



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Формирование системного мышления обучающихся через развитие
логических универсальных учебных действий на уроках 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:
65,4 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«15» 05 2025 г.

И.о.зав. кафедрой географии, биологии и
химии

(название кафедры)

Малаев А.В.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-523/068-5-1

Шаяхметова Яна Вакиловна

Научный руководитель:
канд. пед. наук, доцент

Лисун Наталья Михайловна

Челябинск

2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	8
1.1 Понятие «системное мышление» в психолого – педагогической литературе	8
1.2 Логические универсальные учебные действия как компонент системного мышления	13
1.3 Возможности предметного обучения химии для формирования системного мышления через развитие логических универсальных действий у учащихся средней школы	18
Выводы по первой главе	24
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ И МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ.....	26
2.1 Методический анализ приемов и методов формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий на уроках химии в 9 классе.....	26
2.2 Организация и методы исследования формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий учащихся 9 класса.....	44
2.3 Анализ эффективности внедрения приемов и методов форми- рования системного мышления через развитие логических универсал- ных учебных действий в ходе педагогического эксперимента	48
Выводы по второй главе.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	58
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Методика определения уровня словесно-логического мышления.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Методика диагностики системности мышления	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Адаптированная методика определения уровня словесно-логического мышления.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Методическая разработка урока по теме «Общая характеристика неметаллов».....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Методическая разработка урока по теме «Общая характеристика элементов VII группы галогенов»	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Методическая разработка урока по теме «Соединения галогенов»	86
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Методическая разработка урока по теме «Галогены и их соединения»	96

ВВЕДЕНИЕ

Современная образовательная система стремительно изменяется, и каждый год сталкивается с рядом новых вызовов, одним из которых является необходимость формирования у учащихся системного мышления, что способствует лучшему усвоению информации и способности её применения в условиях быстро меняющегося мира. Система образования предъявляет высокие требования к формированию у учащихся навыков системного мышления, которое включает в себя умение анализировать, синтезировать и интегрировать информацию из различных источников. Одной из основных образовательных дисциплин, способствующих развитию таких навыков, является химия. Этот предмет не только знакомит учащихся с основами науки, но и формирует у них представления о взаимосвязях между явлениями и процессами в природе. Химия, как наука о веществе и его преобразованиях, позволяет учащимся видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями и практическими задачами, что является основой для формирования системного подхода к изучению окружающего мира.

Важным компонентом формирования системного мышления у человека является развитие логических универсальных учебных действий, которые включают в себя не только умение применять знания, но и способность строить логические связи между элементами системы, формулировать гипотезы, проводить эксперименты и делать выводы. Эти действия способствуют глубокому пониманию предмета, что, в свою очередь, стимулирует интерес учащихся к изучению химии и научной деятельности в целом.

Сегодня ключевой задачей образовательного процесса является развитие личности учащегося. Изучение Федерального государственного образовательного стандарта образовательной организации (ФГОС ОО) показало, что процесс обучения должен быть направлен на развитие

универсальных учебных действий, включая познавательные, и умения их применять. Формирование познавательных универсальных учебных действий является неотъемлемой частью образовательного процесса и осуществляется через изучение различных школьных дисциплин, включая химию.

В рамках образовательной теории логические универсальные учебные действия относятся к категории познавательных, и дисциплина «Химия» представляет собой область знаний, отличающуюся широким спектром инструментов и методов, способствующих развитию и закреплению этих действий у учащихся. Логические универсальные учебные действия (ЛУУД) представляют собой одну из важных составляющих системы формирования познавательных способностей учащихся в образовательном процессе. Эти действия направлены на развитие способности учащихся к осмысленному и последовательному восприятию, обработке и применению информации, что является основой для формирования системного мышления.

Таким образом, **проблема** исследования состоит в необходимости разработки комплекта заданий, направленного на формирование системного мышления, через развитие универсальных учебных действий у учащихся основной школы в образовательной деятельности.

Цель исследования: – разработать и апробировать комплект заданий для формирования системного мышления, через развитие логических универсальных учебных действий у учащихся основной школы в образовательной деятельности.

Задачи:

1. Провести анализ литературных источников для изучения проблемы формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий в основной школе.

2. Разработать и апробировать комплект заданий, направленных на формирование системного мышления через развитие логических

универсальных учебных действий у учащихся в образовательной деятельности.

3. Провести анализ результатов внедрения комплекта заданий для формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий у учащихся в образовательной деятельности.

Объектом исследования выступает образовательная деятельность учащихся на уроках, в рамках которой осуществляется формирование системного мышления.

Предметом исследования является процесс формирования системного мышления у обучающихся через развитие логических универсальных учебных действий в контексте предметного обучения.

В ходе работы над данной темой были использованы следующие **методы исследования:**

- изучение и анализ литературных источников по проблеме исследования;

- педагогический эксперимент – внедрение и оценка результатов использования экспериментальных уроков, построенных на принципах активного обучения;

- анализ результатов – обработка числовых данных тестирований для оценки качества овладения логическими универсальными действиями и сформированности системного мышления.

Гипотеза нашего исследования заключается в том, что использование приёмов и заданий, направленных на развитие логических универсальных учебных действий, приведёт к более эффективному формированию системного мышления у учащихся.

Был разработан комплект заданий направленный на формирование системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий по заказу МОУ «СОШ №4» г. Копейска. Апробация материала выпускной квалификационной работы была проведена в рамках

производственной педагогической практики на базе МОУ «СОШ №4» г. Копейска.

Материалы данной работы докладывались и обсуждались на конференциях:

1. Международная научно-практическая конференция «Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам» в рамках Международного научно-образовательного форума «Современный учитель – взгляд в будущее», г. Екатеринбург, 21 ноября 2024 [48].

2. Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция «Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии, экологии и географии в школе и ВУЗе», г. Мытищи, 5–7 февраля 2025 (материал в печати).

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

1.1 Понятие «системное мышление» в психолого-педагогической литературе

Мы существуем в мире систем – начиная от живых систем и заканчивая социально-экономическим устройством общества. Все, что существует на этой планете в форме процесса, является системой, потому что ни один процесс не может происходить хаотично, он должен подчиняться определенным закономерностям, сохраняя баланс соотношения производительности и отдачи внутренних элементов.

Системное мышление как методология научного познания было сформулировано в течение XX в. В научной работе американских ученых из частного Технологического института Стивенса анализируется ряд определений с целью достижения наиболее правильного и полного. «Авторы приходят к следующему терминологическому объяснению системного мышления: «Это набор синергетических аналитических навыков, используемых для улучшения возможности идентификации и понимания систем, предсказания их поведения, а также возможности их изменений с целью достижения желаемых результатов. Все данные навыки работают, как система»» [3].

Авторы также указывают на три обязательные составляющие любой системы:

- компоненты или элементы (они будут характеризовать систему);
- взаимодействие элементов (связи, создающие отношения между элементами);
- цель (то, ради чего существует система, что может быть легко понято).

Системное мышление позволяет по-новому взглянуть на мир, даёт специализированный язык и набор инструментов, которые можно использовать в работе и повседневной жизни для решения самых трудных проблем [37].

Мышление – один из психических процессов, который связан с сознанием. Оно служит для изучения окружающей нас реальности, извлечения образов и выявления между ними связей. Системное мышление отличается от других тем, что это тип мышления, в основе которого лежит умение к объединению различных компонентов в одну законченную картину.

Системный тип мышления актуален во всех профессиональных сферах: от искусства до политики. Его применение встречается в работе педагогов, художников, инженеров, физиков и бизнесменов [27]. Такое восприятие позволяет успешнее адаптироваться к новым условиям в быстро меняющемся мире, снижает количество совершаемых ошибок и помогает выстроить более безопасный путь личного развития.

Важность системного мышления состоит в том, что оно способствует нахождению надёжно доказательных решений проблем. Данный тип мышления способствует более точному восприятию действительности, выявляя ключевые факторы, влияющие на результат. Благодаря системному подходу формируется более глубокое понимание мира: события и их взаимосвязи видятся яснее, что даёт возможность реагировать на них осознанно и достигать поставленных целей с большей эффективностью.

«Системное мышление позволяет проникнуть за пределы того, что представляется изолированными и независимыми событиями, и увидеть лежащие в их основе структуры. Благодаря этому мы распознаем связь между событиями и, таким образом, совершенствуем свою способность понимать их и влиять на них» [32].

В научных работах по педагогике можно выделить несколько определений понятия «Системное мышление»:

1. Системное мышление – компетенция, овладевая которой, субъект рассматривает объект мыслительной деятельности как систему, находя и выделяя в нём соответствующие свойства систем, отношения, закономерности [34].

2. Под системным мышлением понимается мышление, учитывающее все положения системного подхода – всесторонность, целостность, многоаспектность, взаимосвязанность, влияние всех значимых для данного рассмотрения систем и связей, как новое видение с направленностью на интегративный синтез знаний, нацеленное на всестороннее познание предмета, отражающее разные стороны, аспекты объектов, на целостность, многомерность бытия [34].

3. Показателями системного мышления учащихся являются: умение осуществлять системный анализ изучаемых природных объектов и явлений, способность ребенка анализировать объект как систему связанных элементов, выделять общий принцип построения этой системы и конструировать на основе выделенного принципа новую систему элементов [34].

В качестве языка системное мышление обладает уникальными качествами, позволяя общаться с другими по поводу множества систем вокруг и внутри нас:

- фокусирует внимание на целом, а не на частях, и подчёркивает роль взаимодействий, в том числе и роль каждого из нас в системах на работе и в быту;

- придаёт большее значение петлям обратной связи, чем линейным причинно-следственным связям;

- содержит специальные термины, описывающие поведение систем, например, самоусиливающийся процесс (положительная обратная связь, при которой происходит экспоненциальный рост или коллапс системы) и

уравновешивающийся процесс (отрицательная обратная связь, которая компенсирует отклонения и обеспечивает устойчивость системы).

«Согласно исследованиям, системное мышление подразумевает активную работу всех способов запоминания – моторного, зрительного, обонятельного, слухового, эмоционального и осязательного. Люди с системным мышлением легко сосредотачиваются и умеют переключать внимание с одного объекта на другой» [40].

Ученые выделяют 4 уровня овладения системным мышлением: интуитивный, структурный, аналитический и предсказывающий уровень.

Уровень 0: Интуитивный.

Является базовым уровнем системного мышления, на данном уровне человек принимает решения и делает выборы, основываясь на интуиции. На данном уровне человек не анализирует ситуацию и не прогнозирует дальнейшие события. Решения принимаются спонтанно, человек не задумывается о причинах и последствиях своих действий.

Уровень 1: Структурный.

Первый уровень мышления свойственен людям, способным структурировать информацию. Человек на данном уровне умеет устанавливать причинно-следственные связи, но чаще всего в тех областях, в которых он хорошо осведомлен. Хорошо ориентируется в знакомых ситуациях и может быть эффективным в работе с данными в пределах своих знаний.

Уровень 2: Аналитический.

Второй уровень характеризуется тем, что человек способен брать во внимание сразу несколько мелких элементов. Людям, представляющим данный уровень, легко дается анализ ситуаций, выходящих за рамки их основной деятельности. У них появляется способность вариативно мыслить и искать нестандартные решения и альтернативные пути решения задач.

Уровень 3: Предсказывающий.

На данном уровне человек может прогнозировать будущие события и строить на их основе планы. Третий уровень мышления позволяет успешно справляться с трудными задачами. На данном уровне овладения системным мышлением, человек способен достраивать недостающие звенья логической цепочки. Человек дополняет и расширяет доступную информацию, прогнозирует события и подстраивает стратегии под изменяющиеся условия.

Таким образом, в современном мире человек, чтобы быть успешным и востребованным, должен обладать определенным типом мышления, чтобы легко находить и обрабатывать необходимую информацию и применять её в практической деятельности. Перед педагогом стоит цель не только передавать учащимся определенные знания, но и способствовать развитию их интеллектуальных способностей, а также умений учиться и заниматься самообразованием. В связи с этим, развитие системного мышления у школьников является важной частью современного образовательного процесса.

Целенаправленное развитие системного мышления способствует постепенному формированию навыков рассуждения и проведения исследований с системной точки зрения. Интегрированный подход к решению задач в рамках системного мышления позволяет применять знания из любой области для нахождения решений. Развитие интеллектуальных способностей учащихся происходит на всех учебных предметах и дисциплинах, при этом основой этого процесса является системный подход, который представляет собой целенаправленную деятельность человека, обеспечивающую понимание системы, её объектов и взаимосвязей. Таким образом, можно отметить, что для формирования системного мышления необходимо обладать развитым логическим мышлением.

1.2 Логические универсальные учебные действия как компонент системного мышления

«Системное мышление стало тем инструментом, который дает возможность управлять всё усложняющимися в современном мире системами самого разного рода, касающимися разных сфер деятельности человека» [25]. Очевидно, что в современных, постоянно усложняющихся условиях системное мышление нуждается в целенаправленном формировании, которое достигается организованной познавательной деятельностью. В образовательных учреждениях, идущих в ногу со временем, одной из важных задач является создание для учащихся возможностей для формирования системного мышления. Эти тенденции нашли отражение в мониторинговых исследованиях качества образования на всех уровнях. Их методология и критерии ориентированы на оценку не только предметных умений, но, в большей степени, на оценку метапредметных результатов, в том числе познавательных универсальных учебных действий.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ОО) в настоящее время ориентирован на развитие не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов, тем самым задавая принципиально новый вариант отображения образовательных достижений школьников. Метапредметные результаты, согласно ФГОС ОО, включают УУД и межпредметные понятия. УУД в свою очередь включают четыре группы действий: личностные, познавательные, регулятивные и коммуникативные. В группе познавательных УУД выделяют: логические, общеучебные, знаково-символические и моделирование [46].

