



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Развитие познавательных универсальных учебных действий  
в обучении химии**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата  
«Биология. Химия»  
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:  
70,85 % авторского текста

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-523/068-5-1  
Ерошкина Маргарита Дмитриевна

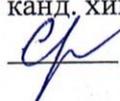
Работа рекомендуется к защите  
рекомендована/не рекомендована

« 15 » 05 2025 г.

И.о. зав. кафедрой географии, биологии и  
химии  
(название кафедры)

  
Малаев А.В.

Научный руководитель:  
канд. хим. наук, доцент

  
Сутягин Андрей Александрович

Челябинск  
2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ .....	6
1.1 Универсальные учебные действия и их классификация.....	6
1.2 Понятие и функции познавательных универсальных учебных действий .....	12
1.3 Педагогические технологии, направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий .....	24
Вывод по первой главе .....	29
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ.....	31
2.1 Возможности курса химии в 8 классе для развития познавательных универсальных учебных действий .....	31
2.2 Диагностика познавательных универсальных учебных действий у учащихся 8 класса .....	39
Вывод по второй главе.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Проверочная работа «Важнейшие представители неорганических веществ».....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Проверочная работа «Основные классы неорганических соединений».....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Результаты проверочных работ .....	67

## ВВЕДЕНИЕ

На основании Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) одной из важных функций основного общего образования является формирование у учащихся функциональной грамотности, которая в свою очередь обеспечивает формирования универсальных учебных действий (УУД). Функциональная грамотность представляет собой совокупность качеств индивида, позволяющих ему использовать приобретенные в течении всей жизни знания для решения возникающих на протяжении всей жизни задач в различных сферах человеческой деятельности и социальных отношениях. Принципиальным отличием школьных стандартов нового поколения является их ориентация на достижение не только предметных образовательных результатов, но, прежде всего, на формирование личности учащихся, овладение ими универсальными способами учебной деятельности, обеспечивающими успешность в познавательной деятельности на всех этапах дальнейшего образования [27].

Универсальные учебные действия – это «умение учиться», в широком смысле это совокупность приемов, помогающих успешно осваивать новые знания и навыки, а также уметь их применять не только в учебных, но и в жизненных ситуациях. Современное образование ставит перед собой задачу формирования у обучающихся не только предметных знаний, но и универсальных учебных действий, в том числе и познавательных, которые способствуют развитию критического мышления, самостоятельности и способности к анализу. В этом контексте химия, как одна из ключевых дисциплин естественнонаучного цикла, играет важную роль в формировании познавательных универсальных учебных действий. Данный предмет характеризуется разнообразием средств, которые можно использовать для формирования познавательных УУД. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью интеграции

современных педагогических подходов в процесс обучения химии, что позволит повысить качество образования и подготовить учащихся к решению практических задач.

Объектом исследования является процесс обучения химии в образовательных учреждениях, а предметом – развитие познавательных универсальных учебных действий у учащихся в ходе изучения химических дисциплин.

Целью данной работы является экспериментально проверить влияние различных приемов и методов к развитию познавательных универсальных учебных действий в обучении химии, в ходе педагогического эксперимента с учащимися 8-го класса при изучении раздела «Основные классы неорганических соединений».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме исследования.
2. Определить наиболее эффективные подходы к формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий.
3. Апробировать эффективность внедрения данных заданий в ходе педагогического эксперимента с учащимися 8 класса при изучении раздела «Основные классы химических соединений».

Методологической основой исследования являются теории и концепции, связанные с развитием универсальных учебных действий, а также современные педагогические технологии. Теоретическая база включает в себя работы отечественных и зарубежных ученых в области педагогики и психологии, посвященные вопросам формирования учебных действий и их влияния на образовательный процесс. В качестве методов исследования используются анализ и синтез научной литературы, наблюдение за учебным процессом, а также экспериментальная работа по внедрению рассмотренных методических рекомендаций.

Был разработан комплект заданий, направленный на развитие познавательных универсальных учебных действий по заказу муниципального автономного образовательного учреждения «средней общеобразовательной школы №5» г. Сатки. Апробация материала выпускной квалификационной работы была проведена в рамках производственной педагогической практики на базе МАОУ «СОШ№5» г. Сатки.

Структура выпускной квалификационной работы включает введение, две главы, заключение, список использованных источников и приложения.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

## 1.1 Универсальные учебные действия и их классификация

Основным направлением развития современного образования является переход на новые ФГОС. Их главная задача состоит в том, чтобы создать социально – педагогическую среду, которая будет содействовать формированию функциональной и научной грамотности и развитию учащихся, осуществлять социальные и образовательные проекты, культурные инициативы и образовательные деятельности.

В содержании Федерального государственного образовательного стандарта общего образования второго поколения концентрируется внимание на программе формирования и развития универсальных учебных действий. Создание идеи формирования и развития УУД в устройстве общего образования регулируется новыми социальными и культурными нормами. Задачей образования становится личностное, общеобразовательное и познавательное развитие учащихся. Под УУД в ФГОС общего образования понимается «...совокупность способов действий учащихся, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса», «...способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта» [62].

Данный стандарт выделяет в качестве главных образовательных результатов следующие компетенции: предметные, метапредметные и личностные. Потребность оценивания предметных и метапредметных компетенций и личностных качеств требует создания единой системы диагностики результатов образовательного процесса.

По причине этого должна быть усовершенствована система внутришкольного управления: фокус смещается на психологическое

здоровье учащихся, индивидуализацию образовательного процесса, создание безопасной и комфортной образовательной среды. Новый образовательный стандарт обеспечивает глобальные изменения всей ситуации общего образования, что обеспечивает конкретные категории оценивания деятельности учителя, как полноценного участника образовательного процесса. Развитие личности в системе образования можно рассматривать как психолого-педагогическую платформу управления образованием, которая в первую очередь предусматривает создание комплексных образовательных мероприятий, составляющих основу учебно-воспитательного процесса. Качество усвоения знаний зависит от характера и разнообразия видов глобальной деятельности: личностной, когнитивной, коммуникативной и нормативной.

Деятельность педагога, в следствии, этого становится незаменимым элементом системы управления образовательным процессом школы, так как итоги его работы предполагают оценку качества обучения в школе по ряду единых критериев. Ввод обязательных критериев определяет направление пути развития и подготовки всех участников образовательного процесса [21].

Вся деятельность школы, включая администрацию и педагогический коллектив, направлена на создание условий для развития и формирования УУД у учащихся. Деятельность по созданию условий для развития и формирования УУД в образовательном процессе понимают, как создание условий, содействующих развитию субъектности и персонализации учащихся в детско-взрослой среде, и представляет собой системы взаимодействия «ученик-учитель», результатом которого ребенок постигает методы и способы самостоятельного и субъективного выбора на основе раннее сформированных личностных ориентиров. Данная деятельность определяется как модель педагогического сопротивления.

Прежде всего, реализация данной модели учитывает личностные особенности учеников в виде создания условий для саморазвития ребенка:

– осознание возможностей о большом количестве альтернатив при решении проблемы;

– осознание качественных характеристик выбора (ценность собственного выбора, взятие на себя ответственности, наличие собственного опыта и выводов от принятых решений);

– оценка последствий своего выбора, соотношение их с системой ценностей, мотивацией к саморазвитию через погружения в фундаментальные идеи развития общества;

– варианты выбора, способствующие проявлению и развитию критического мышления, конечное решение ориентирует к обращению на жизненное ориентиры и нормы морали;

– присутствие готовности к выбору (оценка одного из вариантов, как лучшего из возможных), создание условий для свершения выбора и несения ответственности за них детей, учитывая их возрастные особенности.

ФГОС так же обращает внимание на обязательные элементы, которые необходимы для осуществления педагогических условий формирования УУД:

1) духовно-нравственное развитие и воспитания базируется на методологических и содержательных основах развития личности гражданина Российской Федерации;

2) направление образования, способствующее удовлетворению актуальных потребностей личности и общества для социо-культурных перемен;

3) преемственность на всех ступенях образования;

4) индивидуализация обучения (развитие индивидуальных образовательных стратегий и индивидуального развития учащихся, обеспечение роста и развития творческого потенциала, познавательных мотивов);

5) системно-деятельностный подход (развитие и воспитание черт личности, направленных на удовлетворение современным тенденциям жизни; стратегия проектирования и конструирования, определяющая пути достижения, предполагаемого результата; учет индивидуальных особенностей и разнообразие видов деятельности и форм общения для достижения воспитательных результатов; ориентация на результаты, где развитие личности происходит на основе усвоения УУД) [62].

Универсальные учебные действия – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик.

К основным функциям УУД относятся:

– обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;

– создание условий для развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, компетентности «научить учиться», толерантности в поликультурном обществе, высокой социальной и профессиональной мобильности;

– обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование картины мира и компетентностей в любой предметной области познания;

– гарантия возможности самостоятельно определить проблему, находить пути её решения, уметь контролировать процесс и объективно оценивать результаты своей деятельности;

– формирование условий для гармоничного развития личности и самореализации, готовности к непрерывному и преемственному образованию, что соответствует требованиям современного общества;

– обеспечение наиболее высокого усвоения знаний, умений и навыков, формирование научной картины мира, а также всестороннее развитие, что обеспечивает компетентность в любой предметной области [3].

УУД в широком понимании условно называют «умение учиться», то есть имеется в виду способность личности к самосовершенствованию и саморазвитию путем активного и осознанного принятия нового коллективного опыта.

Исходя из сформулированного в модели «Программы развития универсальных учебных действий» А. Г. Асмоловым и соавторами понятия: «универсальные учебные действия – это обобщенные действия, порождающие широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях познания и мотивацию к обучению» [3].

Многие ученые-методисты сходятся во мнении, что любая классификация УУД номинальна, и их разработка необходима для облегчения ориентирования педагогов в процессе планирования и разработки материалов. В классификации А. Г. Асмолова выделены четыре группы УУД: личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные. Познавательные УУД в свою очередь включают в себя логические и общеучебные действия, а также постановку и решение проблемы.

Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся и выбор модели поведения при принятии социальных ролей в межличностных отношениях. Исходя из этого, можно сказать, что в основе личностных УУД лежит развитие и формирование у учащихся умений соотносить свои выборы с общепринятыми нормами, акцентировать нравственный элемент своего выбора и следовать нормам общества при ситуационных выборах.

Регулятивные УУД отвечают за способность учащихся организовывать свою учебную деятельность. В эти действия входят несколько компонентов, которые обеспечивают контроль как учебной

деятельности, так и деятельности человека в целом – целеполагание, планирование, прогнозирование, коррекция, оценка и саморегуляция. Целеполагание представляет собой постановку задачи на основе соотнесения уже имеющихся знаний и навыков учащихся, и оценки того, чем они еще не владеют. Основной идеей планирования является составление пути достижения цели, путем дробления крупных задачи на более мелкие, в наиболее выгодной последовательности, которая обеспечит наиболее полное достижение цели. Суть прогнозирования заключается в том, чтобы предвидеть не только результат своей деятельности, но и отследить временные характеристики, которые понадобятся для достижения цели. Действия контроля направлены на соотнесения способа действия и его результата с заданным эталоном и с целью оценки отклонения от него. Этап коррекции включает в себя внесение необходимых правок и дополнений и способов минимизации различий между полученным продуктом и эталоном. Оценка является осознание границы между усвоенным материалом и тем, что еще предстоит усвоить. Итогом всех действий является этап саморегуляции, который включает в себя мобилизацию сил и энергии, преодоление препятствий, принятие решений и волевое усилие в деятельности.

Познавательные УУД содержат в себе также общеучебные действия, логические действия и действия постановки и решения проблемы. Общеучебные действия направлены на постановку учебных целей и задач, поиск информации различными методами и средствами, включая ИКТ технологии. К этим действиям относят также структурирование знаний, выбор наиболее эффективного способа решения поставленных задач, грамотное построение устной и письменной речи, рефлексия, формулирование и постановка проблемы, определение пути решения, оценка полученных результатов и действий. Сюда входят такие методы, как моделирование, которое производится с целью усвоения характеристик объекта и выявление общих закономерностей [29].

В категорию логических универсальных действий включают такие способы работы с информацией, как анализ и синтез, сравнение, классификация, подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логических цепочек, выдвижение гипотез и обоснование их.

Коммуникативные УУД способствуют развитию таких качеств как умение слушать, вступать в диалог, формирование социальной компетентности, выстраивание взаимоотношений между сверстниками и в системе «ученик – учитель», налаживание межличностных отношений, распределение ролей в команде и др.

Существует классификация УУД, в которой основным критерием для деления понятия УУД является способ проверки результатов осуществления универсального действия. С одной стороны, выделяют действия, которые подлежат субъективной оценке, сюда относят личностные УУД, а с другой – комплекс действий, подлежащих объективной оценке. Для диагностики первых используются такие методы, как тесты, анкетирование, беседы и др. Для вторых же необходимы контрольно-измерительные материалы, позволяющие независимо от личностных характеристик оценить умения учащихся осуществлять такие УУД [35].

Освоение учащимися УУД создает условия и возможности самостоятельного овладения информацией, приобретение необходимых навыков и формирования компетенций, требуемых в современном обществе.

Одну из основных позиций в образовательном процессе занимают познавательные универсальные учебные действия, их развитие и формирование.

## 1.2 Понятие и функции познавательных универсальных учебных действий

А. Г. Асмолов считает, что «познавательные универсальные учебные действия представляют собой совокупность различных способов и приемов познания окружающего мира, саморегуляция процесса освоения материала,

поиска необходимой информации, операции по систематизации информации и ее классификации, использования полученной информации» [3].

Другими словами, познавательные универсальные учебные действия – это общие учебные действия, которые включают самостоятельное целеполагание, умение находить и систематизировать необходимую информацию, используя различные методы, приёмы и речевую деятельность: чтение, говорение, пересказ [54].