Познавательные универсальные учебные действия – это «особая избирательная направленность личности на процесс познания; ее избирательный характер выражен в той или иной предметной области

знаний. Эта направленность характеризуется постоянным стремлением к познанию, к новым, более полным и глубоким знаниям». В основе познавательной деятельности лежит система предметных и мыслительных действий. Действие – целенаправленная активность, связанная с достижением частных целей деятельности. В образовательном процессе «совокупность учебных действий, объединенных общей целью и выполняющих познавательную функцию и составляют основу познавательной деятельности» [40; с. 22]. Данный вид УУД обеспечивает учащемуся умение проводить поиск информации, перерабатывать и пользоваться ею в зависимости от поставленной задачи.

Рассмотрим более подробно логические универсальные учебные действия. Логические универсальные учебные действия (ЛУУД) представляют собой важный компонент системного мышления, так как они помогают учащимся эффективно структурировать знания, анализировать информацию и делать обоснованные выводы. Познавательная активность является основным аспектом обучения в школе. Логические универсальные учебные действия позволяют учащемуся более полно осваивать учебный материал.

Логические универсальные действия включают в себя такие когнитивные операции как:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
- подведение под понятие,
- выведение следствий,
- установление причинно-следственных связей,
- построение логической цепи рассуждений,

- доказательство,
- выдвижение гипотез и их обоснование [40].

Эти логические операции, как показывает практика, целесообразно формировать при изучении такого предмета, как «Химия», который предоставляет для этого широкие возможности:

- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить логические рассуждения;
- умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии);
- делать выводы;
- самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации и т. д.

Основными формами логического мышления являются понятия, суждения и умозаключения. Понятие – это опосредованное и обобщенное знание о предмете, основанное на раскрытии его более или менее существенных объективных связей и отношений. Каждое суждение предполагает установление определенной связи между понятиями, что подтверждает наличие взаимосвязей между объектами, описываемыми с помощью этих понятий. Умозаключение – это такая связь между мыслями (понятиями, суждениями), в результате которой, из одного или нескольких суждений мы получаем другое суждение, извлекая его из содержания исходных. Таким образом, логические универсальные учебные действия – это вид системного мышления, суть которого заключается в оперировании понятиями, суждениями, умозаключениями на основе законов логики, их сопоставлении и соотнесении с действиями.

Системное мышление подразумевает способность видеть и анализировать целостные системы, их элементы и взаимосвязи между ними. Оно включает в себя навыки критического мышления, рассуждения, анализа и синтеза информации, которые являются ключевыми для понимания сложных явлений и процессов. Логические универсальные

учебные действия, как структурированные формы ментальной активности, играют решающую роль в этом процессе.

Основные факторы воздействия ЛУУД на формирование системного мышления заключаются в следующем:

1. Структурирование информации: ЛУУД помогают учащимся систематизировать получаемые знания. Структурирование заключается в делении информации на части по определенному критерию, а так же в умении строить логические связи между данными частями информации, что бы структура надежно сохранилась в памяти. Структурирование – организация знаний в логичную систему, удобную для запоминания необходимой информации. Этот аспект играет ключевую роль в эффективном усвоении знаний и формировании навыков у учащихся.

2. Анализ и синтез: Логические универсальные учебные действия включают в себя умение анализировать информацию и делать обоснованные выводы. В педагогическом словаре дается определение понятия анализ – это изучение каждого элемента или стороны явления как части целого, расчленение изучаемого предмета или явления на составные элементы, выделение в нем отдельных сторон [4]. Способность мыслить аналитически, полезна каждому. Человек, обладающий умением анализировать в повседневной и профессиональной деятельности, имеет огромное преимущество. Он может эффективнее и быстрее решать сложные задачи (жизненные, профессиональные и др.); так же делает верные, логически обоснованные выводы даже в случае недостатка сведений; будет смотреть на проблему с разных точек зрения, поэтому будет способен найти оптимальный вариант ее решения. Синтез – это необходимый этап познания, с помощью которого можно рассматривать его как процесс практического или мысленного воссоединения целого из частей. Целостность – характерная особенность восприятия; понятие формируется путём синтезирования отдельных существенных признаков предметов и явлений. Если анализируя, ребёнок «расчленяет» предмет,

понятие явление, то синтез, как результат анализа, позволит ему объединить полученные по отдельности признаки. Анализ и синтез информации являются взаимосвязанными понятиями, без умения анализировать, учащиеся не способны к синтезу информации.

3. Классификация и сравнение: Сравнение – одна из логических операций мышления. Задания на сравнение предметов, изображений, понятий широко используются при психологических исследованиях развития мышления и его нарушений. Анализируются основания для сравнения, которые использует человек, легкость перехода от одного из них к другому и т. д [5]. В результате сравнения выделяются признаки, значимые для раскрытия сущности понятия, находится общее и особенное, абстрагирование и обобщение также протекают на более высоком уровне. Сравнение непосредственно связано с вниманием, так как оно входит в состав контроля как операция планирования. В энциклопедическом словаре педагогики и психологии авторы дают следующее понятие «классификация – раскладывание множества (класса) объектов на подмножества (подклассы) по определенным признакам. В классификации свойства объекта поставлены в функциональную связь с его положением в определенной системе [4]. Классификация, как логический прием, заключается в распределении предметов какого-либо рода на взаимосвязанные классы согласно наиболее существенным признакам, присущим предметам данного рода и отличающим их от предметов других родов. Переход в область обобщения позволяет осуществить операцию, важную для всей учебной деятельности – классификацию.

4. Работа в группах: Логические универсальные учебные действия также способствуют развитию навыков командной работы, где учащиеся учатся обмениваться мнениями, выбирать лучший вариант решения, аргументировать свои точки зрения и приходить к совместным выводам, что в свою очередь углубляет их способность к системному мышлению.

Таким образом, логические универсальные учебные действия становятся не только инструментом для усвоения учебного материала, но и основой для формирования системного мышления у учащихся. Интеграция ЛУУД в образовательный процесс и их развитие через учебную практику позволяют учащимся не только стать более компетентными в конкретной области знаний, но и развить важные навыки, необходимые для успешной навигации в сложном мире современных научных и социальных проблем. Формирование логических универсальных учебных действий – важная составная часть психолого - педагогического процесса. Формирование ЛУУД у учащихся способствует развитию у них познавательной деятельности и продуктивных мыслительных процессов. Логические универсальные действия результативно формируются и развиваются, если их процесс становления отвечает следующим методическим требованиям: учет возрастных особенностей умственного развития учащихся; последовательность и системность; непрерывность и преемственность в методике формирования логических универсальных действий в учебной деятельности.

1.3 Возможности предметного обучения химии для формирования системного мышления через развитие логических универсальных действий у учащихся средней школы

Поскольку окружающий человека мир представлен в основном открытыми нелинейными системами, то и наибольшие усилия ученых были направлены на их системное изучение, начало которому было дано в связи с разработкой общей теории систем в XX в. [2]. Разработке теории систем в большей степени способствовало развитие естествознания как науки. Именно в нем возникла необходимость в систематизации накопленных знаний, анализе и связывании различных научных областей. Такие понятия как целостность, система, связь и другие использовались в науке давно, но только для теории систем они стали системообразующими.

Исходя из ориентации на анализ факторов, направленных прежде всего на обеспечение целостности изучаемого объекта, формируется специфика системного подхода. Сначала идет выявление и исследование связей системного процесса, имеющих достаточно широкий спектр своего действия, что определяет, собственно, саму проблематику данного метода. Естественным, что наибольшее внимание здесь уделяется так называемым системообразующим связям, поскольку именно от них зависит та самая целостность, о которой говорилось ранее.

Это оказывается тем более важным, когда количество элементов изучаемой системы многочисленно, и представлены элементы разнообразно и неоднозначно, то есть речь идет о сложных системах [10]. Здесь очень важно сместить внимание с составляющих объекта на связи и взаимоотношения между элементами и таким образом объект рассматривается как можно более широко и всесторонне.

Формирование системного мышления является надпредметной задачей на всех уровнях образования. Для ее решения учителям важно прилагать усилия во всех школьных предметах. Для оценки системного мышления применяется системный подход. В настоящее время системный подход выделяется учеными как наиболее актуальный подход в обучении. В общем смысле системный подход представляет собой метод познания, при котором объекты изучаются как системы, состоящие из взаимосвязанных частей. Взаимодействия данных частей приводит к возникновению новых свойств или качеств, которые не могут быть сведены к простому объединению составляющих. Для оценки системного мышления используется системный подход [25].

Науку к его появлению как метода познания окружающего мира привела потребность показать взаимосвязи различных объектов и явлений и учитывать их влияние друг на друга. Появление этого метода в науке было вызвано необходимостью выявления взаимосвязей между различными объектами и явлениями, а также учета их влияния друг на

друга. В образовательном процессе принцип системности является одним из ключевых дидактических принципов. Он применяется как при формировании содержания обучения, так и в процессе самого обучения. Принцип системности служит механизмом, который помогает перейти от абстрактных понятий к конкретным, связывая развивающееся знание с деятельностью, которая это знание создает. Эта деятельность, будучи социальной и предметной основой психического развития личности, освобождается от исторически сложившихся условий и принимает логически упорядоченную форму, что позволяет научно обосновать и организовать управляемый процесс развития.

Применение системного подхода реализует решение двух задач:

1. Дать каждому учащемуся знания, достоверно отражающие в его сознании мир, существующий как система.
2. Организовать знания, что бы они были выстроены в логическом порядке и дополняли друг друга, организуя целостную систему.

При системном подходе новая информация дается обязательно с опорой на уже существующую, и при этом объясняется, как новое связано с уже известным. Когда педагог знакомит ребенка с новым понятием, необходимо обязательно помочь ему выстроить связи с тем, что уже есть в системе его знаний.

1. Дать этому название. В дальнейшем сформируется узнавание.
2. Рассказать, откуда это взялось. Установление причинно-следственных связей.
3. Рассказать, зачем это нужно, кому это нужно, как можно это использовать. Функциональность объекта.
4. Дать более общее понятие. Рассказать о надсистеме, то есть о множестве, куда входит этот объект. Обобщение.
5. Рассказать о подсистеме, о составных частях объекта. Из чего он состоит. Умение видеть части целого.

6. Рассказать о связях с другими объектами. Установление сходства и отличий.

В практике организации процесса воспитания и его теоретического обобщения идеи системного подхода получили свое развитие в практической деятельности и теоретических работах А. С. Макаренко, С. Т. Шацкого, В. Н. Сороки-Росинского, Н. К. Крупской, В. А. Сухомлинского и их последователей.

В Федеральном образовательном стандарте второго поколения сказано: «При обучении различным предметам используются задачи, которые принято называть учебными. С их помощью формируются предметные знания, умения, навыки. Особенно широко применяются задачи в математике, физике, химии, географии. Как правило, в них используются математические способы решения».

В связи с этим основная работа для развития системного мышления, формирования универсальных логических действий на уроках химии должна включать в себя решение задач.

Учебная деятельность на уроках химии предоставляет уникальные возможности для развития логических универсальных действий и системного мышления у учащихся средней школы. Химия, как дисциплина, имеющая глубокие логические связи внутри предмета, не только увеличивает познания о природе веществ и явлений, но и формирует умения, необходимые для анализа, синтеза и системного подхода к решению учебных задач и реальных бытовых проблем и ситуаций. Данный предмет имеет ресурсы и возможности для реализации системного подхода, например, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. При фрагментарном подходе, учащийся заучивает месторасположение элементов в таблице, но при системном он понимает, как и от чего зависит месторасположение элементов в таблице, а так же как изменяются их свойства.

Химия имеет тесную взаимосвязь с другими науками, такими как биология, физика и экология. Это открывает пространство для комплексного подхода в обучении. Например, при изучении некоторых тем, учащиеся могут проводить эксперименты, комбинируя теоретические знания с практическими действиями. Экспериментальная деятельность требует от них логического мышления, способности формулировать гипотезы, прогнозировать и анализировать результаты и делать выводы. Такой процесс развивает навыки критического анализа и аргументации, что является основой логических универсальных учебных действий.

Во-вторых, системное мышление является важным аспектом, учитываемым при организации исследовательских проектов. Ученики могут работать над темами, связанными с экологическими проблемами, такими как загрязнение воды или переработка отходов. Для этого необходимо не только понимать химические реакции, происходящие в природе, но и оценивать последствия человеческой деятельности, выявляя взаимосвязи между химическими процессами и их влиянием на окружающую среду. Такой подход позволяет учащимся развивать способность видеть ситуацию в целом, включая множество факторов и их взаимодействие.

Задания, связанные с решением практических проблем посредством химии, также способствуют развитию системного мышления. Например, учащиеся могут самостоятельно исследовать, как различные вещества взаимодействуют друг с другом в определенных условиях, что позволит им понять сложные системы и принципы работы различных процессов. Создание моделей и графиков взаимодействий между веществами может помочь учащимся визуализировать и систематизировать информацию, что является важным шагом в развитии системного мышления.

В качестве технологий для развития системного мышления в школьной практике используются логико-смысловые модели, интера-

ктивные дидактические игры, и другие. В образовательном процессе, когда речь идет о работе с текстами, превалируют два основных подхода:

Первый подход – это косвенные методы, которые базируются на глубоком понимании и усвоении учебного материала по различным дисциплинам. К ним относятся такие техники, как написание конспектов, разработка планов, изложение содержания текста, его анализ, проведение дискуссий и подготовку рефератов.

Второй подход – это метакогнитивные методы, направленные на развитие критического мышления и использующие системный анализ и другие аналогичные инструменты. Данные методы развивают навыки самостоятельного мышления, аналитические способности, умение делать обобщения, систематизировать информацию, проводить сравнения и другие аспекты системного мышления.

Успешное развитие логических универсальных учебных действий зависит от нескольких факторов. Внедрение приемов и методик на уроках химии должно проводиться регулярно. Необходимо использовать различные формы работы, не только фронтально с учителем, но и учитывать работу в парах и группах.

Химия предоставляет широкие возможности для развития логического мышления учащихся. Существует несколько направлений, которые способствуют формированию логических универсальных учебных действий. Их условно можно разделить на 3 группы:

1. Использование приемов переработки информации. При использовании данных приемов учащиеся производят глубокий анализ и синтез объектов и явлений. Учащиеся ведут работу с какой-либо формой информации (схема, таблица, текст, видеофильм) и перерабатывают ее в иную форму (майнд-карта, кластер, и др.). Такой тип работы является эффективным способом структурирования и систематизации материала, полученного на уроках химии, например, после завершения изучения темы.

2. Использование приемов работы с текстом («Кейс-задача», «ПОПС-формула», «INSERT», «Глоссарий», «Рассечение вопроса», «Мозговой штурм», «Текст-таблица» и др.). При применении данных вариантов работы у учащихся наиболее успешно происходит развитие логических УУД, так как задействуются основные мыслительные процессы.

3. Применение специальных заданий. Учитель создает эти задания самостоятельно. Выполнение таких заданий требует от учащихся анализа и синтеза информации, умения собирать целостную картину из фрагментов, выявления причинно-следственных связей, что способствует развитию логического мышления. В процессе обучения для развития логических универсальных учебных действий применяются разнообразные упражнения: определение лишних элементов, выявление общего сходства и различия, сортировка по значимости, создание и распознавание схем, работа с интерактивными заданиями, а также анализ и понимание разнообразных таблиц и диаграмм. Кроме того, учащиеся могут заниматься поиском нужной информации в учебных материалах.

Таким образом, уроки химии обладают высоким потенциалом для формирования у учащихся логических универсальных действий и вследствие, системного мышления. Формирование осуществляется через активное вовлечение в экспериментальную деятельность, межпредметные связи и обсуждения практических проблем, так учащиеся могут развивать навыки, которые не только помогут им в учебной деятельности, но и станут основой для успешной деятельности в будущем.

Выводы по первой главе

1. Системное мышление является комплексной когнитивной способностью, позволяющей воспринимать явления и объекты в их целостности, выявлять взаимосвязь элементов внутри систем. Выделяется четыре уровня овладения системным мышлением, с повышением которых

усиливается способность к системному анализу и увеличивается способность использовать логические приёмы и делать верные выводы.

2. Логические универсальные учебные действия являются основой для формирования системного мышления у учащихся. Они включают в себя овладение такими логическими приёмами, как анализ, синтез, сравнение, классификация, абстрагирование, конкретизация и т.д., которые в свою очередь способствуют развитию логики, структурированию знаний и способности решать комплексные задачи.

3. Роль химии, как предмета в формировании системного мышления состоит в том, что данная наука имеет глубокие междисциплинарные связи и уникальные возможности для развития ЛУУД через экспериментальную деятельность, проектно-исследовательскую деятельность, работу с системами и решением задач, а так же применением системного подхода на уроках. Методологические основы системного подхода в обучении включают в себя принцип целостности, взаимосвязи элементов и функциональности. Интеграция в процесс обучения метакогнитивных методов (анализ текстов, кластеры, кейс-задачи) и активных форм обучения (групповая работа) способствует эффективному развитию системного мышления.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ И МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

2.1 Методический анализ приемов и методов формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий на уроках химии в 9 классе

Особенность формирования системного мышления в среднем школьном звене и подходы к целенаправленному процессу развития данной компетенции, обусловило необходимость разработки, апробации и подтверждения эффективности соответствующих заданий. Теоретическое исследование данной проблемы основывается на изучении возможностей его развития в рамках учебного процесса, в контексте предметного обучения химии. При изучении литературных источников, мы сделали вывод, что развитие системного мышления наиболее эффективно осуществлять в процессе учебной работы. При этом особую значимость приобретает организация познавательной деятельности учащихся, направленная на овладение ими системой логических приемов и способов мышления.

В процессе обучения происходит последовательное развитие когнитивных структур, обеспечивающих целостное восприятие учебного материала и установление системных связей между его элементами [19].

Важным условием является рассмотрение дидактических условий, методов и приемов, способствующих развитию системного мышления в учебном процессе. К ним относятся:

- систематическое включение учащихся в решение задач, требующих анализа систем;
- использование методов, активизирующих познавательную деятельность;

– создание ситуаций, стимулирующих самостоятельное выявление системных закономерностей.

При теоретическом анализе проблемы мы выяснили, что формирование системного мышления должно проводиться посредством развития логических универсальных учебных действий и осуществляться через:

- последовательное усложнение познавательных задач,
- связи учебных задач с бытовой жизнью,
- постепенное увеличение степени самостоятельности учащихся активизации их поисковой деятельности.

При изучении рабочей программы по предмету «Химия», нами было отмечено, что в 9 классе производится более углубленное изучение элементов периодической системы и их соединений, что является хорошей базой для формирования системного мышления через развитие лУУД и применение системного подхода в обучении. Изучение раздела «Неметаллы и их соединения» и, в частности, темы «Галогены и их соединения» открывают широкие возможности для развития у учащихся целостного, системного представления об элементах, веществах, процессах и явлениях.

Логические универсальные учебные действия, являясь важным компонентом для реализации системного мышления, включают в себя не только умение применять знания, но и способность строить логические связи, формулировать гипотезы, проводить эксперименты, решать проблемные вопросы и делать выводы. Эти действия способствуют глубокому пониманию предмета и его компонентов, что, в свою очередь, стимулирует интерес учащихся к изучению химии и научной деятельности в целом.

Нами был разработан комплект заданий, который позволяет успешно активизировать познавательную деятельность учащихся и развивать логические универсальные учебные действия. Задания направлены на развитие различных когнитивных операций, которыми должны обладать

учащиеся. Уровень сложности и содержание заданий были подобраны в соответствии с возрастными особенностями учащихся и направлены на развитие лУУД и формирование системности мышления.

Использование кластеров во время учебного процесса может существенно упростить процесс усвоения сложных тем. Так, при изучении галогенов учащиеся могут создать кластер, который визуализирует и систематизирует информацию о химических свойствах галогенов в виде схемы. Пример кластера представлен на рисунке 1.

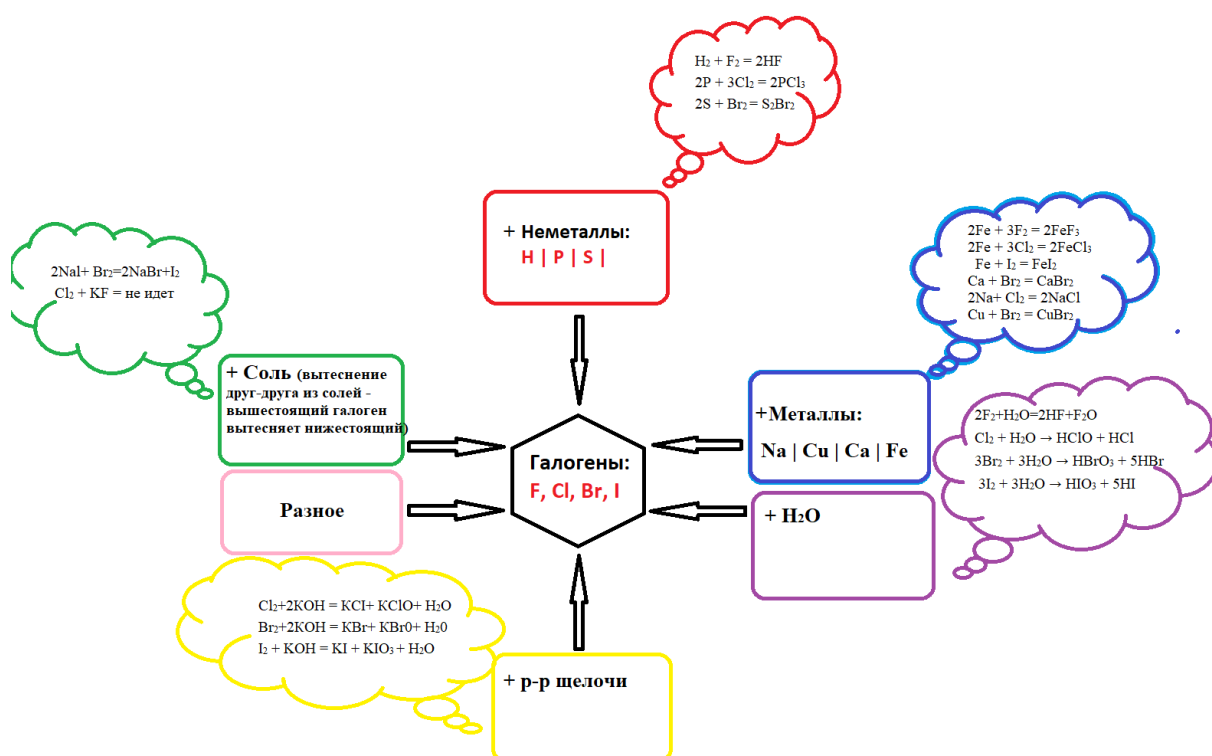


Рисунок 1 – Кластер «Химические свойства галогенов»

Кластер – это педагогическая стратегия, которая позволяет ученикам свободно размышлять над какой-либо темой, дает доступ к собственным знаниям, пониманию или представлениям об определенной теме, а также развивает память и системное мышление. Его можно составлять индивидуально, в группах или всем классом [49]. Применение данного педагогического метода возможно на разных этапах урока, но на наш взгляд оптимальным является применение кластера на этапе первичного закрепления знаний. Пример использования данного приема на уроке представлен на рисунке 2.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые результаты
Первичное закрепление знаний	Учитель предлагает учащимся самостоятельно заполнить кластер «Химические свойства галогенов» - Ребята, представьте, что перед вами — группа элементов, которые хоть и занимают одну группу в таблице Менделеева, но ведут себя как настоящие «актёры» с разными ролями! Каждый из них обладает своим химическим «характером». Я предлагаю вам самостоятельно заполнить кластер, чтобы систематизировать их свойства. Давайте разберёмся: как они реагируют с металлами и водородом? Кто из них самый активный, а кто — нет? Как меняется их окислительная способность в группе? Работаем в парах, не забываем про уравнения реакций! Через 10 минут обсудим ваши наблюдения.	Слушают учителя Выполняют задание. Заполняют кластер.	Предметные результаты: Знание химических свойств галогенов; Понимание закономерностей изменения активности в группе; умение записывать уравнения реакций, иллюстрирующих свойства галогенов. Метапредметные результаты: Познавательные УУД: Анализ и систематизация информации (заполнение кластера); Установление причинно-следственных связей (например, почему фтор — самый агрессивный галоген). Регулятивные УУД: Планирование работы в ограниченное время; Самоконтроль при написании и проверке уравнений реакций. Коммуникативные УУД: Умение работать в парах, распределять роли; Грамотное представление своих идей при обсуждении. Личностные результаты: Формирование научного мышления (понимание, что свойства элементов зависят от их положения в ПСХЭ); Ответственность за результат групповой работы.

Рисунок 2 – Пример использования кластера

Этот вариант деятельности помогает учащимся не только лучше понять химические свойства и поведение галогенов в химических реакциях, но и развивать навыки анализа и системного мышления, так как информация представлена в структурированном виде, отражающем взаимосвязи между различными аспектами темы. При применении данного приема реализуется дидактическое условие, такое как создание ситуаций, стимулирующих самостоятельное выявление системных закономерностей. При работе с кластером увеличивается уровень самостоятельности учащихся и активизируется их поисковая деятельность.

Введение элементов исследовательской деятельности в уроки химии также может помочь в формировании ЛУУД. Проекты, в которых учащиеся самостоятельно проводят эксперименты и исследуют химические явления, позволяют не только углубить знания, но и развить умение работать с информацией, анализировать результаты и делать выводы. Химия, как школьный предмет, требует от учащихся не только понимания теоретических понятий, но и способности применять их на практике. Это требует сбалансированного сочетания знаний, умений и

навыков. Однако у многих учащихся возникают трудности при преобразовании теоретических знаний в практические навыки. Химический эксперимент придает особую специфику предмету химии. Он является важнейшим способом осуществления связи теории с практикой путем превращения знаний в убеждения [20]. Для формирования системного мышления и развития ЛУУД химический эксперимент играет важную роль, так как выполняет несколько частных функций.

Информативная функция проявляется в тех случаях, когда химический эксперимент служит первоначальным источником познания предметов и явлений. В этих случаях явления рассматриваются такими, какие они есть в реальной обстановке. Будучи включенным в активную познавательную деятельность, обучаемый в состоянии проникнуть в суть химического явления, освоить его на эмпирическом уровне и использовать усвоенный материал в качестве способа дальнейшего познания. Эвристическая функция обеспечивает не только установление фактов, но и служит активным средством формирования многих эмпирических понятий, выводов, зависимостей и закономерностей в химии [20].

Посредством эксперимента учащиеся находят взаимосвязь между теоретическим и практическим, учатся выдвигать гипотезы, анализировать информацию, выявлять закономерности и делать выводы. На основе эксперимента можно установить факты и закономерности. Например, учащиеся приливают к растворам солей галогенов несколько капель нитрата серебра, и убеждаются в том, что выпадение осадка, за исключением фторид-иона, является качественной реакцией на галогенид-ион, а так же определять галогенид-ионы по разным цветам выпадающих осадков. Пример проблемного эксперимента:

Задание: У учителя на столе стоят 4 пробирки, в которых находятся растворы солей галогенов. Для того, что бы определить, какие галогенид-ионы в них находятся, я предлагаю вам самостоятельно провести опыты. Используя текст учебника и таблицу растворимости, предложите реагент,

с помощью которого, можно определить галогениды, находящиеся в пробирках. У учащихся на рабочем столе находятся описание эксперимента, наборы реактивов и таблицы, которые им необходимо заполнить по ходу работы. Пример представлен в таблице 1. Пользуясь информацией данной в учебнике и таблицей растворимости, определите, какие вещества находятся в пробирках, и заполните таблицу (таблица 2).