Универсальный контекст познавательных УУД заключается в том, что их сформированность обеспечивает учащемуся индивидуальное развитие, главной целью которого является применение освоенных навыков на практике. Познавательные УУД сочетают в себе: знаково-символические действия, логические, общеучебные, постановку и решение проблемы. Структура познавательных УУД представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура познавательных УУД

Познавательные универсальные учебные действия			
знаково-символические	логические	общеучебные	постановка и решение проблемы
1	2	3	4
- преобразование модели с целью выявления общих черт и различий, а также законов, которые определяют принадлежность к какой-либо предметной области	- анализ объектов с целью выделения существенных признаков; - выбор оснований и критериев для сравнения, классификация объектов; - синтез, как составление единого целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание утраченных частей; вывод следствий, подведение под понятие, выдвижение и обоснование гипотез;	- поиск и выделение необходимой информации, решение рабочих задач с использованием различных источников информации; - осознанное и произвольное построение высказываний в письменной и устной форме; - самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; - рефлексия способов и условий действия, контроль, оценка процесса и результатов деятельности;	- постановка и формулировка проблемы; - самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблемы

1	2	3	4
- моделирование – преобразование объекта в модель, отражая все необходимые для дальнейшего изучения предметные характеристики объекта (знаково-символическая, пространственно-графическая)	- установление причинно-следственных связей, предоставление цепочек связывания объектов и явлений; - анализ истинности утверждений, построение логической цепочки в рассуждениях; - доказательство; - самостоятельное формулирование проблемы; - самостоятельное создание способов решения поставленных задач; - постановка и решение проблемы	- структурирование знаний; - выбор эффективных способов решения цели и задач в зависимости от условий	

Некоторые виды познавательных УУД:

– базовые логические действия – умение классифицировать, обобщать, сравнивать, выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, подбирать варианты решения задачи с учётом самостоятельно выставленных критериев;

– базовые исследовательские действия – умение формулировать вопросы по искомой информации, выставлять гипотезу, оценивать информацию, полученную в ходе исследования, на применимость, аргументировать свою позицию и мнение;

– работа с информацией – умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию, оценивать её надёжность и достоверность [3].

#### Функции познавательных УУД:

– обеспечение способности к познанию окружающей действительности – ученик учится создавать и проверять собственные гипотезы, выстраивать причинно-следственные связи, сравнивать и классифицировать результаты, делать выводы, находить доказательства гипотезам;

– обеспечение непрерывности образовательного процесса – школьник учится самостоятельно ставить перед собой цель, выстраивать стратегию её достижения, находить пути решения поставленных задач, оценивать полученный результат [54].

В настоящее время школа пока еще продолжает ориентироваться на обучение, выпуская в жизнь человека обученного – квалифицированного исполнителя, тогда как сегодняшнее, информационное общество запрашивает человека обучаемого, способного самостоятельно учиться и многократно переучиваться в течение постоянно удлиняющейся жизни, готового к самостоятельным действиям и принятию решений. Для жизни, деятельности человека важно не наличие у него накопленных знаний, запаса какого-то внутреннего багажа всего усвоенного, а проявление и возможность использовать то, что есть, то есть не структурные, а функциональные, деятельностные качества [22].

Поэтому, перед школой остается актуальной проблема самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, умений и компетенций, включая умение учиться. Большие возможности для этого предоставляет освоение познавательных универсальных учебных действий.

Теоретико-методологическим обоснованием формирования познавательных универсальных учебных действий может служить системно-деятельностный культурно-исторический подход, базирующийся на положениях научной школы Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. Г. Асмолова. В данном подходе наиболее полно раскрыты основные психологические

условия и механизмы процесса усвоения знаний, формирования картины мира, а также общая структура учебной деятельности учащихся. Исходя из сущности данного подхода, можно сказать что продуктивность формирования и развития познавательных УУД зависит от способа организации работы с учащимися в рамках развивающей деятельности. Авторы данных работ доказывают, что в результате правильно организованного процесса обучения учащиеся быстро приобретают навыки и умения, которые лежат в основе познавательных УУД.

Во время введения в процесс обучения ключевых аспектов ФГОС, педагоги используют различные образовательные приемы и технологии, которые способствуют развитию познавательных УУД.

С. В. Чопова в своих исследованиях, основываясь на углублении знаний у учащихся, выделила свой состав компонентов познавательных УУД: логические действия, информационно-аналитические и проблемно-постановочные. Рассмотрим их подробнее.

Логические действия включают в себя:

- умение определять причинно-следственные связи,
- умение строить логические цепочки,
- умение находить доказательства,
- владение блоком логических операций (анализ, синтез).

К информационно-аналитическим действиям относят:

- умение моделировать,
- умение структурировать информацию,
- умение устанавливать связи между объектами,
- умение строить высказывание в разных формах (устной и письменной).

Проблемно-постановочные действия включают в себя:

- умение формулировать проблему, исходя из условий деятельности;
- умение рационально определить ход своей деятельности, направленный на решение определенной проблемы [65].

Отмечая особенности формирования познавательных УУД, нужно понимать, что в их основе лежат навыки работать с различными видами информации, что в норме должно происходить на каждом уроке. Систематическое выполнение заданий, направленных на работу с информацией, ее структуризацией, будет способствовать развитию следующих компетенций у учащегося:

- преобразовывать информацию с помощью логических операций;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- осуществлять продуктивный поиск информации, выделение ключевых – аспектов в соответствии с учебной задачей;
- переводить текстовую информацию в форму схем, опорных конспектов и записей с помощью знаково-символических средств.

Для решения проблемы формирования и развития познавательных УУД и прежде всего их оценки необходимо конкретизировать операции, которые лежат в основе каждого действия. Сущность каждого умения представлена в таблице 2:

Таблица 2 – Поэлементный состав познавательных УУД

Элементы познавательных УУД	Описание	Конкретизация состава элементов познавательных УУД
1	2	3
Логические		
Умение анализировать	Мыслительные операции, направленные на разделение целого на части, выделение аспектов и закономерностей	- умение разделять объект на части; - умение характеризовать части объекта; - умение разделять объект на части по заданному признаку
Умение составлять целое из частей	Мыслительные операции, направленные на поиск целого из частей, образующая связи между элементами целого	- умение выделять основание объединения; - умение объединять элементы по заданному признаку; - умение составлять целое по другому основанию

1	2	3
Умение устанавливать причинно-следственные связи	Мыслительная деятельность, направленная на определение связи между явлениями, которое является причиной появления другого явления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение определять истинность логических суждений по заданным условиям;</li> <li>- умение определять исходные условия по заданным логическим суждениям;</li> <li>- умение определять условия по заданным исходным данным и конечному результату</li> </ul>
Умение классифицировать информацию	Мыслительная деятельность, направленная на поиск существенных и общих признаков, элементов, связей для определенной группы объектов, что создает основы для разделения объектов на группы, подгруппы и т.д.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение определять основание для классификации;</li> <li>- умение определить принадлежность элемента к группе по заданному критерию;</li> <li>- умение выделять признаки для сравнения объектов;</li> <li>- умение выделять сходства/различия объектов;</li> <li>- умение определять условия по заданным исходным данным и конечному результату</li> </ul>
<b>Общеучебные</b>		
Умение выбирать наиболее простые способы решения задач	Мыслительная деятельность, направленная на выделение нескольких вариантов решения одной задачи с дальнейшим выбором оптимального	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение определять наиболее простой способ решения проблемы из представленных;</li> <li>- умение определять условия, при которых представленный способ решения задачи будет наиболее простым;</li> <li>- умение решить задачу несколькими способами</li> </ul>
Умение структурировать знания (схематизировать информацию)	Мыслительная деятельность, в процессе которой между объектами устанавливается связь на основе заданных принципов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение представлять информацию в виде схем, графиков, рисунков;</li> <li>- умение представлять информацию с помощью знаково-символических инструментов;</li> <li>- умение устанавливать связи между объектами;</li> <li>- умение восстанавливать утраченные элементы</li> </ul>
Умение производить контроль и оценку своих результатов	Мыслительная деятельность, направленная на умение сравнить полученную в ходе деятельности информацию с эталоном	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выделить критерии для оценивания;</li> <li>- умение оценить по заданной схеме критериев;</li> <li>- умение находить ошибки</li> </ul>

1	2	3
Поиск и решение проблемы		
Умение формулировать проблему	Мыслительная деятельность, направленная на словесное представление и осознание противоречивости, неоднозначности исходных условий, с последующим определением дальнейших действий для устранения их противоречий и неоднозначности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение прогнозировать условия, при которых невозможно решить задачу;</li> <li>- умение определить изменение в условиях;</li> <li>- умение находить недостающую информацию для решения проблемы</li> </ul>

В дальнейшем, в работе будем придерживаться классификации А. Г. Асмолова, так как на наш взгляд она наиболее полно отражает сущность познавательных УУД.

ФГОС устанавливает требования к результатам, которые должны быть получены в ходе реализации учебного процесса. Данные результаты напрямую связаны с планируемыми УУД, в том числе и познавательными. Способность их использования в учебной и социальной практике, организация учебной деятельности и организация атмосферы учебного сотрудничества между педагогом и учениками, способствует построению индивидуальной образовательной технологии [62].

Стандарт так же определяет предметные результаты освоения основной образовательной программы общего образования, учитывает при этом также специфику предмета.

Сравнение результатов, которые включает в себя стандарт, с умениями, которые включают в себя познавательные УУД представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение планируемых результатов и познавательных УУД

Планируемые результаты	Познавательные УУД
1	2
<p>Характеризовать основные методы изучения естественных дисциплин (наблюдение, эксперимент, моделирование); Определять роль химии в жизни человека, аргументировать свое отношение к этой проблеме; проводить наблюдения свойств веществ и явлений, происходящих с веществами; объяснять сущность химических явлений и их отличие от физических, соблюдать правила техники безопасности при проведении практических работ и лабораторных опытов, разделять смеси методами отстаивания, фильтрования, выпаривания</p>	<p>Отбор наиболее эффективных средств и методов изучения смежных дисциплин и практических задач</p>
<p>Знать химические символы, их названия и произношение; определять валентность атомов в бинарных соединениях; составлять формулы бинарных соединений по валентности</p>	<p>Знаково-символьные действия, выделение существенных признаков, закономерностей, свойств объекта, анализ, синтез, сравнение объектов, построение моделей.</p>
<p><i>Рассчитывать:</i> относительную молекулярную массу вещества по его формуле, массовую долю химического элемента в соединении, молярную массу вещества; устанавливать простейшую формулу веществ по массовым долям элементов; изображать простейшие химические реакции с помощью химических уравнений; вычислять по химическим уравнениям массу или количество вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся веществ</p>	<p>Анализ объекта, подбор наиболее эффективного способа решения</p>
<p><i>Учащийся должен уметь:</i> исследовать свойства изучаемых веществ; наблюдать физические и химические превращения изучаемых веществ; распознавать опытным путем кислород; описывать химические реакции, наблюдаемые в ходе эксперимента; делать выводы из результатов проведенных химических опытов; составлять формулы оксидов по известной валентности элемента; записывать простейшие уравнения химических реакций</p>	<p>Самостоятельный отбор и создание способов решения проблем и задач. Анализ объекта, подбор наиболее эффективного способа решения</p>
<p><i>Учащийся должен уметь:</i> классифицировать сложные неорганические вещества по составу на оксиды, основания, кислоты, соли; основания, кислоты и соли по растворимости их в воде; кислоты по основности и содержанию кислорода; определять принадлежность веществ к одному из изученных классов по формуле; составлять формулы по валентности; давать названия веществу по формуле, исследовать среду раствора с помощью индикаторов; устанавливать генетическую связь между изученными классами веществ; проводить наблюдения за свойствами веществ и явлениями, происходящими с веществами; характеризовать химические свойства веществ и записывать уравнения реакций, подтверждающие данные свойства</p>	<p>Логические действия: анализ, синтез. Извлечение необходимой информации, преобразование информации из одной формы представления в другую, выведение следствий (умозаключений)</p>

1	2
<p><i>Учащийся должен уметь:</i> классифицировать изученные химические элементы и их соединения; сравнивать химические элементы разных групп; устанавливать внутри- и межпредметные связи. Формулировать периодический закон и раскрывать его смысл. Характеризовать структуру таблицы «Периодическая система) различать периоды, группы, подгруппы. Определять понятия «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число», «электронная оболочка», «электронный слой». Объяснять физический смысл порядкового номера химического элемента, номеров групп и периодов; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и подгрупп. Определять число протонов, нейтронов, электронов у атомов химических элементов. Составлять схемы строения атомов первых 20 элементов. Характеризовать химические элементы на основе их положения в ПС и особенностей строения атомов</p>	<p>Свободная ориентация в тексте и извлечение необходимой информации; умение строить устное и письменное высказывание; установление причинно-следственных связей</p>
<p><i>Учащийся должен уметь:</i> использовать при характеристике веществ понятия «ковалентная полярная, неполярная связь», «ионная связь», «степень окисления»; определять тип химической связи по формуле вещества; характеризовать механизм образования ковалентной, ионной связи; устанавливать причинно-следственные связи: состав вещества – тип химической связи; определять степень окисления элементов в соединениях; составлять формулы веществ по известным степеням окисления</p>	<p>Знаково-символьные действия, установление причинно-следственных связей</p>

Уровень сформированности познавательных УУД является ключевым фактором, определяющим плавность перехода учащегося из начальной школы в основную и его дальнейшую академическую успешность. Оптимизация развивающего потенциала образовательных программ достигается за счет организации учебного сотрудничества, применения проектной деятельности, проблемно-ориентированного обучения, индивидуализации и дифференциации образовательного процесса, а также активного использования информационно-коммуникативных технологий [25].

К началу изучения химии у учеников, с позиции познавательных УУД, уже сформированы навыки понимания информации, представленной

в различной форме, умение выделять ключевую информацию, использование знаков и символов, применение логические операции и приемы для решения задач.