Таблица 1 – Вариант заполняемой таблицы

№ пробирки	Соль галогена	Реагент (цвет осадка)	Уравнение реакции
	NaF		
	NaCl		
	NaBr		
	KI		

Таблица 2 – Вариант заполненной таблицы

№ пробирки	Соль галогена	Реагент AgNO ₃ (цвет осадка)	Уравнение реакции
2	NaF	–	$\text{NaF} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgF} + \text{NaNO}_3$
3	NaCl	Белый	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$
1	NaBr	Светло-желтый	$\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{NaNO}_3$
4	KI	Желтый	$\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI}\downarrow + \text{KNO}_3$

Иногда установить факт намного сложнее. Например, учитель предлагает учащимся рассмотреть упаковку йодированной поваренной соли и задает вопрос – в какой форме йод находится в составе соли? Учащиеся высказывают предположения и учитель предлагает проверить их с помощью эксперимента. При проведении опытов можно определить, что йод входит в состав соли не в форме простого вещества, а определенного соединения – йодата калия.

Химический эксперимент необходимо внедрять в процесс обучения так, что бы у учащихся возникали вопросы, они самостоятельно выявляли факты, закономерности и зависимости, а так же формировали первоначальные понятия. При введении в урок проблемного эксперимента

уровень овладения познавательными универсальными учебными действиями учащимися увеличивается и при дальнейшем применении данного метода в учебной деятельности с последовательным усложнением познавательных задач формируются устойчивые навыки овладения когнитивными операциями [26].

Так проявляется критериальная функция, когда результаты опытов подтверждают предположения (гипотезы) учащихся, т.е. служат той «практикой, что является критерием истины». Это необходимое средство практического доказательства правильности или ошибочности предположительных суждений, выводов, а также подтверждения ряда известных положений [20].

При изучении темы «Галогены и их соединения» возникают уникальные возможности развития мышления через различные методы педагогической деятельности.

Системный анализ свойств элементов – изучение закономерностей изменения свойств в группе периодической системы химических элементов, выделение общего и частного в строении элементов, сравнительный анализ физических и химических свойств с использованием анализа таблиц и графиков, а так же установление взаимосвязей между строением атомов и свойствами элементов.

Применение логических операций – нахождение причинно-следственных связей, например изменение свойств элементов по группе. По группе сверху вниз окислительные свойства галогенов уменьшаются, а восстановительные свойства увеличиваются [25]. Это связано с увеличением радиуса атомов. В данном случае для успешного применения учащимися логических операций является приём: «Найти особенное и единичное, в общем». Пример использования задания:

Цель: научиться выделять общие закономерности, особенные признаки и уникальные (единичные) свойства галогенов, анализируя их агрегатное состояние, цвет и реакционную способность.

По ходу изучения элементов и их свойств учащиеся совместно с учителем заполняют таблицу «Физические свойства галогенов» (Рисунок 3). После заполнения, учитель предлагает учащимся проанализировать результаты и ответить на вопросы.

Вопрос 1: **Общее** (что объединяет все галогены?).

Вопрос 2: **Особенное** (чем отличаются элементы?).

Вопрос 3: **Единичное** (уникальные свойства каждого).

Элемент	Атомный номер	Атомная масса	$t_{\text{кипения}}$	$t_{\text{плавления}}$	Физические свойства
F	9	18,998	-188°C	-219°C	Бледно-желтый газ с резким запахом
Cl	17	35,45	-34°C	-100°C	Газ желто-зеленого цвета с резким запахом
Br	35	79,90	+59,2°C	-7,25°C	Ядовитая дымящаяся жидкость красно-бурого цвета
I	53	126,90	+184,5°C	+113,5°C	Кристаллы черно-серого цвета с фиолетовым блеском.

Рисунок 3 – Таблица «Физические свойства галогенов»

Данный метод обладает несколькими ключевыми элементами, что делает его эффективным в применении в учебной деятельности. Учащиеся улучшают свой навык понимать иерархию признаков: от общих закономерностей к частным случаям. Развивается способность к классификации и структурированию информации, что критически важно для понимания предмета и не только. У учащихся формируется осознание, что галогены – не просто «элементы VII группы», а система с внутренней логикой, где изменения свойств (агрегатное состояние, активность, температуры кипения и плавления) подчиняются Периодическому закону.

При внедрении данного приема в обучение реализуется одно из дидактических условий: включение учащихся в решение задач, требующих анализа систем, в данном случае – таблицы с данными.

Применение в педагогической практике заданий на соотнесение так же способно развивать логические универсальные учебные действия учащихся и положительно влиять на динамику формирования системного мышления.

Цель приёма: закрепить и расширить знания учащихся о технических названиях химических веществ, их применении в промышленности, медицине и повседневной жизни. Развить умения соотносить химические формулы с их практическими наименованиями, активизировать и закрепить в памяти учащихся тривиальные названия веществ.

Задание: Как известно, многие вещества кроме систематических названий имеют технические, широко используемые в различных областях промышленности и сферах жизни человека. Соотнесите формулы веществ с техническими названиями. Пример задания представлен на рисунке 4.

Формула вещества	Техническое название
1) KClO_3	а) Плавиковая кислота
2) NH_4Cl	б) Бертолетова соль
3) HF	в) Соляная кислота
4) HCl	г) Нашатырь

Вариант задания на соотношение

1	2	3	4

Поле для заполнения

1	2	3	4
б	г	а	в

Заполненное поле

Рисунок 4 – Вариант задания

При использовании данного задания на уроках химии развиваются несколько когнитивных операций: анализ, сравнение и классификация. Так же у учащихся формируется понятийный аппарат и расширяется область знаний об изучаемых веществах.

Применение периодического закона как основы системного подхода, так же является немало важным элементом. Учащиеся анализируют положение элементов в периодической системе химических элементов и прогнозируют свойства элементов, в зависимости от их положения.

Так же эффективным в обучении является прием «Поиск закономерностей». Цель приема: сформировать критический подход к решению задач – проанализировать данные и обосновать свои предположения о дополнении ряда. Упражнение в дедуктивном мышлении – учащиеся учатся делать выводы на основе общего принципа, применяя его к новым данным. Развить навыки обобщения и систематизации – поиск закономерностей способствует структурированию знаний и установлению связей между различными темами [48].

Описание: Учащимся выдается карточка с заданием. На ней есть два заполненных ряда по определенной закономерности, задача учащихся понять закономерность, дописать третий ряд и дать обоснованный ответ [24]. Пример задания представлен на рисунке 5.

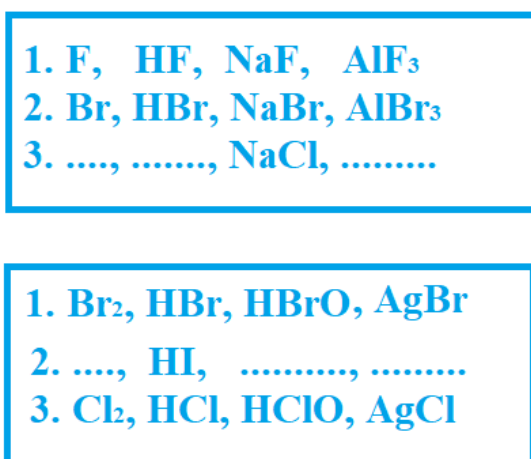


Рисунок 5 – Пример карточек «Поиск закономерностей»

Таким образом, использование данного приема в процессе обучения способствует формированию логических универсальных учебных действий, развивая у учащихся способность к самостоятельному анализу, поиску решений и формированию обоснованных выводов [48]. Данный

методический прием входит в категорию заданий, выполняющих несколько дидактических условий: включение учащихся в решение задач, связанных с анализом сложных систем, а так же задач, стимулирующих самостоятельное выявление системных закономерностей.

Использование в обучении методов проблемного обучения, создание проблемных вопросов и ситуаций – одна из методик, способствующих формированию системного мышления и развитию лУУД. Пример проблемной ситуации:

Цель приёма: активизировать логическое мышление учащихся, усовершенствовать их когнитивные навыки, подвести их к пониманию важности оценивания всех элементов системы.

Проблемная ситуация. Однажды на уроке химии учитель предложил классу разобраться в следующей ситуации: в склянку, находящуюся под яркими солнечными лучами, ввели равное количество газов водорода и хлора, а затем плотно закупорили пробкой – что может произойти в данных условиях?

Алевтина ненадолго задумалась и произнесла:

– Хм... Водород будет собираться в верхней части склянки, так как он более легкий, а хлор... Хлор, однозначно, останется внизу.

Сергей взглянул на одноклассницу и сказал:

– Наверяд ли. Пройдет часа два – и газы просто перемешаются в склянке.

Данил, робко протягивая руку, заметил:

– Знаете что, друзья, лучше от такой баночки держаться подальше: она способна неожиданно взорваться.

Решите, кто из учеников высказал правильное мнение.

Проблемная ситуация требует от учащихся:

– анализа данных условий (смесь газов - хлора и водорода, солнечные лучи, закрытая склянка);

– применения знаний о свойствах газов и химических реакциях,

– построения логических выводов на основе имеющихся данных и знаниях.

При применении данной проблемной ситуации в процессе обучения у учащихся развиваются такие логические операции как:

- сравнение и анализ, посредством сопоставления разных точек зрения;
- установление причинно-следственных связей (способность связать данные условия задачи с возможными процессами);
- формулировка выводов.

Применение в учебной деятельности заданий на работу с текстом, основанных на развитии смыслового чтения, а так же умений перерабатывать информацию, данную в тексте, в другую форму (таблицу, кластер и т.д.) положительно влияет на развитие логических универсальных учебных действий. При использовании на уроках приёма активного проблемно-ситуационного анализа учащиеся работают с информацией, исследуя проблему, ищут решения и выбирают наиболее оптимальный вариант, во время совместной работы (Рисунок 6).

Цель приёма: учащиеся тренируют нестандартное мышление и умение работать с задачами повышенной сложности. Развиваются умения анализировать данные, выявлять проблему, предлагать и обосновывать решения.

Микстура Бехтерева использовалась как успокаивающее средство, в состав которого входят бромиды натрия, калия и аммония. Русский физиолог И. П. Павлов высоко оценивал его действие, называя бром "драгоценным для нервной системы препаратом". В XVIII–XIX веках знатные дамы при волнении просили брома.

1. Проанализируйте предложенные сведения.
2. Можно ли использовать простое вещество бром в качестве успокоительного средства?
3. Какую роль выполняет бром в организме человека?
4. Какие соединения брома используют в медицине?

Рисунок 6 – Пример ситуационной задачи по теме «Галогены и их соединения»

Применение ситуационных задач в педагогической практике способствует лучшему пониманию материала и его связи с реальной жизнью. Развиваются способности к анализу информации, выдвижению гипотез. При обсуждении в группе учащиеся учатся делать верные выводы.

Методический прием «Текст – таблица», это прием, при использовании которого, учащиеся анализируют информацию, данную в тексте и в справочных данных, и заполняют таблицу на сходства и различия галогенов и их свойств. Пример методического приема «Текст – таблица».

Цель приёма: сформировать умение анализировать информацию – учащиеся учатся выделять ключевые характеристики объектов или явлений. Развить навыки сравнения и контрастирования – процесс идентификации сходств и различий способствует более глубокому пониманию материала. Совершенствование логических учебных действий – учащиеся тренируют способности к обобщению, систематизации и синтезу информации. Такие задания способствуют так же формированию продуктивного мышления.

Задание. Учащемуся выдается рабочий лист, на котором дан текст, справочные материалы и таблица. Для выполнения задания необходимо прочитать и проанализировать данные и заполнить таблицу, в которой поставлены вопросы. Учащимся необходимо найти сходства и различия между химическими элементами. Вопросы, в которых все 4 элемента проявили сходства, обвести в круг.

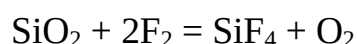
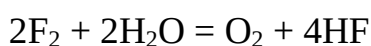
Задание «Галогены» [25].

Галогены расположены в главной подгруппе VII Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

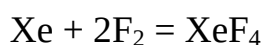
Электронная конфигурация галогенов в основном состоянии соответствует формуле ns^2np^5 . У фтора возбужденного состояния нет, т.е. максимальная валентность фтора в соединения равна I. Однако, в отличие от фтора, за счет вакантной d-орбитали, атомы хлора, брома и йода могут

переходить в возбужденное энергетическое состояние. Таким образом, максимальная валентность галогенов (кроме фтора) в соединениях равна VII. Также для галогенов характерны валентности I, III, V. Степени окисления атома галогенов принимают значения от -1 до $+7$. Характерные степени окисления -1 , 0 , $+1$, $+3$, $+5$, $+7$. Для фтора характерная степень окисления -1 и валентность I. Галогены образуют двухатомные молекулы состава Hal_2 . В твёрдом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решетку. Плохо растворимы в воде, все имеют запах, летучи. Характеристики атомов галогенов представлены в таблице 3.

Химические свойства галогенов. Галогены являются сильными окислителями. В атмосфере F_2 горят многие очень устойчивые соединения, например вода, кварц (SiO_2):



Фтор взаимодействует с ксеноном:

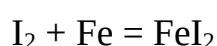
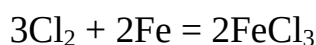


В реакциях с фтором такие сильные окислители, как азотная и серная кислота, выступают в роли восстановителей, при этом фтор окисляет входящий в их состав O^{-2} .

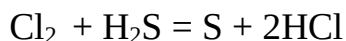


В ряду F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 окислительная способность ослабевает из-за увеличения размера атомов и уменьшения значения электроотрицательности.

При взаимодействии с металлами галогены проявляют свойства окислителей, образуя галогениды. Например, железо реагирует с галогенами с образованием галогенидов. При этом фтор, хлор и бром образуются галогениды железа (III), а с йодом – соединение железа (II):



Галогены проявляют окислительные свойства, взаимодействуют с восстановителями. Например, хлор окисляет сероводород:



В некоторых реакциях хлор, бром и йод могут проявлять восстановительные свойства. Примерами восстановительных свойств иода может служить получение иодноватой кислоты HIO_3 :



Учащиеся анализируют текст и данные им справочные материалы (таблица 3), им необходимо систематизировать и обобщить полученную информацию. Пример рабочей таблицы представлен в таблице 4. Вариант заполненной таблицы представлен в таблице 5.

Таблица 3 – Некоторые характеристики атомов галогенов

Элемент	Относительная электроотрицательность	Устойчивые степени окисления	$T_{\text{плавления}}$	$T_{\text{кипения}}$
F	4,0	–1; 0	–220 °C	–188 °C
Cl	3,2	1; 0; +1; +3; (+4); +5; (+6); +7	–101 °C	–34 °C
Br	2,9	–1; 0; +1; +3; (+4); +5; +7	–7 °C	58 °C
I	2,7	–1; 0; +1; +3; +5; +7	113,5 °C	185 °C

Таблица 4 – Вариант рабочей таблицы

Утверждение	Галоген			
	F	Cl	Br	I
Имеет электронную конфигурацию ns^2np^5				
Обладает окислительными и восстановительными свойствами				
Вступает в реакцию с оксидом кремния				
Вступает в реакцию с металлами				
Способен проявлять положительные степени окисления				
Максимальная валентность равна VII				

Таблица 5 – Вариант заполненной рабочей таблицы

Утверждение	Галоген			
	F	Cl	Br	I
Имеет электронную конфигурацию ns^2np^5	✓	✓	✓	✓
Обладает окислительными и восстановительными свойствами		✓	✓	✓
Вступает в реакцию с оксидом кремния	✓			
Вступает в реакцию с металлами	✓	✓	✓	✓
Способен проявлять положительные степени окисления		✓	✓	✓
Максимальная валентность равна VII		✓	✓	✓

Благодаря данному приему учащиеся учатся выделять ключевые характеристики объектов или явлений. Развиваются их навыки сравнения и контрастирования – процесс идентификации сходств и различий способствует более глубокому пониманию материала. Совершенствуются логические универсальные учебные действия – учащиеся тренируют способности к обобщению, систематизации и синтезу информации.

Для формирования системного мышления возможно применение логических заданий и задач. Такие задания формируют у учащихся устойчивый познавательный интерес к предмету и развивают его лУУД. Пример логических задач представлен на рисунке 7.

Цель приёма: развить у учащихся способность к анализу, синтезу и выстраиванию причинно-следственных связей. Продолжить формирование умения применять теоретические знания на практике посредством решения задач, требующих осмысленного подхода.

Пример № 1: Миша с пеленок был заядлым экспериментатором. Однажды он решил получить кристаллы йода из 5%-го спиртового раствора йода путем выпаривания спирта. В чашу для выпаривания он вылил из флакончика 25 г раствора и начал процесс выпаривания.

Объясните, почему в конце работы у Миши округлились глаза, и было недоумевающее лицо. Сколько граммов йода мог бы получить Миша теоретически?

Пример № 2: В 1886 году французский химик Анри Муассан впервые получил это вещество в чистом виде, все попытки получить это вещество ранее заканчивались неудачей из-за его высокой активности. В струе этого газа синим пламенем сгорает даже вода. Посчитайте сумму коэффициентов в уравнении описанной реакции.

Рисунок 7 – Примеры логических заданий

При использовании данных задач во время учебного процесса у учащихся активизируется познавательная деятельность, они вовлекаются в процесс обучения, и происходит развитие таких когнитивных умений как: синтез и анализ информации, способность делать выводы и находить причинно-следственные связи, а так же ориентироваться в собственной системе знаний.

Формирование системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий происходит при использовании в работе заданий - словесных головоломок.

Цель приёма: развить внимание и зрительное восприятие информации, сформировать логическое мышление посредством анализа и синтеза буквенных комбинаций, построении гипотез о возможном расположении слов, планирование стратегии поиска.

Приём. «Поиск слов в кубе»:

Задание: Учитель выдает индивидуальные карточки, на которых изображено поле, заполненное буквами (Рисунок 8). На данной карточке учащимся необходимо найти 10 слов, относящихся к теме урока (Рисунок 9).

Галогены и их соединения

Ь	И	Ё	Ь	Щ	Х	Б	Р	О	М	Ж	Ю	К	Б	А
Т	Р	Э	Л	П	Д	Л	Н	Л	Ф	Ш	Ю	В	М	С
Б	Д	Я	О	Ф	Д	Г	О	Ш	И	Д	Ю	Н	О	О
Т	Х	З	С	Т	Т	Ш	Я	Р	Г	О	В	Ы	Ц	Л
К	Х	К	Я	Й	Р	О	Б	Ц	В	Р	Е	Я	З	Я
Р	Е	Ф	А	Д	П	Г	Ж	И	И	О	Е	Ж	Л	Н
Х	Е	Б	Н	Ч	Б	А	А	А	Ш	Д	Д	Ч	Ь	А
Ъ	Ж	Й	Н	Т	П	Е	Ч	К	В	О	Ь	У	В	Я
П	Ц	Ы	Е	А	О	А	Й	Ч	Д	В	Ф	Ж	Г	К
Б	Г	Х	Р	Ё	О	Ъ	Й	У	Ж	О	Ф	И	П	И
Р	А	Л	А	М	Д	Я	О	М	Е	Р	Д	Ш	Т	С
О	Ф	О	В	Й	Ш	Й	Д	Ё	Ф	О	Е	Б	Ц	Л
М	Ч	Р	О	П	Е	Я	Ю	Я	Ю	Т	К	Й	В	О
И	Я	А	П	Л	Р	В	Ш	Г	И	Ф	О	И	Ж	Т
Д	Т	Т	Д	Р	Ю	Э	У	Р	Р	К	Ъ	Р	Ъ	А

Рисунок 8 – Пример задания «Поиск слов в кубе»

Галогены и их соединения

ХЛОР
ЙОД
БРОМ
ФТОР
ФТОРОВОДОРОД
ПОВАРЕННАЯСОЛЬ
БИШОФИТ
БРОМИД
ХЛОРАТ
СОЛЯНАЯКИСЛОТА

Ь	И	Ё	Ь	Щ	Х	Б	Р	О	М	Ж	Ю	К	Б	А
Т	Р	Э	Л	П	Д	Л	Н	Л	Ф	Ш	Ю	В	М	С
Б	Д	Я	О	Ф	Д	Г	О	Ш	И	Д	Ю	Н	О	О
Т	Х	З	С	Т	Т	Ш	Я	Р	Г	О	В	Ы	Ц	Л
К	Х	К	Я	Й	Р	О	Б	Ц	В	Р	Е	Я	З	Я
Р	Е	Ф	А	Д	П	Г	Ж	И	И	О	Е	Ж	Л	Н
Х	Е	Б	Н	Ч	Б	А	А	А	Ш	Д	Д	Ч	Ь	А
Ъ	Ж	Й	Н	Т	П	Е	Ч	К	В	О	Ь	У	В	Я
П	Ц	Ы	Е	А	О	А	Й	Ч	Д	В	Ф	Ж	Г	К
Б	Г	Х	Р	Ё	О	Ъ	Й	У	Ж	О	Ф	И	П	И
Р	А	Л	А	М	Д	Я	О	М	Е	Р	Д	Ш	Т	С
О	Ф	О	В	Й	Ш	Й	Д	Ё	Ф	О	Е	Б	Ц	Л
М	Ч	Р	О	П	Е	Я	Ю	Я	Ю	Т	К	Й	В	О
И	Я	А	П	Л	Р	В	Ш	Г	И	Ф	О	И	Ж	Т
Д	Т	Т	Д	Р	Ю	Э	У	Р	Р	К	Ъ	Р	Ъ	А

Рисунок 9 – Вариант заполненного поля

Данный прием влияет на развитие логических УУД, а в частности на способности к синтезу и анализу информации, сравнению и классификации и способности абстрагироваться. Данный приём

эффективен во второй половине урока, на этапе рефлексии, для обсуждения и закрепления пройденного материала.

Для активизации познавательной деятельности учащихся в начале урока возможно применение приёма «Дешифровка»

Цель приёма. Развитие логических УУД через анализ, синтез и интерпретацию закодированной информации, формирование умения выявлять закономерности, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы

Задание. Расшифруйте закодированную информацию. Определите по порядковому номеру название элемента и «возьмите» указанную букву (Рисунок 10).

№50(1), №5(1), Ш, №12(2), №33(5)
№24(1), №13(1), № 37(1), №18(1), №14(1), №81(1), №63(1), №37(1), №3(2), 16(1), №9(2), №19(2), №18(1)
№10(1), №63(1), №12(1), №63(1), №9(2), №85(1), №3(1), №3(1), №50(1), №23(1)

Рисунок 10 – Пример задания «Дешифровка»

2.2 Организация и методы исследования формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий учащихся 9 класса

Экспериментальная работа по формированию у школьников логических универсальных учебных действий проводилась на базе МОУ «СОШ № 4» г. Копейска. Участие в педагогическом эксперименте приняли 47 учащихся 9 классов. Дети одного возраста лет. Как показал анализ школьной документации, отстающих от школьной программы учеников в классах нет. В ходе наблюдений было выявлено, что характер эмоционального климата бодрый. Дети активны, любознательны.

Исследование состояло из трёх этапов.

1. Констатирующий эксперимент:

– разработка методических материалов к урокам по главам раздела «Неметаллы и их соединения» для 9 классов;

– проведение диагностики, определяющей уровень сформированности логических универсальных учебных действий и системности мышления;

– формирование экспериментальной и контрольной групп по результатам входной диагностической работы.

2. Формирующий эксперимент:

– апробация методики формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий в экспериментальном классе.

3. Контрольный эксперимент:

– проведение повторной диагностики выявления уровня сформированности логических универсальных учебных действий и системности мышления учащихся.

На этапе констатирующего эксперимента проведена подготовка дидактических материалов: заданий, направленных на формирования системного мышления и развитие лУУД. На основе методики определения уровня развития словесно-логического мышления Л. Переслени и Т. Фотековой, нами была разработана входная диагностика на определение сформированности познавательных УУД. Поскольку одним из критериев развитости мышления выступает умение сформулировать и задать вопрос по обсуждаемой теме, то диагностику развития системности мышления мы проводили, используя разработанную Л. И. Шрагиной методику «Задать как можно больше вопросов к понятиям, которые обозначают объект или явление», адаптированную для учащихся 15 лет.

Входные диагностические работы проводились перед изучением раздела «Неметаллы» в 9 классах. Диагностика была направлена на выявление начального уровня подготовки учащихся и на выявление класса, которым станет экспериментальным в ходе педагогического эксперимента.

При проведении адаптированной диагностики определения уровня развития словесно-логического мышления учащимся были предложены 4 субтеста, направленные:

- на выявление общей осведомленности ребенка;
- на сформированность логического действия, способности к абстрагированию;
- на выявление сформированности логического действия «умозаключения по аналогии»;
- на выявление умения подводить два понятия под общую категорию, обобщать.

Работы учащихся анализируются поэлементно по действиям, которые должны быть сформированы и рассчитываются значения показателя успешности. Ниже представлены формулы для расчёта показателя успешности (ПУ) для каждого учащегося индивидуально (формула (1)) и для всего класса (формула (2)).

$$ПУ = \frac{X \cdot 100 \%}{40}, \quad (1)$$

где ПУ – показатель успешности каждого учащегося,
X – сумма полученных испытуемым баллов за решение 40 проб,
40 – число проб [37].

$$ПУ_{\text{общ}} = \frac{\Sigma ПУ}{N}, \quad (2)$$

где ПУ_{общ} – показатель успешности для всего класса,
ΣПУ – сумма показателей успешности учащихся,
N – количество учащихся в классе [37].

Собранные результаты в процессе проведения входной диагностики обрабатываются и вносятся в таблицы для дальнейшего расчета показателя успешности сформированности словесно-логического мышления как одной из составляющих познавательных УУД.

Диагностика системности мышления учащихся 9 классов проводилась по адаптированной методике «Задать как можно больше

вопросов к понятиям, которые обозначают объект или явление». Способ анализа вопросов, заданных учениками при выполнении задания, был разработан Л. И. Шрагиной. При обработке результатов вопросы к понятиям рассматривались как вопросы к системе, при этом под системой понимается совокупность взаимодействующих элементов, предназначенная для выполнения определенной функции и создающая своим объединением новое системное свойство, которым не обладают составляющие систему элементы. Это позволило количественно определить такие показатели мышления, как его глубина и широта, и уже по ним – вычислить системность мышления [16].

Заданные учащимися вопросы распределялись на две группы:

1. Общие вопросы, ответы на которые не несут существенной информации о данном явлении или объекте.

2. «Системные» вопросы, связанные со следующими категориями:

- с функцией (значением, использованием, ролью) объекта или явления;

- с его свойствами;

- с надсистемами, то есть показывающими связь данной системы с другими системами и с процессами, в которых задействован данный объект, или сопутствующими данному явлению;

- отражающими взаимосвязи данной системы с человеком;

- отражающими взаимосвязи между подсистемами (элементами системы).

При подсчете результатов определялись количество всех заданных вопросов, количество системных вопросов, а также широта, глубина и системность мышления. Под этими параметрами понимается:

- широта мышления – это количество задействованных вышеперечисленных категорий вопросов;

- глубина мышления общая – это количество заданных вопросов по всем категориям;

– системность мышления – это произведение широты мышления на его глубину.

Собранные в процессе проведения входной диагностики системности мышления данные обрабатываются и вносятся в таблицы для дальнейшего расчета.

2.3 Анализ эффективности внедрения приемов и методов формирования системного мышления через развитие логических универсальных учебных действий в ходе педагогического эксперимента

После проведения входной диагностической работы анализ результатов показал, что оба класса владеют примерно одинаковым уровнем показателя успешности. Для класса 1 показатель успешности составил 75,1 %, а для класса 2 он составил 72,5 %. Результаты показателя успешности приведены на рисунке 11. Поэлементный анализ результатов начального уровня развития словесно – логического мышления у испытуемых входной диагностической работы для класса 1 и для класса 2 представлен на рисунке 12.