Развитие навыков работы с текстом у выпускников основной школы предполагает владение различными видами чтения (ознакомительное, изучающее, усваивающее, поисковое). Они должны уметь структурировать тексты, выделять главное и второстепенное, определять основную идею и выстраивать последовательность событий. Особое внимание уделяется пониманию метафор и переносного смысла выражений. Кроме того, ученики получают возможность освоить рефлексивное чтение, научиться формулировать проблемы и обосновывать их актуальность. Полученные во время освоения учебной программы общего образования готовят ученика к деятельности на следующем уровне.

В целом, преемственность обеспечивает постепенное усложнение навыков работы с информацией и текстом, от простого восприятия и анализа в начальной школе до более глубокого понимания, структурирования и критического осмысления в основной школе [27].

Развитие познавательных УУД является необходимым условием для гарантии преемственности образования на всем времени учебного процесса. В процессе организации учебной работы важно использовать такие методы и формы, как проблемное обучение, индивидуальный подход, дифференцировка образовательного процесса, внедрение ИКТ, проектных форм работы и др. Именно это является необходимым условием для увеличения познавательного потенциала общеобразовательных программ.

О результатах формирования и развития познавательных УУД (в отличие от регулятивных, коммуникативных и личностных) на уровне среднего образования в ФГОС не упоминается. В главе ФГОС «Общие учебные умения, навыки и способы деятельности» говорится о том, что необходимо гарантия усвоения определенных видов деятельности – рефлексивной, информационно-коммуникативной и познавательной.

На уровне общего образования познавательная деятельность школьника включает в себя следующее:

- умение создавать модели объектов, процессов, в том числе с использованием ИКТ технологий, умение импровизировать, использование различных средств выражения и определения информации;

- умение осуществлять проектную деятельность, то есть выдвижение гипотез, их подтверждение или опровержение, владение приемами и методами для осуществления исследования, создание алгоритмов своей деятельности для решения поставленных задач, поиска необходимой информации, формулировка выводов;

- умение находить мотивацию для осуществления своей деятельности, устанавливать причинно-следственные связи, определение критериев для сравнения, классификации и осуществление его согласно заданным критериям [20].

Информационно-коммуникативная деятельность на уровне среднего образования включает в себя:

- умение использовать мультимедийные ресурсы и технологии ИКТ для обработки информации и создания базы данных, передачи информации как результата своей практической деятельности;

- умение осуществлять поиск информации по определенной теме, вычленение информации из графиков, рисунков и схем, перевод информации из одной формы в другую, умение конкретизировать информацию, умение обосновывать и доказывать свою точку зрения;

- выбор типа чтения в зависимости от целей, правильное восприятие языка как средство понимания его особенностей средства массовой информации, умение редактировать и создавать свой собственный текст;

- приобретение навыков публичных выступлений, правилами ведения диалога.

### 1.3 Педагогические технологии, направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий

Развитие всесторонней познавательной учебной деятельности является актуальной проблемой педагогики. Формирование познавательной всесторонней учебной активности связано с обучением учащегося, когда основное содержание его жизни заключается в постепенном и обязательном переходе с одного познавательного уровня на другой, с уровня овладения познавательными и практическими навыками на более высокий. Способность к обучению является важным фактором, повышающим эффективность овладения учащимися профессиональными знаниями, формирования навыков и компетенций, мировоззренческих и смысловых основ личных нравственных решений [1].

Проблема развития универсальных познавательных учебных действий школьников является одной из важнейших задач современной школы. Постоянный познавательный интерес возникает при сочетании эмоционального и рационального обучения. К. Д. Ушинский также подчеркивал важность того, чтобы серьезные занятия приносили детям удовольствие. С этой целью учителя насыщают свою деятельность методиками, которые вызывают непосредственный интерес у учащихся. Они используют разнообразные интересные обучающие материалы, ролевые игры, мини-тесты, задания на сообразительность, головоломки, шарады и забавные ситуации. В настоящее время педагогическая наука располагает значительными резервами, практическое применение которых помогает успешно достигать целей обучения и воспитательной работы школьников [7].

Школьный курс химии прежде всего ориентирован на развитие познавательных УУД. Это определено тем, что во время уроков и других форм занятий, проводимых в рамках школьного курса химии осуществляется деятельность с такими элементами как: научные понятия, доказательства, постановка и решение проблемы, выявление оптимальных

и продуктивных способы решения задач, формулирование гипотезы и их доказательства или опровержения, составление схемы и структурировать информацию, а также осуществление проектной и исследовательской деятельность.

Для развития познавательных УУД в процессе обучения химии существует множество педагогических технологий, которые достаточно методически обоснованы и результативны.

Педагогическая технология по И. П. Волкову представляет собой «описание путей достижения определенных результатов обучения» [9].

Первая технология, которую необходимо рассмотреть и обозначить, это технология проблемного обучения. В современных исследованиях проблемное обучение рассматривается как организация учебного времени, в котором посредством создания проблемных ситуаций на занятиях, у учащихся побуждается мотивация по разрешению проблемной ситуации, в результате этого происходит овладение навыками и способствование расширению интеллектуальной сферы.

Ключевой подход в проблемном обучении заключается в том, что на занятиях создаются проблемные ситуации, вызывающие интерес. По мнению А. М. Матюшина, проблемная ситуация – это уникальный формат умственного диалога между индивидуумом и учебной областью. В процессе данного взаимодействия учащемуся необходимо открыть для себя новые знания или методы поведения, что успешно решить поставленные задачи [45].

Определение проблемной ситуации, как таковой, происходит, когда учащиеся не обладают достаточным опытом и знаниями для эффективного обращения с фактами, которые выходят за рамки их привычных жизненных восприятий.

Столкнуть учащихся с проблемами, которые определены как учебные факты возможно посредством практических занятий, в ходе которых ученики и педагоги намерено допускают ошибки. Основным

компонентом, составляющим данную технологию, является активизация эмоциональной сферы учащихся – удивление, интерес.

Есть несколько видов проблемных ситуаций. А. М. Матюшкин выделяет типы:

1. Проблемные ситуации, в которых школьникам необходимо выяснить новые закономерности, без которых нельзя построить доказательство.

2. Проблемные ситуации, в которых школьнику необходимо выбрать путь достижения необходимого результата.

3. Проблемные ситуации, в которых необходимо определить условия действия.

В современном процессе образования часто применяется внедрение проблемной ситуации, которые возникают за счет противоречивости способа действия, известного учащимся, и требуемого для решения задач. Осознав безрезультатность данных попыток действий, школьники убеждаются в необходимости овладения новыми навыками и умениями [45].

Технология проблемного обучения предполагает развитие следующих умений и навыков:

- самостоятельный поиск и извлечение информации,
- анализ и синтез информации,
- формулирование гипотез и предположений,
- сравнение и классификация,
- установление причинно-следственных связей,
- решение проблем и принятие решений.

Следующая технология – педагогика сотрудничества. Данная технология не имеет четкого методического инструментария, но ее концепция лежит в основе ФГОС ОО.

В ФГОС ОО педагогика сотрудничества представляет собой совместную деятельность педагога и ученика в образовательном процессе. Ученик и учитель являются равными участниками образовательного

процесса. Основная идея данной технологии – школьник является активным субъектом образовательной среды.

Один из методов данной технологии – эвристическая беседа. Она представляет собой форму обучения, предполагающая в своей сущности диалог между учеником и учителем, посредством наводящих опросов, благодаря которым учащийся приходит к новым знаниям, не давая знания в готовом виде. Сущностью данной технологии является то, что путем задавания правильных вопросов в определенной последовательности, учащиеся самостоятельно приходят к правильным выводам. Особенностью является выдвижение проблемы, учитель задает серию вопросов, которые направлены на решение локальной проблемы, разрешение которой постепенно приводит к решению главной, глобальной проблемы. Процесс развития познавательных УУД посредством педагогического сотрудничества обеспечивает развитие данных навыков:

- умение работать в команде и распределять роли,
- ведение конструктивной дискуссии,
- умение слушать и понимать точку зрения других,
- нахождение компромиссов, согласование действий для достижения общих целей.

Образовательный процесс в настоящее время достаточно унифицирован, из-за этого происходят противоречия между необходимостью достижения общих целей или же делать упор на индивидуальное развитие учащихся. Данную проблему решает технология дифференцированного и индивидуального подхода. Целью данной технологии является индивидуализация обучения, что определяется как создание условий для проявления особенностей каждого ученика. Если рассматривать данную технологию с социальной точки зрения, то это деятельность, направленная на развитие и формирование индивидуального творческого и профессионального потенциала общества в целях рационального использования возможностей каждого человека [39].

Технология дифференцированного и индивидуального подхода обеспечивает развитие следующих умений:

- самостоятельное планирование и организация учебной деятельности,
- анализ своих возможностей и уровня знаний,
- выбор и использование подходящих стратегий обучения,
- работа с информацией из различных источников,
- обобщение на основе полученной информации,
- решение задач различного уровня сложности.

Следующая технология – компетентностно-ориентированное обучение, другими словами «метод проектов». В основе данного метода лежит развитие познавательных УУД, их умения самостоятельно подбирать информацию и приобретать новые знания и умения. Можно выделить несколько этапов, по которым происходит работа при создании проектов:

- 1) создание ситуации, которая требует осознания проблемы ее актуальности,
- 2) знакомство с теоретическим содержанием сущности проекта,
- 3) постановка цели и задач проекта,
- 4) определение пути достижения цели,
- 5) изготовление проекта,
- 6) защита готовой работы,
- 7) подведение итогов.

Процесс формирования познавательных УУД посредством проектной деятельности помогает развитию следующих навыков:

- определять причинно-следственные связи,
- выделить существенные признаки объектов,
- схематично представлять информацию,
- уметь построить логически верную информацию,
- сравнить объекты по заданным критериями и самому выявить данные критерии.

Вышеизложенные действия помогают учащимся использовать все виды памяти, использовать моделирование, развивать наблюдательность, синтез и анализ [51].

Резюмируя, можно сказать, что необходимо использовать данные технологии в педагогической практике. Выбор будет зависеть от индивидуальных особенностей каждого ученика и класса в целом. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Но внедрения всех этих образовательных технологий направлены на развитие познавательных УУД.

### Выводы по первой главе

Универсальные учебные действия в широком понимании условно называют «умение учиться», то есть имеется в виду способность личности к самосовершенствованию и саморазвитию путем активного и осознанного принятия нового коллективного опыта. А. Г. Асмолов выделяет четыре вида – личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные. Познавательные включают в себя также общеучебные действия, логические действия и действия постановки и решения проблемы. Одну из основных позиций в образовательном процессе занимают познавательные универсальные учебные действия, их развитие и формирование.

Познавательные универсальные учебные действия – это общие учебные действия, которые включают самостоятельное целеполагание, умение находить и систематизировать необходимую информацию, используя различные методы, приёмы и речевую деятельность: чтение, говорение, пересказ.

Познавательные УУД имеют следующие функции:

1. Обеспечение способности к познанию окружающей действительности.
2. Обеспечение непрерывности образовательного процесса.

Развитие и формирование познавательных учебных действий закреплено в содержании ФГОС и соотносится с планируемыми результатами учебного процесса.

Для развития познавательных УУД в процессе обучения химии существует множество педагогических технологий, в первой главе были рассмотрены некоторые из них:

- технология проблемного обучения,
- педагогика сотрудничества,
- компетентностно-ориентированное обучение,
- технология дифференцированного и индивидуального подхода.

## **ГЛАВА 2. АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

### **2.1 Возможности курса химии в 8 классе для развития познавательных универсальных учебных действий**

Химия, как и всякая наука, развиваясь, претерпевает большое количество изменений. Это обуславливается потребностями общественной жизни и потребностями химии как учебного предмета. Развитие химии подразумевает влияние на различные сферы жизни: промышленность, медицина, другие науки.

Химия, как учебный предмет, состоит из множества разделов, их связь между собой соответствует требованиям, предъявляемых к любому из школьных предметов. Учебный предмет должен содержать в себе практически полное отражение содержания основ современной науки в доступной для школьника форме; между разделами, представленными в учебном предмете, должна существовать определенная взаимосвязь, обеспечивающая комплексное изучение химии [39].

Развитие познавательных универсальных учебных действий возможно при соблюдении принципа комплексности и непрерывности при планировании проведения уроков. Педагог должен конкретизировать заранее, какие познавательные УУД внедрять в каждый урок и исходя из этого разрабатывать учебную программу, которая будет включать проведение необходимых для их развития и формирования экспериментов, ситуационных задач. Планируя свою деятельность, учитель изначально должен учитывать цели, которые ставит перед ним примерная учебная программа, ФГОС и определенные им ранее познавательные УУД.

Химия требует от учащихся не только интеллектуальных, но и волевых усилий, таких как сосредоточение интереса, активности научного интереса, так же химия формирует и нравственные особенности личности

(выдержку, целеустремленность, усердие, упорство, самостоятельность, ответственность, дисциплину и критическое мышление), а также способность доказывать и аргументировать полученные результаты и принимать самостоятельные решения.

Химия вводится в школьную программу в 8 классе, когда учащиеся уже имеют базовые знания в таких предметах как биология и физика, что позволяет им лучше понимать основные концепции химии. Рассматриваемые химические процессы часто требуют некоторых базовых знаний из этих областей, и к 8 классу учащиеся уже могут осознанно воспринимать и анализировать новую информацию [23].

Важно отметить, что в процесс обучения учреждается акцент на развитие научного мышления. Введение химии в учебный план с 8 класса дает возможность педагогам плавно интегрировать более сложные темы, которые требуют более высокого уровня абстрактного мышления и способности к проведению экспериментов. Это также помогает ученикам формировать навыки анализа работы с данными, что является особо актуальным в средней и старшей школе.

В начале изучения химии перед учащимися предстает задача, включающая в себя абстрактное представление изучаемых субъектов. В 8 классе в химии вводятся новые понятия и термины, суть которых не знакома учащимся и для успешного понимания требует более развитых навыков анализа, абстрактного мышления, моделирования, и других навыков, входящих в состав познавательных универсальных учебных действий.

Успех усвоения и понимания химических понятий зависит от уровня сформированности познавательных УУД. Для их формирования существует множество педагогических технологий. В первой главе были рассмотрены четыре технологии, применения которых в учебном процессе помогает сформировать и развить навыки, необходимые для осуществления учащимися познавательных УУД.

Целью проблемного обучения является «научить ученика мыслить». Мыслительная деятельность начинается с вопроса, который требует разрешения. Поэтому для развития мыслительной активности учащегося необходимо поставить познавательную задачу. Одно из основных свойств такой задачи – она должна быть поставлена так, чтобы учащийся оценил ее как действительно требующую выполнения. Этот процесс выяснение нового должен представлять для него личный интерес. Технология проблемного обучения предполагает последовательное и целенаправленное определение познавательных задач перед учащимися, решение которых способствует активному усвоению новых знаний. Внутренняя мотивация – одно из ключевых свойств данной технологии [45].

При рассмотрении главы «Основные классы химических соединений», возможно использование технологии проблемного обучения через постановку проблемной задачи. Учащимся предлагается выполнить следующее задание:

Задание. Из предложенного перечня химических формул, выберите те, которые соответствуют формулам оксидов.



Как ранее отмечалось, что оксиды являются бинарными соединениями, один из элементов которых – кислород. У учащихся возникает трудность, чаще всего они определяют формулу пероксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  как оксид из-за того, что данная формула состоит из двух элементов, один из которых кислород. Здесь учителю необходимо с помощью ряда вопросов подвести учеников к формулированию определения такого понятия, как оксид. Ученикам необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Оксиды – это простые или сложные вещества?
2. Сколько элементов в составе оксида?
3. Какой элемент обязательно входит в состав оксидов и какова его валентность?

После того, как учащиеся ответят на данные вопросы, они придут к выводу, что перекись водорода не относится к классу оксидов, так как валентность кислорода в оксидах – II, а в пероксиде водорода валентность кислорода равна I.

Выполняя данное задание, у учащихся развиваются такие умения, как объединять элементы информации, осуществлять классификацию элементов и определять проблему. Также формируется представление номенклатуре одного из основных классов неорганических соединений – оксидов.

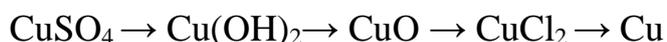
Использование технологии проблемного обучения возможно также при рассмотрении темы «Основания, их классификация и химические свойства». При изучении данной темы целесообразно использовать проблемный эксперимент. При рассмотрении химических свойств оснований, а в частности реакцию нейтрализации, учащимся предлагается выполнить следующие действия: в пробирку налить 1 мл раствора NaOH и добавить пару капель фенолфталеина и описать, что они наблюдают. После этого в эту же пробирку прилить 1 мл раствора HCl и снова описать свои наблюдения. Учителю важно на данном этапе задать вопрос – почему раствор обесцветился? Фенолфталеин в растворе щелочи даст малиновую окраску, но после добавления кислоты эта окраска исчезает. Это происходит из-за нейтрализации гидроксид-ионов, которые определяют окраску индикатора. Учащимся предлагается выполнить следующее задание:

Задание. Запишите уравнение реакции, происходящей между растворами NaOH и HCl. Запишите уравнение в молекулярной и ионной форме. Назовите продукты реакции.

При выполнении данного задания, учащиеся при написании уравнений, в частности молекулярного, смогут отследить то, что гидроксид-ионы переходят из свободного состояния в связанное в молекуле воды, поэтому исчезает окраска раствора.

Во время изучения темы «Генетическая связь между классами неорганическими соединений» использование технологии проблемного обучения возможно через реализацию проблемной ситуации. При рассмотрении генетического ряда металла на примере меди, перед учащимися ставится вопрос – возможно ли составить «обратный» генетический ряд? То есть, учащимся предлагается составить генетический ряд не от простого вещества к сложному, а наоборот. При рассмотрении данной ситуации целесообразно также использовать химический эксперимент. Ученикам предлагается выполнить следующее задание:

Согласно данной цепочке превращений, составьте уравнения реакций, напишите их в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде:



Выполняя данное задание, учащиеся развивают умения производить анализ информации, классифицировать элементы на простые и сложные вещества, а также определять причинно-следственные связи. После того, как учащиеся выполняют данное задание, учителю необходимо провести демонстрационный эксперимент, который наглядно иллюстрирует возможность протекания всех этих реакций.

Следующая технология, которая может быть реализована при обучении химии в 8 классе, это технология дифференцированного и индивидуального обучения. Применение данной технологии обусловлено тем, что у одних учащихся усвоение химии сопряжено со значительными трудностями, а у других проявляются явно выраженные способности к изучению предмета. Проблему прочности знаний по химии можно решить технологией дифференцированного и индивидуального обучения. Основной метод данной технологии – дифференцировка учащихся на группы, основанные по разным критериям. Группы могут быть выделены по различию интересов учащихся, различию уровня умственного развития (репродуктивный, конструктивный, творческий), различию личностно-психологических факторов (мышление, характер, темперамент) [28].

При реализации данной технологии в процессе изучения темы «Соли, их классификация и химические свойства» учащимися выполняется задание:

Задание. Распределите предложенные формулы солей на кислые, средние и основные.



После деления учащихся на группы, которые основаны на уровне владения материалом, предлагается дополнение к данному заданию:

Группа 1. Распределите предложенные формулы солей на кислые, средние и основные. Назовите эти соли. Обоснуйте принадлежность каждой формулы к той или иной группе солей.

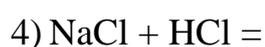
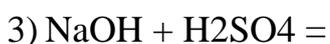
Группа 2. Распределите предложенные формулы солей на кислые, средние и основные. Назовите эти соли. Обоснуйте принадлежность каждой формулы к той или иной группе солей. Рассчитайте относительную молекулярную массу каждой соли.

Группа 3. Распределите предложенные формулы солей на кислые, средние и основные. Назовите эти соли. Обоснуйте принадлежность каждой формулы к той или иной группе солей. Рассчитайте массовые доли одного из элементов в каждой из предложенных вам солей.

При выполнении данного задания, у учащихся формируются такие умения, как производить анализ информации, производить классификацию, объединять элементы информации.

Также данную технологию можно использовать при проверке или закреплении знаний. Ученикам предлагается выполнить следующее задание:

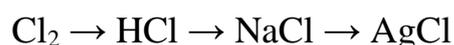
Группа 1. Закончите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:



Группа 2. Вам дан перечень химических формул. Используя данные формулы, составьте уравнения, которые отражают химические свойства оксидов.



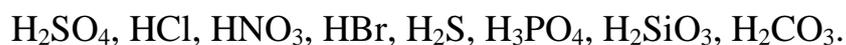
Группа 3. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Дифференцированная организация учебного процесса обеспечивает закрытие познавательных потребностей каждого из учащихся, что способствует лучшему усвоению знаний во время учебного процесса [34].

Следующая технология, которая была использована при изучении раздела «Основные классы неорганических соединений», является педагогика сотрудничества. Главным элементом данной технологии является эвристическая беседа, другими словами – обучение через диалог. Эвристическая беседа может быть реализована как между учеником и педагогом, так и между учениками. В данной технологии находят свое место такие формы работы, как парная и групповая. Ведя диалог, ученик получает и усваивает информацию не в виде фактов, а благодаря комплексу наводящих вопросов, которые постепенно подводят его к тому, чтобы сделать правильный вывод. При рассмотрении раздела, педагогика сотрудничества находит свое место при изучении практически каждой темы. Примером может служить процесс изучения такой темы, как «Кислоты, их классификация и химические свойства». Задание выполняется в парах и учащимся предлагается следующая задача:

Задание. Вам дан перечень формул кислот. Составьте определение термина «Кислоты», предложите минимум два критерия для классификации кислот.



Во время выполнения данного задания предполагается, что перед тем, как педагог будет задавать вопросы, наводящие учеников на правильные

выводы, нужно дать время парам для обсуждения данного задания. Во время обсуждения ученики посредством диалога формируют такие познавательные умения, как производить анализ информации, объединять и классифицировать элементы информации, находить причинно-следственные связи между объектами. После обсуждения задания между собой, учитель начинает задавать комплекс вопросов, которые направляют учащихся к правильному ответу:

1. Кислоты – это сложные или простые вещества?
2. Глядя на формулу кислот, что входит в их состав?
3. Что общего в формулах всех кислот?
4. Что различно в формулах всех кислот?
5. Чем отличаются кислотные остатки по составу элементов?
6. Все ли кислоты растворимы в воде?

После обсуждения данного комплекса вопросов, учащиеся должны прийти к выводу, что кислоты – это сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка. Учениками может быть предложена классификация кислот по основности, растворимости, содержанию кислорода в кислотных остатках.

Следующая технология – компетентностно-ориентированное обучение или «метод проектов». Данная технология направлена не только на приобретение предметных знаний, но и на их применение в жизни. Реализация этой технологии включает в себя компетентностно-ориентированные задачи (КОЗ), которые в своем содержании делают акцент на решение бытовых ситуаций с помощью предметных знаний. В теме «Соли, их классификация и химические свойства» возможно использование задачи следующего содержания.

Задание. Прочитайте текст. Выполните задания, которые указаны после текста.

Потребность человека в хлоре обычно удовлетворяется за счет поваренной соли  $\text{NaCl}$ . Хлор также необходим для синтеза соляной

кислоты, которая в свою очередь обеспечивает комфортное пищеварение. Поскольку хлорид натрия выводится из организма в том числе и с потом, очевидно, что потребность в поваренной соли у работающих в жарком климате или в горячих цехах больше. Она возрастает до 20-25 г в сутки.

Назовите вещество, для получения которого хлор необходим человеку. Какое количество (моль) поваренной соли потребуется человеку, работающему в горячем цехе неделю? Какое количество (моль) поваренной соли потребуется человеку, работающему в горячем цехе в год?

Интегрирование данного задания в процесс обучения будет способствовать развитию критического мышления, так как учащиеся сталкиваются с нетипичным условием задачи, что вынуждает их производить анализ информации не только с точки зрения предметных знаний, а с учетом жизненного опыта [18].

2.2 Диагностика познавательных универсальных учебных действий у учащихся 8 класса

Педагогический эксперимент проводился на базе МАОУ «СОШ №5» г. Сатки. Участие в эксперименте приняли 94 учащихся 8 классов.

Проведение педагогического эксперимента проходило в несколько этапов:

1. Подготовительный этап:

– разработка двух диагностических работ по темам разделов: «Важнейшие представители неорганических веществ. Количественные отношения в химии» и «Основные классы неорганических соединений»;

– определение контрольной и экспериментальной группы исходя из результатов первичной диагностической работы (Приложение 1).

2. Эмпирический этап:

– проведение уроков с применением технологий, направленных на развитие познавательных УУД;

– проведение итоговой диагностики на определение уровня сформированности познавательных УУД (Приложение 2);

– оценка и анализ результатов педагогического эксперимента.

Во время подготовительного этапа была проведена разработка дидактических комплектов, включающих в себя задания, которые направлены на развитие познавательных УУД. Была разработана первичная диагностическая работа (Приложение 1), которая позволила оценить уровень сформированности некоторых познавательных УУД у учащихся 8 класса.

Первичная диагностическая работа была проведена после изучения раздела «Важнейшие представители неорганических веществ. Количественные отношения в химии». Работа была направлена на закрепление темы, определения уровня сформированности познавательных УУД, также она направлена на определение экспериментальной группы. Отметим, что для проведения педагогического эксперимента были выбраны классы, состоящие примерно из одинакового количества человек и имеющих примерно одинаковый уровень успеваемости.

Диагностическая работа включает в себя шесть заданий, каждое из которых направлено на диагностику определенного умения. Для количественного анализа полученных результатов во время обработки были использована методика поэлементного анализа сформированности полноты умений А. В. Усовой [61].

Работы учащихся рассматриваются и оцениваются поэлементно по умениям, которые должны быть сформированы. После этого необходимо рассчитать коэффициент полноты сформированности умений, осуществлять ту или иную операцию. Для оценки сформированности познавательных УУД у учащихся нами были выделены следующие умения:

- структурировать знания,
- проводить анализ информации,
- объединять элементы информации,

- осуществлять классификацию объектов,
- находить причинно-следственную связь,
- определять проблему.

Для расчета коэффициента полноты сформированности умений ниже приведены формулы для расчета коэффициента полноты сформированности умений для конкретного обучающегося индивидуально (формула (1)) и для всего класса (формула (2)):

1. Формула (1) расчета коэффициента полноты сформированности умений у конкретного обучающегося:

$$K_i = \frac{X_i}{X_0}, \quad (1)$$

где  $K_i$  – коэффициент полноты сформированности умений обучающегося;

$X_i$  – число умений, сформированных у учащегося во время эксперимента;

$X_0$  – число умений, которые должны сформироваться во время эксперимента.

2. Формула (2) расчета коэффициента полноты сформированности умений для всего класса:

$$K = \frac{\sum X_i}{N_{X_0}}, \quad (2)$$

где  $K$  – коэффициент полноты сформированности умений класса;

$\sum X_i$  – сумма всех правильных ответов в классе;

$N_{X_0}$  – число обучающихся в классе.

После проведения диагностик данные обрабатываются и вносятся в таблицы (Приложение 3) для дальнейшего расчета коэффициента полноты сформированности умений.

Поэлементный анализ первичной диагностической работы показал, что класс 1 имеет коэффициент сформированности 69 %, класс 2 – 51 %, класс 3 – 59 %, а класс 4 имеет коэффициент сформированности 63 %.

Поэлементный анализ первичной диагностической работы для класса 1, класса 2, класса 3 и класса 4 представлен на рисунке 1.