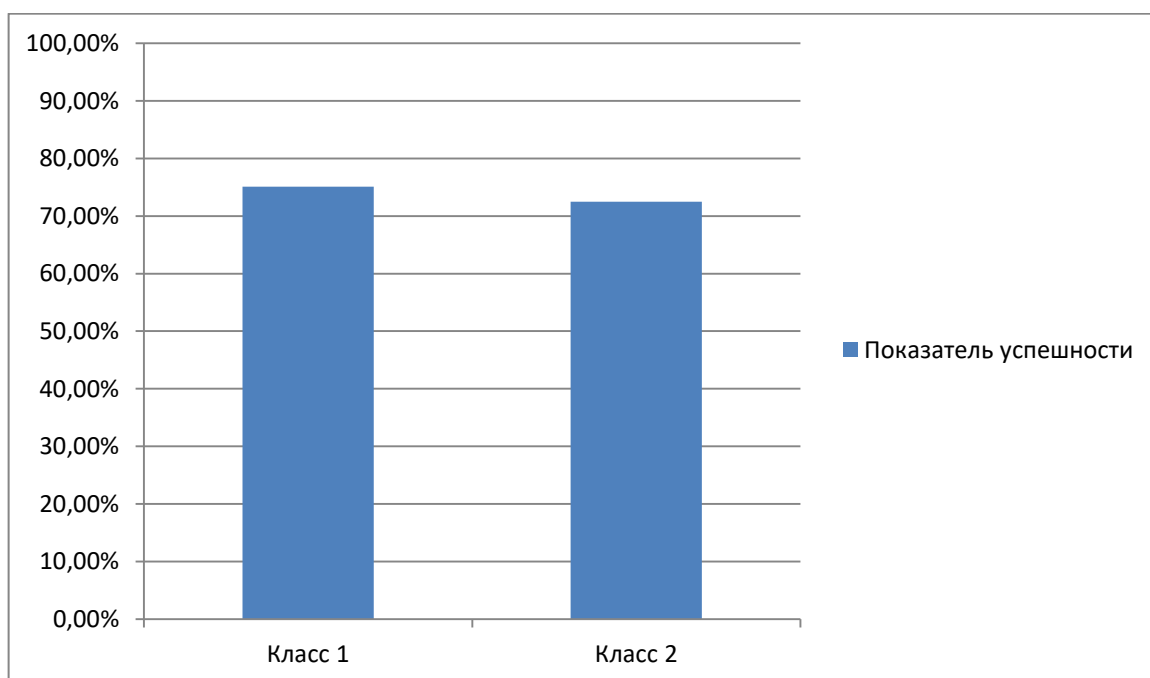


Рисунок 11 – Начальные результаты показателя успешности сформированности словесно-логического мышления

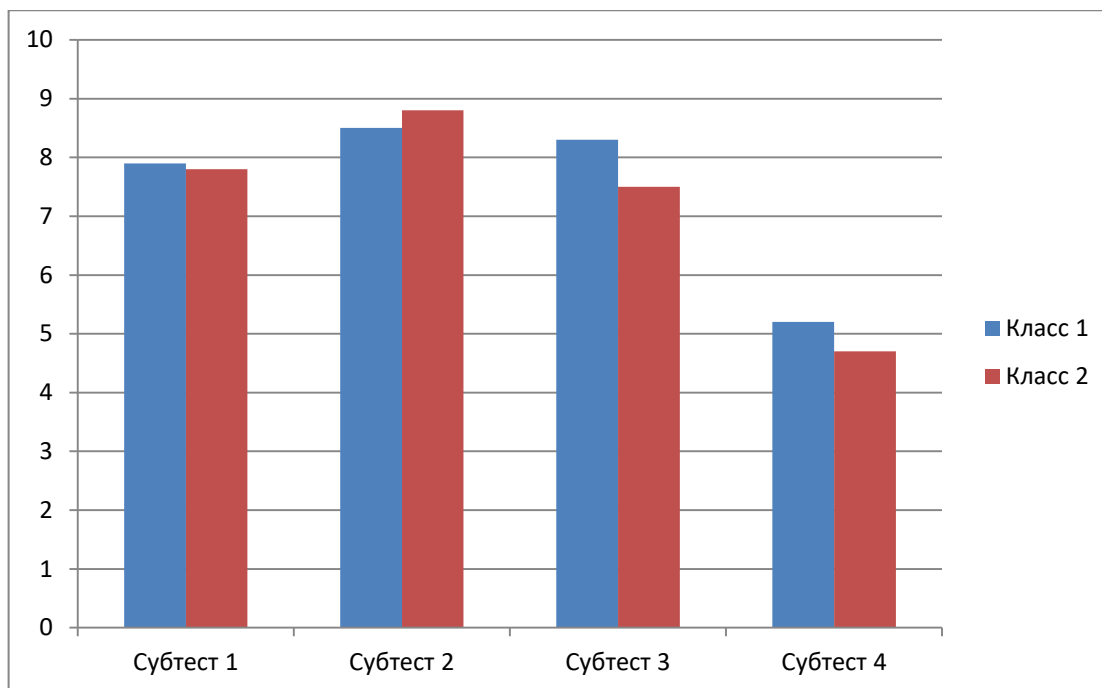


Рисунок 12 – Начальные результаты поэлементного анализа сформированности словесно-логического мышления

При анализе входной диагностической работы по определению уровня системности мышления, мы пришли к выводу, что значение системности в классе 1 выше, чем в классе 2. С повышением показателя успешности сформированности словесно-логического мышления, повышается значение системности мышления. Результаты анализа начального уровня системности мышления у учащихся представлены на рисунке 13.

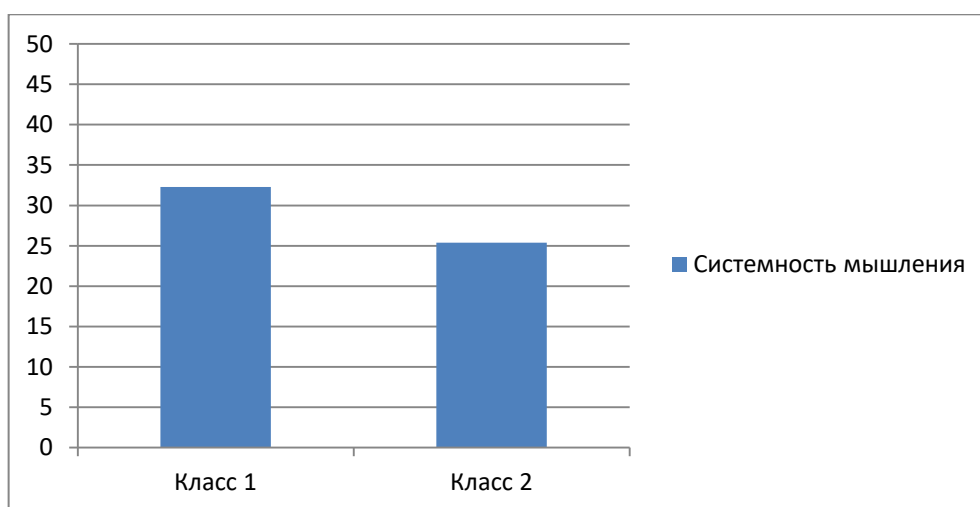


Рисунок 13 – Результаты анализа начального уровня системности мышления испытуемых

При поэлементном анализе входной диагностики на определение словесно-логического мышления, мы сделали вывод, что учащиеся находятся примерно на одном уровне владения познавательными универсальными учебными действиями. Как видно из приведенных выше графиков, наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания на подведение двух понятий под общую категорию, обобщать и делать выводы. Так же были выявлены невысокие результаты при анализе 1 субтеста, что позволяет нам сделать вывод о слабом формировании компетенции – абстрагировании.

При анализе результатов диагностики сформированности системного мышления было выявлено, что значение системности мышления в классе 1 выше, чем в классе 2.

Таким образом, по результатам входной диагностической работы класс 2 выбран в качестве экспериментального класса, поскольку набрал несколько меньшие значения показателей, чем класс 1, который, в свою очередь, был выбран в качестве контрольного класса. Количество обучающихся экспериментального класса – 23 человек, контрольного класса – 24 человек.

На подготовительном этапе были отобраны темы, при изучении которых возможно интегрировать задания, направленные на формирование системного мышления за счет развития логических универсальных учебных действий: «Общая характеристика неметаллов», «Общая характеристика элементов VIIA группы галогенов», «Соединения галогенов».

В экспериментальном классе в содержание изучаемых тем были включены различные методы и приемы формирования системного мышления за счет развития ЛУУД. Сюда входят: использование кластеров и схем, решение ситуационных и проблемных задач, проведение экспериментов, внедрение специализированных заданий. На всех уроках систематически применялись специализированные задания,

способствующие поэтапному развитию у учащихся умения выявлять причинно-следственные связи, классифицировать информацию и делать обоснованные выводы. При изучении темы «Общая характеристика неметаллов» были применены специализированные задания «Дешифровка», «Найди лишнее», «Классификация». При изучении темы «Общая характеристика элементов VIIA группы галогенов» были внедрены такие приемы как составление кластера, задание «Найти особенное и единичное в общем», «Составление и анализ таблиц», приемы работы с текстом. При освоении темы «Соединения галогенов» учащимся предлагались задания «Поиск закономерностей», применялись такие методические приемы как «Текст-таблица», «Поиск слов в кубе», ситуационные задачи, проблемный эксперимент.

Обработка полученных данных – оценка влияния внедрения в учебный процесс методов и приемов, направленных на развитие системности мышления, на изменение уровня сформированности логических универсальных учебных действий. В контрольном классе так же использовались задания на формирование логических УУД, в соответствии с инструментарием учебника, такие как: химический эксперимент, проблемные вопросы, задание на анализ, сравнение и классификацию, а так же задания на работу с текстом.

По итогам изучения данных тем проведена повторная диагностическая работа, которая показала лучшие результаты, по сравнению с входной диагностикой. Результаты поэлементного анализа итоговой диагностической работы для экспериментального класса представлены на рисунке 14.

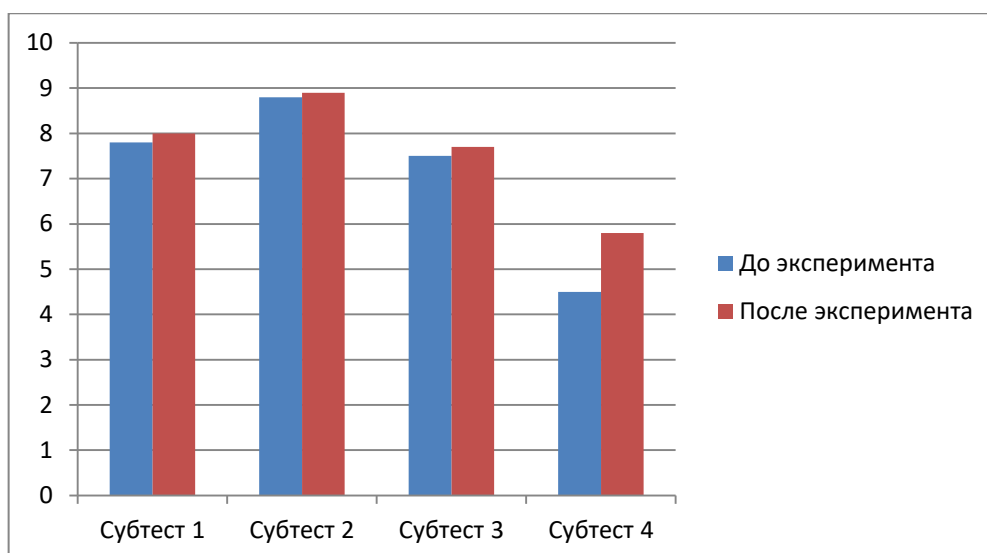


Рисунок 14 – Сравнение результатов поэлементного анализа входной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для экспериментального класса

Результаты итоговой диагностической работы для контрольного класса представлены на рисунке 15.

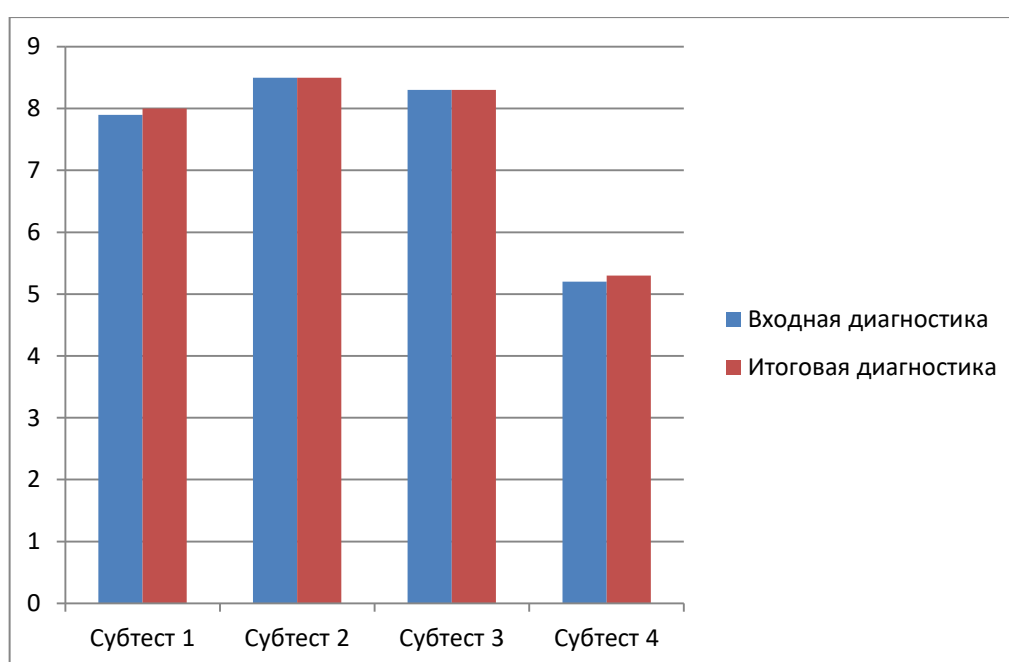


Рисунок 15 – Сравнение результатов поэлементного анализа входной диагностической работы с результатами итоговой диагностической работы для контрольного класса

Как видно из приведённых выше графиков, в экспериментальном классе после педагогического эксперимента у учащихся развились навыки выполнения когнитивных операций, значительно увеличились показатели по выполнению операции «Обобщение, подведение понятий под общую

категорию». В контрольном классе показатели примерно остались на том же уровне.