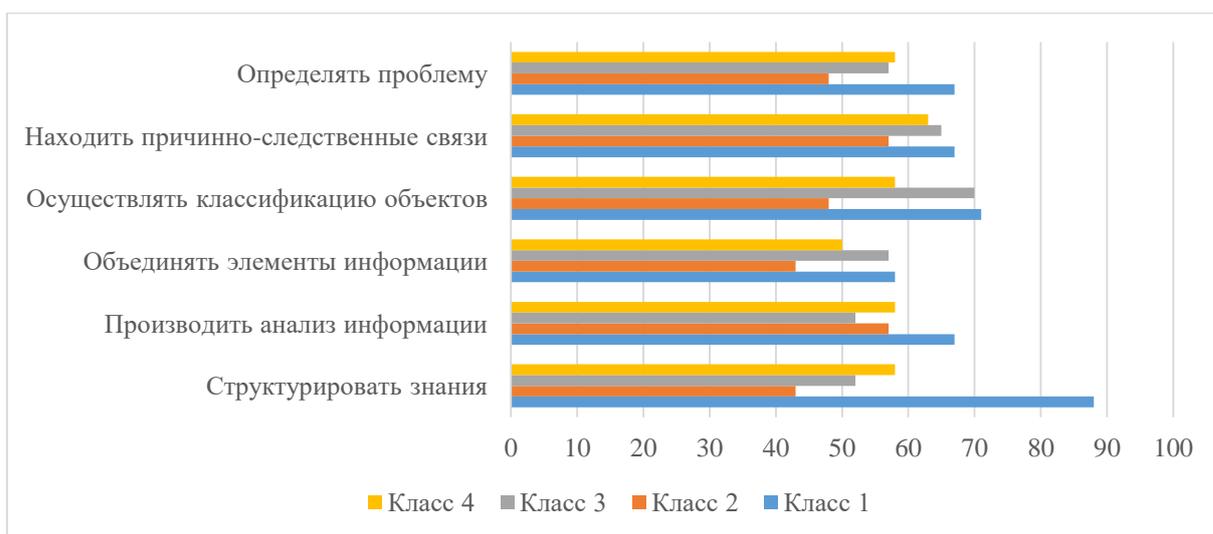


Рисунок 1– Поэлементный анализ первичной диагностической работы

Исходя из данных, представленных на рисунке, можно сделать вывод о том, что структурировать знания в первом классе смогли 88 % учащихся, во втором– 43 %, в третьем– 52 %, а в четвертом– 58 %. Владеют умением проводить анализ информации в первом классе 67 %, во втором– 57 %, в третьем– 52 %, в четвертом– 58 % учащихся. Объединять элементы информации могут 58 % учащихся в первом классе, во втором– 43 %, в третьем– 57 %, а в четвертом– 50 %. Умение проводить анализ информации в классе 1 и в классе 3 могут примерно одинаковое количество учащихся– 71 % и 70 % соответственно, во втором и четвертом классе этим умением владеют 48 % и 58 % учащихся. Находить причинно-следственную связь могут примерно одинаковое количество учеников 67 %, 57 %, 65 % и 63 % соответственно. С определением проблемы справились в первом классе 67 % учащихся, во втором классе 48 %, в третьем и четвертом 57 % и 58 % соответственно. Из всего выше сказанного, можно сказать, что учащиеся класса 1 и класса 4 справились с первичной диагностической работой лучше, чем учащиеся второго и третьего класса.

По результатам первичной диагностической работы в качестве экспериментальной группы были выбраны класс 2 и класс 3, так как они набрали меньшие показатели, чем учащиеся класса 1 и класса 4– данные два

класса были определены как контрольная группа. Количество учащихся в экспериментальной группе – 46 человек, а в контрольной – 48 человек.

Во время подготовительного этапа были рассмотрены темы раздела «Основные классы неорганических соединений». В ходе данного раздела были рассмотрены темы: «Оксиды, их классификация и химические свойства», «Основания, их классификация и химические свойства», «Кислоты, их классификация и химические свойства», «Соли, их классификация и химические свойства», и совершается раздел темой «Генетическая связь между классами неорганических соединений». Данные темы в своем содержании имеют достаточно возможностей для интеграции различных педагогических технологий, направленных на развитие познавательных УУД.

В первом экспериментальном классе использовались технологии проблемного обучения и дифференцированного обучения, во втором же экспериментальном классе использовались технологии педагогики сотрудничества и компетентностно-ориентированное обучение. В экспериментальном классе 1 в процесс изучения темы «Оксиды, их классификация и химические свойства» были включены проблемные задачи на определение формул оксидов, и их классификации:

Задание. Вам даны формулы нескольких веществ:



Классифицируйте эти оксиды по следующим признакам:

- по типу элемента, образующего оксид (металл или неметалл);
- по способности образовывать соли (солеобразующие или несолеобразующие);
- по характеру свойств (основные, кислотные, амфотерные).

Для каждого оксида составьте структурную формулу.

Выполнение данного задания способствует развитию умения анализировать и классифицировать информацию: учащиеся анализируют формулы веществ и классифицируют их по заданным признакам; умения

устанавливать причинно-следственные связи: учащиеся устанавливают связь между типом элемента, образующего оксид, и его свойствами; умения обобщать и делать выводы: учащиеся обобщают полученные данные и делают выводы о свойствах оксидов; умения применять знания в новой ситуации: учащиеся применяют знания о классификации оксидов для решения задачи.

Также был использован проблемный эксперимент, который проводился при изучении химических свойств щелочей. При рассмотрении реакции нейтрализации, учащимся предлагается порассуждать, почему если в раствор гидроксида натрия с добавлением индикатора – фенолфталеина добавить раствор соляной кислоты, то произойдет обесцвечивание раствора. Для этого им предлагается выполнить следующее задание:

Задание. Запишите уравнение реакции между растворами NaOH и HCl в молекулярной и ионной формах. Назовите продукты реакции.

Это задание развивает следующие умения:

– анализировать и синтезировать информацию: учащиеся анализируют химические вещества и их реакции, а также синтезируют уравнения реакций в молекулярной и ионной формах;

– устанавливать причинно-следственные связи: учащиеся понимают, как изменение состояния гидроксид-ионов (из свободного в связанное) влияет на окраску раствора, что помогает им установить связь между химической реакцией и наблюдаемыми явлениями;

– применять теоретические знания на практике: учащиеся применяют свои знания о химических реакциях и ионных уравнениях для объяснения практических наблюдений, таких как изменение окраски раствора;

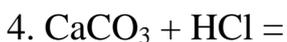
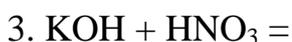
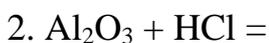
– преобразовывать информацию из одной формы в другую: учащиеся переводят молекулярные уравнения в ионные, что требует понимания структуры и свойств химических соединений;

– делать выводы и обобщения: на основе проведённого анализа учащиеся делают выводы о природе химических реакций и их последствиях,

что способствует формированию более глубоких знаний о химических процессах.

В этом же классе использовалась дифференцировка учащихся по уровням владения предметных знаний, где каждой группе предлагалось выполнить задание, которое усложнялось с повышением уровня владения навыками, необходимыми для выполнения данных заданий. Данную технологию возможно применять при закреплении материала.

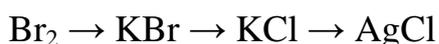
Задание. Группа 1. Закончите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:



Группа 2. Вам дан перечень химических формул. Используя данные формулы, составьте уравнения, которые отражают химические свойства оксидов:



Группа 3. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Данное задание обеспечивает развитие таких умений, как анализировать и систематизировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи, применять теоретические знания на практике, прогнозировать продукты реакции на основе свойств исходных веществ, обобщать и делать выводы.

Во втором экспериментальном классе использовались методы технологии сотрудничества, а в частности – эвристическая беседа, которая направляет учащихся к правильным выводам, а не дает информацию в виде фактов и работа в парах. Данная технология применялась при рассмотрении темы «Соли, их классификация и химические свойства»:

Задание. Задание. Вам дан перечень формул солей. Составьте определение термина «Соли», предложите минимум два критерия для классификации солей.

$\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ .

После обсуждения задания между собой, учитель начинает задавать комплекс вопросов, которые направляют учащихся к правильному ответу:

- 1) Соли – это сложные или простые вещества?
- 2) Что общего в формулах всех солей?
- 3) Все ли соли растворимы в воде?
- 4) Что может присутствовать в составе соли кроме катиона металла и аниона кислотного остатка?

Во время выполнения данного задания предполагается, что перед тем как педагог будет задавать вопросы, наводящие учеников на правильные выводы, нужно дать время парам для обсуждения задания. Во время обсуждения ученики посредством диалога формируют такие познавательные умения, как производить анализ информации, объединять и классифицировать элементы информации, находить причинно-следственные связи между объектами.

Также использовалась технология компетентностно-ориентированного обучения, которая предполагает интегрирование практических знаний из жизненного опыта в учебный процесс. Данная технология реализовалась при изучении химических свойств кислот, а конкретнее при рассмотрении реакции нейтрализации:

Задание. Прочитайте текст. Выполните задание после текста.

В прошлом времени люди жили в парадигме магического мышления. Им казалось, что всеми процессами, как химическими, так и физическими, управляют сверхъестественные силы. Этим активно пользовались священнослужители, для убеждения верующих они проделывали следующее: демонстративно, с молитвами чистая вода наливается в сосуд, где она мгновенно краснеет, приобретая цвет вина. Это «вино» выливалось

в прозрачный сосуд, где происходило его обесцвечивание. «Вино» не дается для пробы на вкус, а любопытство верующих удовлетворяется только изменением цвета жидкости.

Какое химическое вещество использовалось в качестве «воды»? Почему «вода» краснеет? После того как жидкость перелили в прозрачный сосуд, из-за добавления какого вещества происходит обесцвечивание раствора? Напишите уравнение реакций, которые использовали священнослужители, в молекулярной и ионной форме? Определите, какой ион отвечает за окраску раствора?

Интегрирование подобных заданий способствует развитию таких умений как: умение анализировать информацию и делать выводы; умение применять теоретические знания на практике; умение устанавливать причинно-следственные связи; умение работать с химической символикой и уравнениями; умение обобщать и систематизировать информацию.

Обработка полученных данных проводилась для того, чтобы отследить динамику влияния использования различных педагогических технологий на развитие познавательных УУД, а конкретнее на развитие умений структурировать знания, проводить анализ информации, объединять элементы информации, осуществлять классификацию объектов, находить причинно-следственную связь и определять проблему. В контрольной группе уроки проводились с использованием традиционных методов и форм обучения, ненаправленных на целевое развитие умений, содержащихся в контексте познавательных УУД.

По итогам изучения раздела была проведена итоговая диагностическая работа, количественные результаты которой улучшились в сравнении с первичной диагностической работой. Результаты итоговой диагностической работы для экспериментального класса 1 показана на рисунке 2.

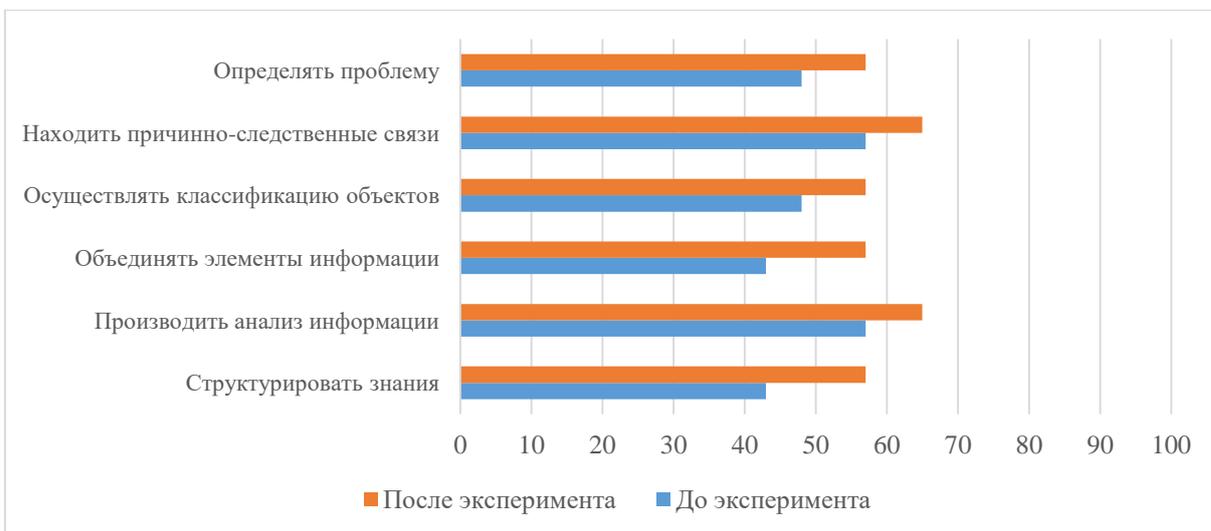


Рисунок 2 – Поэлементный анализ результатов первичной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для экспериментального класса 1

Результаты итоговой диагностической работы класса 2 приведены на рисунке 3.

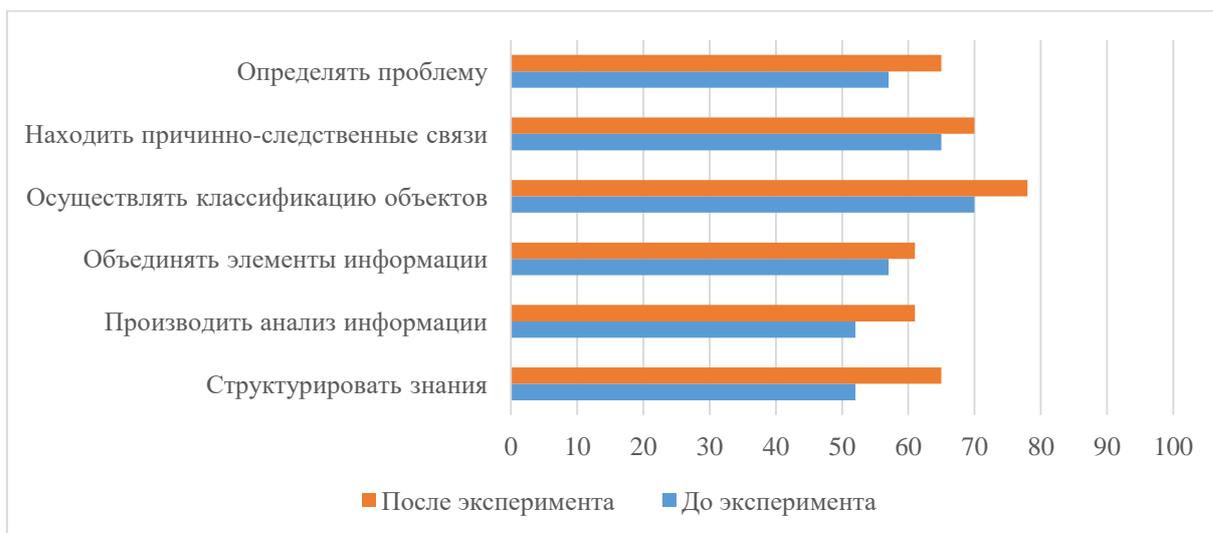


Рисунок 3 – Поэлементный анализ результатов первичной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для экспериментального класса 2

Результаты итоговой диагностической работы для контрольного класса 1 представлены на рисунке 4.

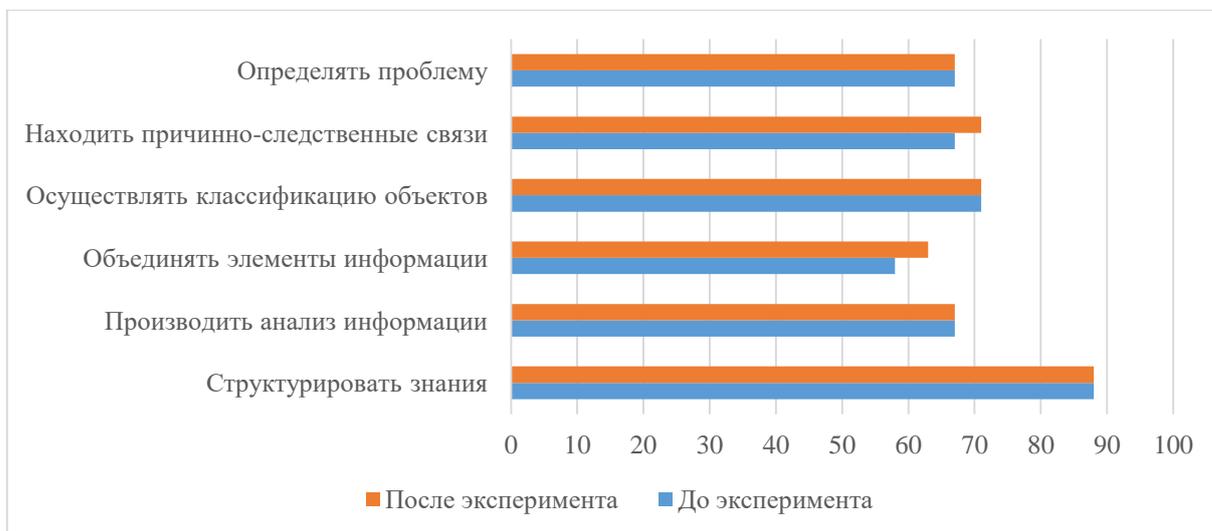


Рисунок 4 – Поэлементный анализ результатов первичной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для контрольного класса 1

Результаты итоговой диагностической работы для контрольного класса 2 представлены на рисунке 5.

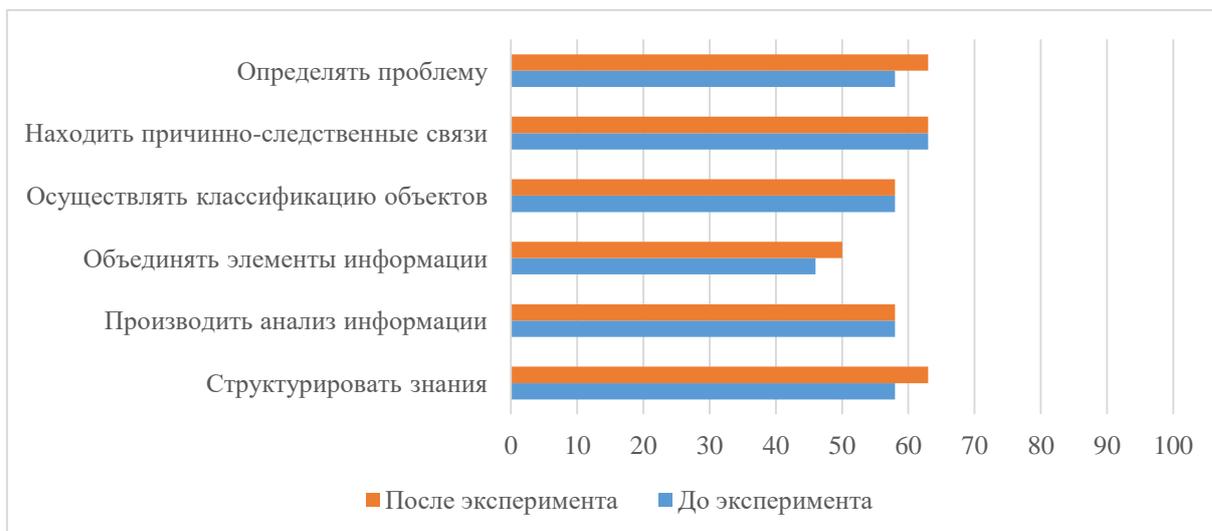


Рисунок 5 – Поэлементный анализ результатов первичной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для контрольного класса 2

Делая вывод из информации, представленной на графиках выше, у учащихся в экспериментальных классах коэффициент рассматриваемых умений увеличился. В экспериментальном классе 1 умение структурировать знания увеличилось на 9 %, умение производить анализ информации на 8 %,

с умением объединять информацию справились на 14 % больше учащихся. Справились с заданиями, направленными на умения осуществлять классификацию объектов и находить причинно-следственную связь на 5 % и 8 % учащихся соответственно, а овладение умением определить проблему увеличилось на 11 %.

В экспериментальном классе 2 уровень сформированности данных умений увеличился примерно на те же значения, что в классе 1 – умение структурировать знания увеличилось на 13 %, умение производить анализ информации на 9 %, с умением объединять информацию справились на 4 % больше учащихся. Справились с заданиями, направленными на умения осуществлять классификацию объектов и находить причинно-следственную связь на 8 % и 5 % больше учащихся соответственно, а овладение умением определить проблему увеличилось на 8 %.

В контрольных классах коэффициент полноты сформированности умений для контрольных классов увеличился слабо, для каждого умения результат увеличился в диапазоне от 0 % до 5 %. На рисунке 6 представлен анализ итоговой диагностической работы для экспериментальных классов (класс 2 и класс 3) и контрольных классов (класс 1 и класс 4).

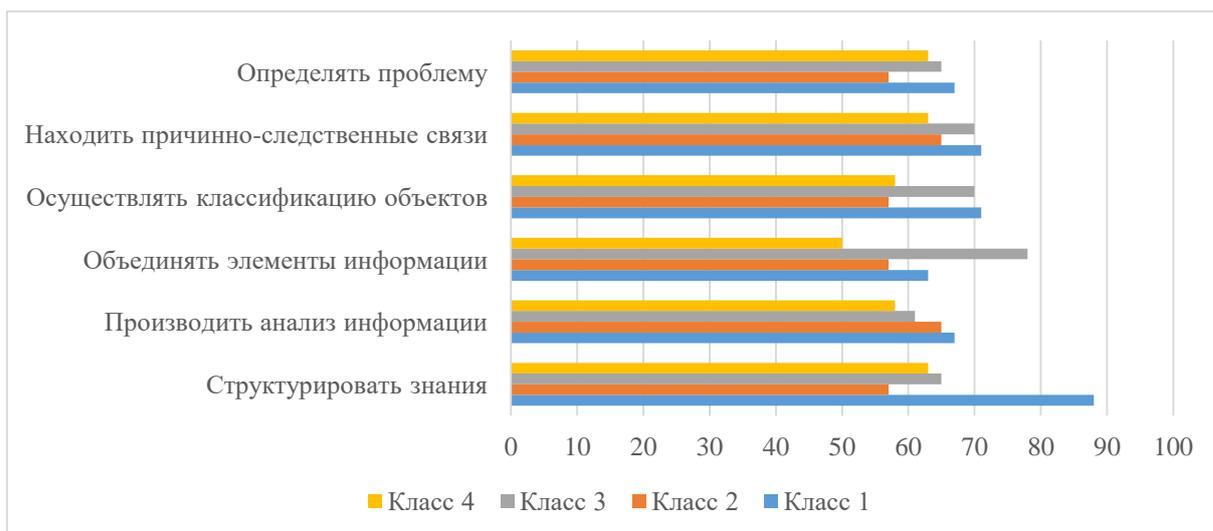


Рисунок 6 – Поэлементный анализ результатов итоговой диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы

Коэффициент полноты сформированности умений для экспериментального класса 1 увеличился на 9 % и составил 60 %. Для экспериментального класса 2 этот коэффициент увеличился на 8 % и составил 67 %. В контрольных классах данный коэффициент увеличился в диапазоне 1–2 %. На рисунке 7 представлена динамика изменения коэффициента полноты сформированности умений для контрольных и экспериментальных классов до и после проведения педагогического эксперимента.

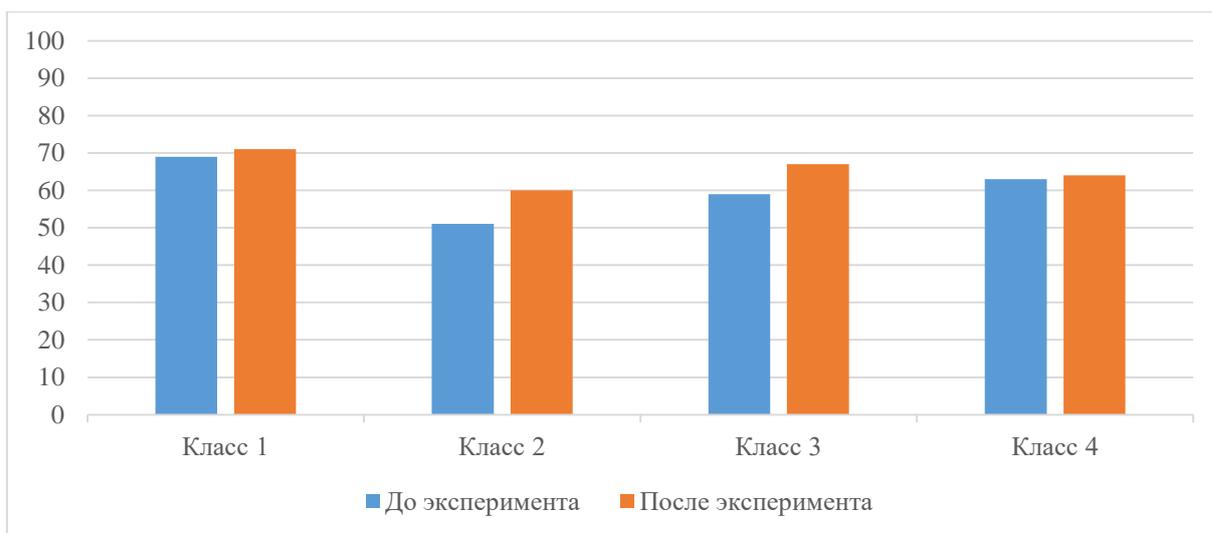


Рисунок 7 – Динамика изменения коэффициента полноты сформированности умений для контрольных и экспериментальных классов до и после проведения педагогического эксперимента.

Исходя из полученных результатов педагогического эксперимента, можно сделать вывод о том, что предложенные подходы и приемы положительно влияют на динамику развития и формирования познавательных УУД, приобретения навыков анализа информации, нахождения причинно-следственных связей, структурировать знания и определять принадлежность элемента к той или иной классификации.

#### Выводы по второй главе

Во второй главе были рассмотрены различные приемы, которые включают в себя некоторые педагогические технологии. Технология проблемного обучения включает в себя: проблемный вопрос, проблемную

ситуацию и проблемную задачу. К приемам технологии индивидуального и дифференцированного изучения был отнесен прием дифференцировки учащихся по разным критериям. Педагогика сотрудничества включает в себя прежде всего диалог или дискуссию между учащимися или между учеником и педагогом. А в ходе рассмотрения технологии компетентностно-ориентированного обучения был отнесен такой прием как КОЗ – компетентностно-ориентированная задача.

Данные приемы были апробированы в ходе педагогического эксперимента с учащимися 8 класса. Сравнение результатов итоговой диагностической работы с первичной диагностической работой позволило сделать вывод о том, что интегрирование в образовательный процесс предложенных приемов, положительно влияет на уровень владения навыками и умениями, которые входят в блок познавательных УУД.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью нашего исследования являлось экспериментально проверить влияние различных приемов, направленных на развитие познавательных УУД в процессе обучения химии, в ходе педагогического эксперимента с учащимися 8 класса.

В ходе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ методической литературы показал, что развитие познавательных УУД в обучении химии достигается через системное включение в образовательный процесс технологий проблемного, индивидуального, дифференцированного, компетентностно-ориентированного обучения и педагогики сотрудничества.

2. Эффективными приемами развития познавательных УУД в рамках выделенных технологий выступают проблемные вопросы, ситуации и задачи, дифференциация обучающихся по уровням знаний и интересам, организация диалогов и дискуссий, компетентностно-ориентированные задачи.