Показатель успешности сформированности словесно-логического мышления для экспериментального класса повысился на 4,7 % и составил 75,9 %. В контрольном классе данный показатель так же увеличился, но в меньшем значении (повысился всего на 1 %). На рисунке 16 представлен анализ изменения показателя успешности сформированности словесно-логического мышления для обоих классов до и после эксперимента.

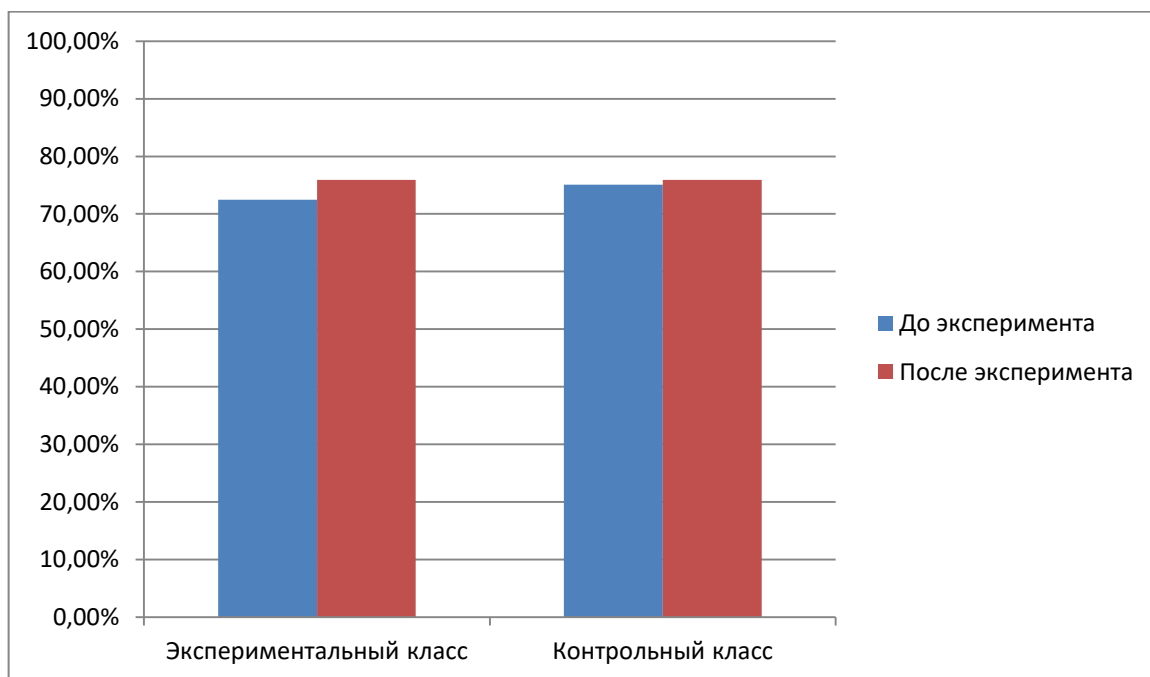


Рисунок 16 – Сравнение показателей успешности сформированности словесно-логического мышления экспериментального класса и контрольного класса до и после эксперимента

По окончании педагогического эксперимента, была так же повторно проведена диагностическая работа на определение уровня развития системности мышления. Результаты повторной диагностики представлены на рисунке 17.

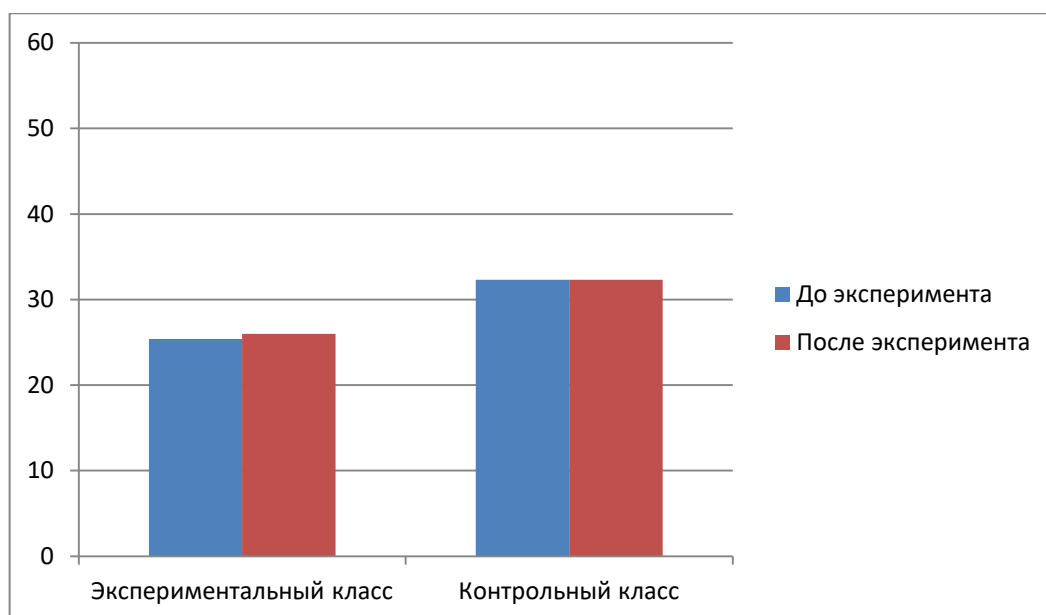


Рисунок 17 – Сравнение показателей системности мышления экспериментального класса и контрольного класса до и после эксперимента

Исходя из выше приведенных диаграмм, мы можем сделать вывод, что по окончании педагогического эксперимента уровень развитости системного мышления в экспериментальном классе увеличился на 2,36 % и составил в среднем по классу 26,0. В контрольном классе данный показатель остался на том же уровне, что был при проведении входной диагностической работы.

Таким образом, оценивая результаты педагогического эксперимента, можно сделать вывод о том, что предложенные методы и приемы положительно влияют на динамику уровня развития логических универсальных учебных действий и формирования системного мышления учащихся.

Выводы по второй главе

1. Методический анализ приемов и методов показал, что формирование системного мышления у учащихся 9 класса эффективно осуществляется через развитие логических универсальных учебных действий. Превалирующими методами являются: использование кластеров и схем для структурирования информации, проблемные эксперименты,

метакогнитивные методы работы с текстом, а также задания на поиск закономерностей и классификацию. Эти методы способствуют развитию когнитивных навыков анализа, синтеза, сравнения и обобщения, классификации и др., что является основой системного мышления.

2. Педагогический эксперимент подтвердил гипотезу о том, что целенаправленное внедрение методов развития логических универсальных учебных действий приводит к повышению уровня сформированности системного мышления. Результаты входной и итоговой диагностической работы в экспериментальном классе продемонстрировали значительный рост показателей:

- уровень показателя сформированности словесно-логического мышления повысился на 4,7 %,

- показатель системности мышления увеличился на 2,36 %,

3. Дидактические условия, такие как последовательное усложнение задач, связь учебного материала с реальной жизнью и активизация самостоятельной поисковой деятельности, доказали свою значимость для формирования системного мышления.

4. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что системное применение методов развития логических универсальных учебных действий на уроках химии не только улучшает предметные знания, но и формирует метапредметные компетенции, необходимые для успешной адаптации учащихся в современном мире.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование было посвящено проблеме формирования системного мышления у учащихся среднего звена через развитие логических универсальных учебных действий в процессе изучения химии.

В ходе работы были решены поставленные задачи:

1. Системное мышление формируется за счет развития логических универсальных учебных действий, использования в образовательном процессе системного подхода и заданий, направленных на развитие когнитивных операций.

2. Разработан и апробирован комплект заданий, направленных на формирование системного мышления на уроках химии в 9 классе, включающий такие варианты, как проблемные эксперименты, кластеры, работа с текстами, ситуационные задачи, специальные задания, которые эффективно влияют на развитие логических универсальных учебных действий.

3. В ходе педагогического эксперимента уровень системности мышления в экспериментальном классе повысился на 2,36 %, показатель успешности сформированности словесно-логического мышления повысился на 4,7 %.

Системное мышление является интегративной когнитивной способностью, формирующейся через овладение логическими универсальными учебными действиями. Его развитие требует целенаправленного включения в образовательный процесс методов, активизирующих анализ, синтез, классификацию и прогнозирование.

Химия как учебный предмет обладает значительным потенциалом для развития системного мышления благодаря своей структуре, междисциплинарным связям и экспериментальной составляющей.

Результаты эксперимента подтвердили, что применение данных приемов и методов приводит к повышению уровня логического мышления,

способности устанавливать причинно-следственные связи и решать комплексные задачи.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что развитие логических универсальных учебных действий является ключевым условием формирования системного мышления учащихся, а предложенная методика может быть успешно интегрирована в современный образовательный процесс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверьянов А. Н. Системное познание мира : методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – Москва : Политиздат, 1985. – 263 с.
2. Аксенова Н. И. Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов / Н. И. Аксенова // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. – Санкт-Петербург : Реноме, 2012. – С. 140–142.
3. Арнольд Р. Д. Определение системного мышления: системный подход / Р. Д. Арнольд, Дж. П. Вейд // Procedia Computer Science. – 2015. – № 44. – С. 669–678.
4. Беляева О. А. Динамика логических и творческих компонентов мышления школьников-подростков : автореф. ... дис. канд. психол. наук : 19.00.07 / Беляева Ольга Александровна ; науч. рук. Э. Д. Телегина ; МГОПУ. – Москва, 1998. – 196 с.
5. Берталанфи фон Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов / Л. фон Берталанфи // Системные исследования. Ежегодник. 1969. – Москва : Наука, 1969. – С. 30–54.
6. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – Москва : Наука, 1973. – 270 с.
7. Блонский П. П. Память и мышление / П. П. Блонский. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 288 с.
8. Богданов А. А. Тектология: Всеобщая организационная наука / А. А. Богданов. – Москва : Финансы, 2003. – 496 с.
9. Боно Э. Научите себя думать. Самоучитель по развитию мышления / Э. Боно, пер. с англ. Д. Я. Онацкая. – Минск : Попурри, 2005. – 288 с.
10. Брушлинский А. В. Субъект: мышление, учение, воображение / А. В. Брушлинский. – Москва : Воронеж, 1996. – 388 с.

11. Брюшинкин В. Н. Критическое мышление, логика, аргументация / под ред. В. Н. Брюшинкина, В. И. Маркина. – Калининград : Изд-во Калинингр. гос. ун-та, 2003. – 173 с.
12. Габриелян О. С. Химия: 9-й класс: базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 5-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2023. – 175 с.
13. Гальперин П. Я К анализу теории Ж. Пиаже о развитии детского мышления / П. Я. Гальперин, Д. Б. Эльконин. – Москва : Просвещение, 1967. – 616 с.
14. Гальперин П. Я. Лекции по психологии : учеб. издание / П. Я. Гальперин. – Москва : АСТ: КДУ, 2007. – 400 с.
15. Глазунова О. И. Интегрированное обучение на основе ТРИЗ / О. И. Глазунова, М. Л. Меерович, Л. И. Шрагина // РА ТРИЗ : [сайт]. – URL: https://ratriz.ru/wp-content/uploads/2022/01/Glazunova-Meerovich-SHragina_Integrirovanное-obuchenie-na-osnove-TRIZ.pdf (дата обращения: 16.09.2024).
16. Дружинин В. Н. Когнитивные способности. Структура. Диагностика. Развитие / В. Н. Дружинин. – Санкт-Петербург : Иматон-М, 2001. – 224 с.
17. Заир-Бек С. И. Работа со взрослыми: вверх по горизонтали / С. И. Заир-Бек, В. В. Марико, И. М. Швец // Перемена: Международный журнал о развитии мышления через чтение и письмо. – 2006. – № 1. – С. 11–19.
18. Зак А. З. Развитие и диагностика мышления подростков и старшеклассников / А. З. Зак. – Москва ; Обнинск : ИГ-СОЦИН, 2010 – 350 с.
19. Закаблук О. В. Использование технологии формирования познавательных логических универсальных учебных действий в курсе учебного предмета «Химия» в условиях реализации ФГОС СОО / О. В. Закаблук // Вестник РМАТ. – 2021. – №2. – С. 64–73.

20. Злотников Э. Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения / Э. Г. Злотников // Химия. Первое сентября. – 2007. – № 12. – С. 3–7.

21. Золотарева С. А. Метод «перевернутого класса»: история и опыт применения / С. А. Золотарева // Международный научно-образовательный журнал. – 2022. – № 2 (93). – С. 112–118.

22. Иванов Д. М. Химия галогенов : учеб. пособие / Д. М. Иванов. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. – 84 с. – ISBN 978-5-7996-1225-2.

23. Иваньшина Е. В. Развитие системного мышления учащих при изучении курса «Естествознание»: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Иваньшина Елена Владимировна ; науч. рук. И. Ю. Алексашина ; МИОО. – Санкт-Петербург, 2005. – 240 с.

24. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли / А. Г. Асмолов, О. А. Карабанова [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2010. – 152 с.

25. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Асмолов [и др.]. – Москва : Просвещение, 2008. – 151 с.