3. Результаты педагогического эксперимента показали, что целенаправленное использование приемов и методов выделенных технологий, способствует повышению коэффициента сформированности умений, составляющих познавательные УУД. Результаты диагностических работ показали, что уровень овладения умениями в экспериментальных классах увеличился на 9 % и на 8 %. В контрольных классах этот показатель увеличился на 1 % и 2 %.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аджемян Г. А. Формирование универсальных учебных действий у младших подростков при выполнении математических заданий физического содержания : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Гаянэ Ашотовна Аджемян ; науч. рук Н. В. Шаронова : МПГУ. – Москва, 2016. – 277 с.
2. Аранская О. С. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии. Методическое пособие. 8–11 кл. / О. С. Аранская, И. В. Буряя. – Москва : Вентана-Граф, 2007. – 280 с.
3. Асмолов А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в основной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская; под ред. А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2008. – 151 с.
4. Асмолов А. Г. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская // Психология в модернизации образования. – 2011. – № 1 (5). – С. 104–111.
5. Баданина Л. П. Психология познавательных процессов : учеб. пособие / Л. П. Баданина. – Москва : Флинта, 2012. – 240 с.
6. Бархаев Б. П. Педагогическая психология : учеб. пособие для вузов / Б. П. Бархаев. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – 448 с.
7. Башимова А. М. Системное изучение раздела «Окислительно-восстановительные реакции» в школьном курсе химии / А. М. Башимова // Инновационные процессы в системе образования : материалы региональной научно-практической конференции. – Карачаевск : КГЧУ имени У. Д. Алиева, 2018. – С. 15–16.
8. Боднар Е. Н. Формирование универсальных учебных действий учащихся на уроках химии посредством решения ситуационных задач / Е. Н. Боднар // Вестник научных конференций. – 2015. – № 1–3(1). – С. 24–25.

9. Венкова С. И. Психолого-педагогические условия формирования у старшеклассников исследовательской деятельности в современном образовательном процессе школы / С. И. Венкова, Т. Л. Шабанова // Альманах мировой науки. – 2016. – № 11 (4). – С. 17–22.
10. Веракса Н. Е. От рождения до школы. Основная общеобразовательная программа школьного образования / под ред. Н. Е. Вераксы, Т. С. Комаровой, М. А. Васильевой. – Москва : Мозаика-Синтез, 2010. – 304 с.
11. Волков И. П. Приобщение школьников к творчеству : из опыта работы / И. П. Волков. – Москва : Просвещение, 1982. – 144 с.
12. Воровщиков С. Г. К вопросу об универсальных учебных действиях, общеучебных умениях и «Бритве Оккама» / С. Г. Воровщиков // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2013. – № 5. – С. 29- 37.
13. Воронцов А. Б. Проектные задачи в основной школе / А. Б. Воронцов. – Москва : Просвещение, 2011. – 176 с.
14. Выготский Л. С. Педология подростка / Л. С. Выготский. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-4461-1469-6.
15. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия». 8 класс / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2018. – 109 с. – ISBN 978-5-358-19619-3.
16. Габриелян О. С. Химия. 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2011. – 270 с.
17. Габриелян О. С. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 8–9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2021. – 80 с. – ISBN 978-5-09-078327-9.

18. Габриелян О. С. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 64 с. – ISBN 978-5-09-078328-6.
19. Грецов А. Г. Тренинг уверенного поведения для учащихся 8-х классов и студентов / А. Г. Грецов. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 192 с.
20. Дубинина Н. Э. Диагностика сформированности универсальных учебных действий у старших школьников в ходе исследовательской деятельности по химии / Н. Э. Дубинина // Тенденции развития науки и образования : сб. науч. трудов по материалам Международной научно-практической конференции : – Москва : АР-Консалт, 2015. – С. 47–48.
21. Дунилова Р. А. Реализация требований ФГОС к формированию и оценке универсальных учебных действий у младших школьников: организационно-методические аспекты / Р. А. Дунилова, Л. Г. Бобрикова // Эксперимент и инновации в школе. – 2013. – № 3. – С. 5–11.
22. Емельянова Е. О. Организация познавательной деятельности учащихся на уроках химии в 8–9 классах : в 2 ч. Ч. 2 / Е. О. Емельянова, А. Г. Иодко. – Москва : Школьная пресса, 2002. – 232 с.
23. Еремеевская И. Д. Задания по химии для развития у учащихся познавательных универсальных учебных действий средствами способа диалектического обучения : учеб.-метод. пособие / И. Д. Еремеевская, М. И. Ковель, В. Л. Зорина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5–2. – С. 193–194.
24. Жукова М. И. Формирование универсальных учебных действий по химии на основе ФГОС второго поколения / М. И. Жукова, Е. А. Звонарева, Н. И. Кочергина // Инновационные процессы в области естественно-научного и социально-гуманитарного образования : сб. статей Третьей международной научно-практической конференции. – Оренбург : ОГПУ, 2018. – С. 58–60.

25. Жукова Н. В. Развитие универсальных учебных действий на уроках химии при проведении лабораторных работ / Н. В. Жукова, О. А. Ляпина, Е. А. Алямкина // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 4. – № 10. – С. 122–126.
26. Жулькова Н. В. Ситуационные задачи как средство формирования коммуникативных универсальных учебных действий учащихся при обучении химии / Н. В. Жулькова // Актуальные проблемы химического и экологического образования : сб. науч. ст. / редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ им. П. А. Машерова, 2013. – С. 52–53.
27. Журин А. А. Химия: метапредметные результаты обучения. 8–11 классы / А. А. Журин, Н. А. Заграничная. – Москва : ВАКО, 2014. – 208 с.
28. Зуева М. В. Развитие учащихся при обучении химии. – Москва : Просвещение, 1978. – 434 с.
29. Иванова И. В. Неформальное образование – инвестиции в человеческий капитал / И. В. Иванова // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 390. – С. 179–184.
30. Казарова О. А. Адаптивно-инновационные игровые методы в обучении химии / О. А. Казарова, Е. А. Пчёлина, В. А. Егорова // Химия в школе. – 2018. – №10. – С. 37–43.
31. Князева Т. Н. Некоторые аспекты проблемы преемственности обучения на I и II ступенях школьного образования / Т. Н. Князева // Педагогическое обозрение. – 2003. – № 4. – С. 240.
32. Ковель М. И. Задания по химии для развития у учащихся познавательных универсальных учебных действий средствами способа диалектического обучения. Часть II. Органическая химия : учеб.-метод. пособие / М. И. Ковель, И. Д. Еремеевская, В. Л. Зорина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5–2. – С. 199–200.

33. КОРТУНОВ Г. М. Диагностика уровня сформированности универсальных учебных действий при изучении химии / Г. М. КОРТУНОВ, Т. А. БОРОВСКИХ // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / под ред. Е. Я. Аршанского. – Витебск : ВГУ им. П. А. Машерова, 2016. – С. 73–75.
34. КОРТУНОВ Г. М. Об особенностях организации учебной работы по химии с целью развития навыков саморегуляции учащихся / Г. М. КОРТУНОВ // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 65 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18-20 апреля 2018. – С. 86–89.
35. КОРТУНОВ Г. М. Развитие универсальных учебных действий при выполнении проектной деятельности по химии / Г. М. КОРТУНОВ // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 3–2 (67). – С. 101–103.
36. КОРЯГИН Д. А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий средних школьников в процессе обучения биологии : автореф дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / КОРЯГИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, МПГУ. – Москва, 2015. – 20 с.
37. КОТЛЯРОВА Т. С. Педагогическое управление формированием универсальных учебных действий средних школьников : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / КОТЛЯРОВА ТАТЬЯНА СЕРГЕЕВНА, ОГПУ. – Омск, 2016. – 26 с.
38. КОТОВА Н. С. Организация самостоятельной работы учащихся на уроках химии как условие формирования регулятивных УУД / Н. С. КОТОВА // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2015. – Т. 1. – № 3 (4). – С. 336–339.
39. КУЗНЕЦОВА Н. М. Методические аспекты работы с руководителями методических объединений биологии и химии по вопросам формирования УУД / Н. М. КУЗНЕЦОВА // Региональное образование: современные тенденции. – 2015. – № 1 (24). – С. 124–128.

40. Кузнецова О. В. Формирование регулятивных универсальных учебных действий средних школьников в процессе обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Кузнецова Ольга Владимировна, ЯГПУ. им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2015. – 24 с.
41. Лебедева О. В. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла : учеб.-метод. пособие / О. В. Лебедева, И. В. Гребенев. – URL: [http://www.unn.ru/books/met\\_files/posobie\\_po\\_ID.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/posobie_po_ID.pdf) (дата обращения 20.03.2025).
42. Левина Е.Ю. Применение инфологического моделирования при идентификации образовательных процессов / Е. Ю. Левина // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6974> (дата обращения: 22.01.2025).
43. Лямин А. Н. Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний в оптимизации результатов обучения химии в современной школе / А. Н. Лямин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 7. – С. 121–125.
44. Майер А. А. Условия и основания преемственности дошкольного и начального общего образования в контексте стандартизации / А. А. Майер, Э. Я. Яковлева, Л. Л. Тимофеева. – Орехово-Зуево : РИО ГГТУ, 2023. – 228 с. – ISBN 978-5-87471-501-4.
45. Мамедов Н. М. Глобализация как современное состояние общественного развития / Н. М. Мамедов // Эпоха глобальных перемен. – Москва, [б.и], 2004. – С. 34.
46. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин. – Москва : Педагогика, 1972. – 322 с.
47. Митина Л. М. Психология личностно-профессионального развития субъектов образования/ Л. М. Митина. – Санкт-Петербург : Нестор-История, 2014. – 376 с.

48. Новикова Т. Г. Оценивание с помощью портфолио и изменение концепции деятельности школы, содержания и методов обучения / Т. Г. Новикова, Е. Е. Федотова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2011. – № 2. – С. 7–12.
49. Программа воспитания и обучения / под ред. М. А. Васильевой, В. В. Гербовой, Т. С. Комаровой. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Мозаика-Синтез, 2010. – 232 с.
50. Привалова Н. М. Игровые интерактивные методы обучения в высшей школе / Н. М. Привалова, М. В. Двадненко, С. Д. Бурлака // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?Id=27951> (дата обращения: 17.03.2025).
51. Пяткова О. Б. Формирование метапредметных результатов обучения посредством ситуационных задач на уроках химии / О. Б. Пяткова, Н. З. Хасанова // Инновационная наука. – 2016. – № 12–3. – С. 88–91.
52. Пяткова О. Б. Формирование стратегий смыслового чтения текстовой информации у обучающихся / О. Б. Пяткова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № V7. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/170162.htm> (дата обращения: 17.03.2025).
53. Рогов Е. И. Классическая социальная психология : учебное пособие для студентов вузов / Е. И. Рогов, И. Г. Антипова [и др.] ; под ред. Е. И. Рогова. – Ростов-на-Дону : МарТ, 2008. – 416 с.
54. Сиденко Е. А. Основные затруднения учителей при переходе на ФГОС второго поколения / Е. А. Сиденко // Эксперимент и инновации в школе. – 2012. – № 2. – С. 4–7.
55. Сидорина Н. Е. Метод проектов как инновационное средство формирования универсальных учебных действий на уроках химии / Н. Е. Сидорина, Н. Е. Фёдорова // Образование: традиции и инновации : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Прага, 27 апр. 2015 г. – 2015. – С. 472–473.

56. Соколова И. Ю. Учебно-познавательная деятельность, условия ее активизации, эффективности и оптимального функционирования подструктур / И. Ю. Соколова, Н. К. Грицкевич // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24736> (дата обращения: 08.06.2025).

57. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе : от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2011. – 84 с.

58. Степанова О. В. Развитие познавательных универсальных учебных действий как педагогическая проблема / О. В. Степанова // Молодой учёный. – 2016. – № 2 (106). – С. 851–853.

59. Тарасенко Н. Г. Проблема формирования целостного мировоззрения личности в контексте идей философии космизма / Н. Г. Тарасенко // Научные ведомости БелГУ. Серия: Гуманитарные науки. – 2011. – № 6 (101). – С. 335–342.

60. Теплоухова Л. А. Формирование универсальных учебных действий учащихся основной школы средствами проектной технологии : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лариса Александровна Теплоухова ; науч. рук. Л. К. Гейхман : ПНИПУ. – Пермь, 2012. – 250 с.

61. Усова А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров // Библиотека учителя физики. – Москва : Просвещение, 1988. – 111 с.

62. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Образовательная информационная система «ФГОС» : [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 04.03.2025).

63. Фигуровский Н.А. История химии : учебное пособие / Н. А. Фигуровский. – Москва : Просвещение, 1979. – 311 с.

64. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.

65. Чиринина И. Е. Формирование личностных УУД на основе включения жизненного познавательного опыта учащихся в процесс обучения химии / И. Е. Чиринина // Поволжский педагогический поиск. – 2015. – № 2 (12). – С. 66–68.

66. Чопова С. В. Формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся профильных классов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Светлана Владимировна Чопова ; науч. рук. В. А. Кальней. – Москва : АСОУ, 2013. – 168с.

67. Шадриков В. Д. Ментальное развитие человека / В. Д. Шадриков. – Москва : Институт психологии РАН, 2007. – 288 с.

68. Шалашова М. М. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы: проблемы и пути решения / М. М. Шалашова // Химия в школе. – 2014. – № 7. – С. 10–16.

69. Шаталов М. А. Обучение химии. Решение интегративных учебных проблем : метод. пособие. 8–9 кл. / М. А. Шаталов, Н. Е. Кузнецова. – Москва : Вентана-Граф, 2012. – 256 с.

70. Шкурин В. Н. Молодёжь: свободное время и клуб (XXVII съезд КПСС и работа с молодёжью) : метод. пособие / В. Н. Шкурин. – Москва : ВНИИ ИТ и КИР МК СССР, 1987. – 90 с.

71. Эльконин Д. Б. История детства / Д. Б. Эльконин. – Москва : Педагогика, 1982. – 95 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Проверочная работа «Важнейшие представители неорганических веществ»

1. К классу оснований относится каждое из двух веществ:

А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KOH}$

Б)  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

В)  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$

Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$

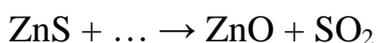
2. Ознакомьтесь с информацией на рисунке 1.1. Определите, к какому классу неорганических соединений они относятся, назовите эти вещества.

Ответ обоснуйте.

Вещество	Свойства
$\text{HCl}$	Бесцветный газ с резким запахом, растворим в воде
$\text{NaOH}$	Белое твердое вещество, очень гигроскопично
$\text{CuSO}_4$	Синее кристаллическое вещество, хорошо растворимо в воде
$\text{CO}_2$	Газ, без цвета и запаха

Рисунок 1.1 – Некоторые неорганические вещества и их свойства

3. Запишите уравнение реакции, схема которого:



4. Ниже представлен перечень веществ. Классифицируйте каждое из них по трем критериям.



5. Ваня решил изучить состав бытовой химии, которая имеется у него дома. Под рукой у него были только несколько различных бутылок со средствами и индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый и лакмус. Путем некоторых манипуляций, он получил такие результаты:

Первый бутылек: фенолфталеин дал малиновую окраску, метиловый оранжевый – желтую, а лакмус – синюю. Второй бутылек: фенолфталеин – без изменений, метиловый оранжевый – розовую, а лакмус красную. Третий

бутылек: фенолфталеин – без результатов, метиловый оранжевый– оранжевую, а лакмус– фиолетовую. Учитывая полученные результаты, определите основной компонент каждого из средств.

6. Познакомившись на уроках химии со способами выражения концентрации растворов, Оля для себя решила, что станет фармацевтом. Для домашней аптечки 3 %-й раствор перекиси водорода она взялась приготовить сама. Сполоснув флакончик из-под спирта дистиллированной водой и бросив в него четыре таблетки гидроперита ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_3$ , каждая по 0,75 г), она отмерила 97 мл все той же воды, влила во флакон и плотно закрутила крышечку.

Как вы полагаете, получилось ли у Оли медицинское средство?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Проверочная работа «Основные классы неорганических соединений»

1. Выберите два вещества, продуктом реакции которых является осадок:

- А)  $\text{H}_2\text{O}$
- Б)  $\text{H}_2$
- В)  $\text{NaCl}$
- Г)  $\text{BaO}$

2. Ниже представлен перечень названий химических формул. Пользуясь таблицей растворимости, определите какие это соединения, по характеру растворимости в воде.

Кремниевая кислота, хлорид натрия, гидроксид кальция, хлорид серебра.

3. Установите соответствие между формулой вещества и ионами, на которое оно распадается:

Формула соединения	Ионы
А) $\text{H}_2\text{SO}_4$	1) $\text{Na}^+$ ; $\text{OH}^-$
Б) $\text{NaOH}$	2) $2\text{K}^+$ ; $\text{SO}_4^{2-}$
В) $\text{NaHCO}_3$	3) $\text{Na}^+$ ; $\text{HCO}_3^-$
Г) $\text{K}_2\text{SO}_4$	4) $2\text{H}^+$ ; $\text{SO}_4^{2-}$
	5) $\text{Na}^+$ ; $\text{CO}_3^{2-}$

4. Заполните таблицу, представленную на рисунке 2.1. Определите, к какому классу неорганических веществ относится каждое соединение. Ответ обоснуйте.

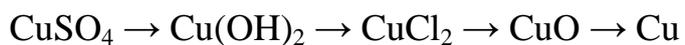
Вещество	Класс неорганических соединений	Признак соответствия
$\text{HCl}$		
$\text{NaOH}$		
$\text{CO}_2$		
$\text{NaNO}_3$		

Рисунок 2.1 – Классификация неорганических веществ

5. Осуществите превращения:

Сера  $\rightarrow$  сульфид железа (II)  $\rightarrow$  сероводород  $\rightarrow$  сульфид натрия  $\rightarrow$  сульфат натрия

6. Как вы знаете, все классы неорганических соединений генетически связаны между собой. Генетический ряд отражает связь между веществами разных классов, образованными одним элементом и идет от наиболее простого вещества к сложному. Составьте цепочку превращений, которая соответствует «обратному» генетическому ряду соединений меди:



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Результаты проверочных работ

Таблица 3.1 – Результаты первичной диагностической работы класса 1

Номер ученика	Умение						Σ	К <sub>i</sub> , %
	структуриро- вать знания	производить анализ инфор- мации	объединять эле- менты инфор- мации	осуществлять классификацию объектов	находить при- чинно-след- ственные связи	определять про- блему		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	1	1	0	0	1	0	3	50
2	1	1	0	1	1	1	5	83
1	1	1	1	0	1	0	4	67
4	1	1	1	1	1	1	6	100
5	1	1	1	1	1	1	6	100
6	1	1	1	1	1	0	5	83
7	1	1	1	1	0	1	5	83
8	0	1	0	1	1	0	3	50
9	1	0	1	1	0	1	4	67
10	1	1	1	1	1	1	6	100
11	1	0	0	1	0	1	3	50
12	1	1	1	1	1	1	6	100
13	1	0	0	1	1	1	4	67
14	1	1	1	0	1	0	4	67
15	1	1	1	1	0	1	5	83
16	1	0	1	0	1	0	3	50
17	1	1	1	1	0	1	5	83
18	0	0	1	1	1	1	4	67
19	1	0	0	1	0	1	3	50
20	1	0	0	0	0	0	1	17

## Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	1	1	1	1	1	1	6	100
22	1	1	0	0	1	0	3	50
23	0	0	0	0	0	1	1	17
24	1	1	0	1	1	1	5	83

Таблица 3.2 – Результаты итоговой диагностической работы класса 1

Номер ученика	Умение							К <sub>i</sub> , %
	структурировать знания	производить анализ информации	объединять элементы информации	осуществлять классификацию объектов	находить причинно-следственные связи	определять проблему		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0	0	1	0	3	50
2	0	1	1	1	1	1	5	83
3	1	1	1	0	1	0	4	67
4	1	1	1	1	1	1	6	100
5	1	0	1	1	1	1	5	83
6	1	1	1	0	1	1	5	83
7	1	1	0	1	1	0	4	67
8	1	1	0	1	1	0	4	67
9	1	0	1	1	0	1	4	67
10	1	1	1	1	1	1	6	100
11	1	0	0	1	0	1	3	50
12	1	1	1	1	1	1	6	100
13	1	0	0	1	1	1	4	67
14	1	1	1	0	1	0	4	67
15	1	1	1	1	0	1	5	83
16	1	0	1	0	1	0	3	50
17	1	1	1	1	0	1	5	83

## Окончание таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	0	0	1	1	1	1	4	67
19	1	1	1	1	0	1	5	83
20	1	0	0	0	0	0	1	17
21	1	1	1	1	1	1	6	100
22	1	1	0	1	1	0	4	67
23	0	0	0	0	0	1	1	17
24	1	1	0	1	1	1	5	83

Таблица 3.3 – Результаты первичной диагностической работы класса 2

Номер ученика	Умение							Ki, %
	структурировать знания	производить анализ информации	объединять элементы информации	осуществлять классификацию объектов	находить причинно-следственные связи	определять проблему		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0	0	0	1	3	50
2	0	1	1	1	0	1	4	67
3	1	1	0	1	1	0	4	67
4	0	0	0	0	1	1	2	33
5	1	1	1	0	0	0	3	50
6	0	0	0	1	1	1	3	50
7	0	1	1	0	1	1	4	67
8	1	1	0	0	1	0	3	50
9	0	1	1	1	0	1	4	67
10	1	0	0	0	1	0	2	33
11	0	0	0	0	0	1	1	17
12	1	1	1	1	1	0	5	83
13	0	0	1	1	0	0	2	33

<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
14	0	1	0	0	1	0	2	33
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
15	1	0	0	1	0	1	3	50
16	0	1	1	0	1	0	3	50
17	1	1	1	1	0	1	5	83
18	0	0	0	0	1	0	1	17
19	1	1	0	1	0	1	4	67
20	0	0	1	0	1	0	2	33
21	1	1	0	1	1	1	5	83
22	0	1	0	1	1	0	3	50
23	1	0	1	0	0	1	3	50

Таблица 3.4 – Результаты итоговой диагностической работы класса 2

Номер ученика	Умение							К <sub>i</sub> , %
	структуриро- вать знания	производить анализ инфор- мации	объединять эле- менты инфор- мации	осуществлять классификацию объектов	находить при- чинно-след- ственные связи	определять про- блему		
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0	0	0	1	3	50
2	0	1	1	1	1	0	4	67
3	1	1	0	1	1	1	5	83
4	0	1	1	0	1	1	4	67
5	1	1	1	1	0	0	4	67
6	1	1	0	1	1	1	5	83
7	0	0	1	0	1	0	2	33
8	1	1	0	0	1	1	4	67
9	0	1	1	1	0	1	4	67

<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1	0	0	0	1	0	2	33
11	0	1	0	0	0	1	2	33
12	1	0	1	1	1	0	4	67
13	0	0	1	1	1	1	4	67
14	0	1	0	0	1	0	2	33
15	1	0	1	1	0	1	4	67
16	0	1	1	0	1	0	3	50
17	1	1	1	1	0	1	5	83
18	1	0	0	0	1	0	2	33
19	1	1	1	1	0	1	5	83
20	0	0	1	1	1	0	3	50
21	1	1	0	1	1	1	5	83
22	0	1	0	1	1	0	3	50
23	1	0	1	0	0	1	3	50

Таблица 3.5 – Результаты первичной диагностической работы класса 3

Номер ученика	Умение						$\bar{M}$	К <sub>i</sub> , %
	структурировать знания	производить анализ информации	объединять элементы информации	осуществлять классификацию объектов	находить причинно-следственные связи	определять проблему		
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	1	1	3	50
2	1	0	1	1	1	1	5	83
3	1	1	0	1	1	0	4	67
4	0	0	1	1	0	1	3	50
5	1	1	1	1	1	0	5	83
6	0	1	0	1	0	1	3	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	1	1	0	1	1	5	83
8	1	1	0	1	1	0	4	67
9	0	0	1	0	0	1	2	33
10	1	1	1	1	1	1	6	100
11	0	1	0	1	1	1	4	67
12	1	1	0	1	0	1	4	67
13	1	0	1	1	1	1	5	83
14	1	1	0	1	1	0	4	67
15	1	0	1	1	0	1	4	67
16	1	1	0	1	1	0	4	67
17	1	0	1	1	0	1	4	67
18	0	0	1	1	1	0	3	50
19	1	1	0	1	1	1	5	83
20	0	0	1	1	1	0	3	50
21	1	1	0	1	1	1	5	83
22	1	0	1	0	1	0	3	50
23	0	1	1	0	0	1	3	50

Таблица 3.6 – Результаты итоговой диагностической работы класса 3

Номер ученика	Умение						M	Ki, %
	структурировать знания	производить анализ информации	объединять элементы информации	осуществлять классификацию объектов	находить причинно-следственные связи	определять проблему		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	1	1	3	50
2	1	0	1	1	0	1	4	67
3	1	0	0	0	0	0	1	17
4	0	0	1	1	0	1	3	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1	1	1	1	1	0	5	83
6	0	0	0	1	1	1	3	50
7	1	1	1	1	1	1	6	100
8	1	1	0	1	1	0	4	67
9	0	0	1	0	0	1	2	33
10	1	1	1	1	1	1	6	100
11	0	1	0	1	1	1	4	67
12	1	1	1	1	1	1	6	100
13	1	0	1	1	1	0	4	67
14	0	1	1	0	1	0	3	50
15	1	0	0	1	0	1	3	50
16	1	1	1	0	1	0	4	67
17	1	1	1	1	0	1	5	83
18	0	0	1	1	1	0	3	50
19	1	0	0	1	0	1	3	50
20	0	0	1	0	1	0	2	33
21	1	1	0	1	1	1	5	83
22	0	0	0	0	1	0	1	17
23	0	0	1	0	0	1	2	33

Таблица 3.7 – Результаты первичной диагностики класса 4

Номер ученика	Умение							Ki, %
	структурировать знания	производить анализ информации	объединять элементы информации	осуществлять классификацию объектов	находить причинно-следственные связи	определять проблему		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0	0	1	0	3	50
2	1	1	0	1	1	1	5	83

Окончание таблицы 3.7

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
3	0	1	1	0	1	0	3	50
4	1	0	1	1	1	1	5	83
5	1	1	1	1	0	1	5	83
6	0	1	1	0	1	0	3	50
7	1	0	1	1	1	1	5	83
8	0	1	0	0	1	0	2	33
9	1	0	1	1	0	0	3	50
10	1	1	1	0	1	1	5	83
11	1	0	0	1	0	0	2	33
12	0	1	1	0	1	1	4	67
13	1	0	0	1	1	1	4	67
14	0	1	1	0	1	0	3	50
15	1	1	0	1	1	1	5	83
16	0	0	1	0	1	0	2	33
17	1	1	0	1	0	1	4	67
18	0	0	1	1	1	1	4	67
19	1	1	0	1	0	1	4	67
20	0	0	1	0	0	0	1	17
21	1	1	1	1	1	1	6	100
22	1	1	0	0	1	0	3	50
23	0	1	1	1	0	1	4	67
24	1	1	0	1	1	1	5	83

Таблица 3.8 – Результаты итоговой диагностики класса 4

Номер ученика	Умение						Σ	К <sub>и</sub> , %
	структуриро- вать знания	производить анализ инфор- мации	объединять эле- менты инфор- мации	осуществлять классификацию объектов	находить при- чинно-след- ственные связи	определять про- блему		
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0	1	1	0	4	67
2	1	1	0	1	0	1	4	67
3	0	1	1	0	1	0	3	50
4	1	1	1	1	1	1	6	100
5	0	1	1	1	0	1	4	67
6	1	1	1	0	1	0	4	67
7	1	0	1	1	0	1	4	67
8	0	1	0	0	1	1	3	50
9	1	0	1	1	1	0	4	67
10	1	1	1	0	1	1	5	83
11	1	0	1	1	1	0	4	67
12	0	1	1	0	1	1	4	67
13	1	0	0	1	1	1	4	67
14	0	1	1	0	1	0	3	50
15	1	0	0	1	0	1	3	50
16	0	0	1	0	1	0	2	33
17	1	1	0	1	0	1	4	67
18	0	0	1	1	1	1	4	67
19	1	1	0	1	0	1	4	67
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	1	1	6	100
22	1	1	0	0	1	0	3	50
23	0	1	1	1	0	1	4	67
24	1	1	1	1	1	1	6	100