26. Кожина Л. Ф. Галогены, их соединения и свойства: учебно-методическое пособие / Л. Ф. Кожина, Т. А. Акмаева. – Саратов : Изд-во Саратовского университета, 2015. – 42 с.

27. Ляшко Е. Н. Интеграция педагогических условий развития системного мышления студентов – будущих педагогов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ляшко Елена Николаевна ; науч. рук. Ю. В. Андреева ; МГУ им. Н. П. Огарёва. – Казань, 2009. – 196 с.

28. Магауова А. С. Системный подход в педагогике / А. С. Магауова // Евразийский Союз Ученых. – 2014. – № 4. – С. 12–15.

29. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин. – Москва : Просвещение, 2008. – 392 с.

30. Медианар по системному мышлению // Знанию : [сайт]. – URL: <https://znanio.ru/medianar/93> (дата обращения: 22.10.2024).

31. Мельникова Е. Л. Технология проблемного диалога: методы, формы, средства обучения / Е. Л. Мельникова // Сборник материалов. – Москва : Баласс, 2008. – 176 с.

32. Новикова Т. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности / Т. Новикова // Народное образование. – 2010. – № 7. – С. 151–157.

33. О'Коннор Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Дж. О'Коннор. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 256 с.

34. Пак М. С. Теория и методика обучения химии : учебник для вузов / М. С. Пак. – Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 306 с.

35. Панов А. В. Формирование системного мышления / А. В. Панов, М. А. Федорова // Образование. Наука. Вузовская практика. – 2014. – № 4 (131). – С. 45–50.

36. Переслени Ф. О. Методика развития системного мышления / Ф. О. Переслени // МКУ Ресурсный центр «Детство» : [сайт]. – URL: https://cdk-detstvo.centerstart.ru/sites/cdk-detstvo.centerstart.ru/files/2022-12/peresleni__fotekova.pdf (дата обращения: 03.10.2024).

37. Профессионально-педагогические понятия : словарь / Г. М. Романцев, В. А. Федоров, И. В. Осипова, О. В. Тарасюк. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005. – 456 с.

38. Пурдехнад Дж. Что такое «Системное мышление»? / Дж. Пурдехнад // Проблемы управления в социальных системах. – 2012. – № 5. – С. 62–64.

39. Равен Дж. Педагогическое тестирование. Проблемы. Заблуждения. Перспективы / Дж. Равен. – Москва : Когито-Центр, 1999. – 142 с.

40. Спивак В. А. Системный подход и системное мышление как универсальная компетенция специалиста и руководителя : монография / В. А. Спивак. – Чебоксары : Среда, 2022. – 136 с. – ISBN 978-5-907561-59-5.
41. Старостина О. А. Формирование универсальных учебных действий в ходе реализации новых образовательных стандартов / О. А. Старостина // Управление качеством образования. – 2013. – № 2. – С. 87–90.
42. Сычёв И. А. Понятие системного мышления в зарубежной науке / И. А. Сычёв, О. А. Сычёв // МНКО. – 2011. – №2. / Cyberleninka : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-sistemnogo-myshleniya-v-zarubezhnoy-nauke> (дата обращения: 16.02.2025).
43. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся / Н. Ф. Талызина. – Москва : Просвещение, 1983. – 175 с.
44. Урбански А. Начало с учетом конца ... или Какой может быть система образования через 10 лет / А. Урбански // Директор школы. – 1994. – № 4. – С. 79–87.
45. 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, 2011. – 159 с.
46. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: система заданий / А. Г. Асмолов [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова, О. А. Карабановой. – Москва : Просвещение, 2012. – 160 с.
47. Что такое системное мышление в современных реалиях? // Наша психология : [сайт]. – 2018. – URL: <https://www.p-syh.ru/chto-takoe-sistemnoe-myshlenie-v-sovremennyh-realiyah/> (дата обращения: 23.02.2025).

48. Шаяхметова Я. В. Развитие логических универсальных учебных действий на уроках химии / Я. В. Шаяхметова, Н. М. Лисун // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам: сб. статей международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 21 ноября 2024. – Екатеринбург : УрГПУ, 2024. – С. 188–194.

49. Юлдашева Т. Виды кластеров и их применение на уроке / Т. Юлдашева // Academic Research in Educational Sciences. – 2021. – № 7. – С. 45–50.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методика определения уровня словесно-логического мышления

Цель: изучение сформированности словесно-логического мышления как одной из составляющих познавательных УУД.

Регистрация данных: групповая форма проведения.

Необходимые материалы: регистрационный бланк, ручка.

1 субтест

Инструкция. Какое слово из пяти подходит к приведенной части фразы?

1. Эволюция – это...порядок, время, постоянство, случайность, развитие.
2. Бодрое и радостное восприятие мира – это... грусть, стойкость, оптимизм, сентиментальность, равнодушие.
3. Одинаковыми по смыслу являются слова «биография» и... случай, подвиг, жизнеописание, книга, писатель.
4. Совокупность наук, изучающих язык и литературу, – это... логика, социология, филология, эстетика, философия.
5. Противоположным к слову «отрицательный» будет слово... неудачный, спортивный, важный, случайный, положительный.
6. Отрезок времени, равный 10 дням, называется... декада, каникулы, неделя, семестр, квартал.
7. Век – это... история, столетие, событие, прогресс, тысячелетие.
8. Интеллектуальный – это... опытный, умственный, деловой, хороший, удачный.
9. Иронический – это... мягкий, насмешливый, веселый, настоящий, смешной.
10. Объективный – это... беспристрастный, полезный, сознательный, верный, главный.

2 субтест

Инструкция. Из пяти приведенных слов одно лишнее, его надо найти.

1. Лист, почка, кора, чешуя, сук.
2. После, раньше, иногда, сверху, позже.
3. Грабеж, кража, землетрясение, поджог, нападение.
4. Смелый, храбрый, решительный, злой, отважный.
5. Неудача, волнение, поражение, провал, крах.
6. Глобус, меридиан, полюс, параллель, экватор.
7. Круг, треугольник, трапеция, квадрат, прямоугольник.
8. Береза, сосна, дуб, сирень, ель.
9. Секунда, час, год, неделя, вечер.
10. Темный, светлый, голубой, яркий, тусклый.

3 субтест

Инструкция. Между первым и вторым словами есть определенная связь между третьим словом и другими существует такая же связь. Найди это слово.

1. Добро / зло = День / солнце, ночь, неделя, среда, сутки.
2. Рыба / сеть = Муха / решето, комар, паук, жужжать, паутина.
3. Хлеб / пекарь = Дом / вагон, город, жилище, строитель, дверь.
4. Вода / жажда = Пища / пить, есть, голод, еда, хлеб.
5. Вверху / внизу = Слева / сзади, справа, впереди, сбоку, рядом.
6. Утро / ночь = Зима / мороз, день, январь, осень, сани.
7. Школа / обучение = Больница / доктор, пациент, учреждение, лечение, больной.
8. Коса / трава = Бритва / сено, волосы, острая, сталь, инструмент.
9. Бежать / стоять = Кричать / молчать, ползать, шуметь, звать, плакать.
10. Слово / буква = Предложение / союз, фраза, слово, запятая, тетрадь.

4 субтест

Инструкция. Приведены два слова. Определите, что между ними общего; подберите обобщающее слово или словосочетание.

1. Любовь, ненависть
2. Герб, флаг.
3. Барометр, термометр.
4. Крокодил, черепаха.
5. Землетрясение, смерч.
6. Рим, Вашингтон.
7. Умножение, вычитание.
8. Повесть, рассказ.
9. Африка, Антарктида.
10. День, ночь.

Обработка

1 субтест направлен на выявление общей осведомленности ребенка.

2 субтест направлен на сформированность логического действия, способности к абстрагированию.

3 субтест направлен на выявление сформированности логического действия, «умозаключения по аналогии».

4 субтест направлен на выявление умения подводить два понятия под общую категорию, обобщать.

В четырех субтестах по 10 вопросов в каждом. Всего 40 вопросов.

Принят следующий способ оценки успешности решения четырех словесных субтестов: суммарное количество баллов за 40 проб соответствует 100 %. Набранное количество баллов – показатель успешности (ПУ). Расчет ПУ производится по формуле (1.1).

$$ПУ = \frac{X \cdot 100 \%}{40} \quad (1.1)$$

где ПУ – показатель успешности каждого учащегося,

X – сумма полученных испытуемым баллов за решение 40 проб,

40 – число проб.

Интерпретация

Предполагается 4 уровня успешности:

Первый уровень успешности – 49 % и менее (19,5 и менее балла).

Второй уровень успешности – 50–64 % (20–25,5 балла).

Третий уровень успешности – 65–79 % (26–31,5 балла).

Четвертый уровень успешности – 80–100 % (32 и более баллов).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Методика диагностики системности мышления

Диагностику развития системности мышления можно производить, используя разработанную Л. И. Шрагиной методику «Задать как можно больше вопросов к понятиям, которые обозначают объект или явление».

Оценить эти результаты можно, если, используя предложенное выше определение понятия «система», проанализировать вопросы, которые задают учащиеся, и распределить их на две группы: а) общие вопросы, ответы на которые не несут существенной информации о данном явлении или объекте; б) «системные» вопросы, связанные со следующими категориями: с функцией (значением, использованием, ролью) объекта или явления; с его свойствами; а также вопросы показывающие связь данной системы с другими системами и с процессами (с надсистемами), в которых задействован данный объект, или сопутствующие данному явлению; отражающие взаимосвязи данной системы с человеком; отражающие взаимосвязи между подсистемами (элементами системы).

Такой подход позволяет количественно определить такие показатели мышления, как его глубину и широту, и уже по ним вычислять системность мышления. Под этими параметрами в методике, предложенной Л. И. Шрагиной в работе «Подходы к диагностике и развитию системного мышления» понимается:

1. Широта мышления – количество вопросов, связанных с вышеперечисленными системными категориями.
2. Глубина мышления – количество заданных вопросов по всем категориям.
3. Системность мышления – произведение широты мышления на его глубину.

Системность мышления= глубина мышления*широта мышления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Адаптированная методика определения уровня словесно-логического мышления

Цель: изучение сформированности словесно-логического мышления как одной из составляющих познавательных УУД.

Регистрация данных: групповая форма проведения.

Необходимые материалы: регистрационный бланк, ручка.

1 субтест

Инструкция. Какое слово из пяти подходит к приведенной части фразы?

1. Процесс соединения вещества с кислородом – это...горение, растворение, восстановление, окисление, испарение.

2. Элемент, обозначаемый символом «Na» – это...азот, сера, натрий, неон, никель.

3. Вещество, ускоряющее химическую реакцию, но не расходующееся в ней – это...ингибитор, катализатор, растворитель, реагент, продукт.

4. Единица измерения количества вещества – это...грамм, литр, моль, ампер, джоуль.

5. Раствор с pH меньше 7 – это...нейтральный, щелочной, кислотный, солёный, амфотерный.

6. Газ, поддерживающий горение – это...азот, углекислый газ, гелий, кислород, водород.

7. Элемент с атомным номером 1 в таблице Менделеева – это...гелий, углерод, кислород, водород, железо.

8. Смесь металлов – это...оксид, сплав, электролит, изотоп, полимер.

9. Вещество, изменяющее цвет в зависимости от pH среды – это...катализатор, индикатор, электролит, адсорбент, пестицид.

10. Газ, вызывающий характерный запах после грозы – это...аммиак, озон, сероводород, метан, хлор.

2 субтест

Инструкция. Из пяти приведенных слов одно лишнее, его надо найти.

1. Железо, алюминий, ртуть, сера, медь.
2. Пробирка, цилиндр, воронка, пипетка, кружка.
3. Серная, соляная, азотная, поваренная, уксусная.
4. Лакмус, фенолфталеин, метилоранж, вода, универсальная бумага.
5. Гелий, неон, аргон, водород, ксенон.
6. Углерод, фосфор, сера, натрий, азот.
7. Моль, литр, грамм, валентность, секунда.
8. Свеча, спичка, лампочка, костёр, батарейка
9. Снег, лёд, пар, вода, туман
10. Литий, натрий, калий, бор

3 субтест

Инструкция. Между первым и вторым словами есть определенная связь. Между третьим словом и другими существует такая же связь. Найди это слово.

1. Водород / лёгкий = Ртуть / ...
жидкая, тяжёлая, блестящая, токсичная, металл
2. Лакмус / кислота = Фенолфталеин / ...
вода, щёлочь, соль, металл, газ
3. Натрий / щелочной металл = Хлор / ...
инертный газ, неметалл, щёлочноземельный металл, переходный металл, полуметалл
4. Кислота / $pH < 7$ = Нейтральное вещество / ...
 $pH > 7$, $pH = 7$, $pH < 5$, $pH > 9$, $pH = 0$

5. Электрон / отрицательный = Протон / ...

нейтральный, положительный, переменный, двойной, молекулярный

6. Железо / металл = Сера / ...

газ, неметалл, сплав, смесь, раствор

7. Воздух / дыхание = Кислород / ...

питьё, горение, питание, строительство, освещение

8. Катализатор / ускоряет реакцию = Ингибитор / ...

замедляет, нейтрализует, обращает, стабилизирует, активирует

9. Электролиз / разложение током = Гидролиз / ...

разложение водой, окисление, восстановление, полимеризация,
нейтрализация

10. Окислитель / принимает e^- = Восстановитель / ...

отдаёт e^- , принимает p^+ , нейтрализуется, диспропорционирует

4 субтест

Инструкция. Приведены два слова. Определите, что между ними
общего; подберите обобщающее слово или словосочетание.

1. Цилиндр, пипетка.

2. Атом, молекула.

3. Водород, гелий.

4. Хлор, фтор.

5. Гидроксид натрия, гидроксид калия.

6. Карбонаты, сульфаты.

7. Фенолфталеин, лакмус.

8. Жидкость, твердое тело.

9. Горение, коррозия.

10. AlN, NaN

Обработка

1 субтест – выявление общей осведомленности ребенка.

2 субтест – на сформированность логического действия, способности
к абстрагированию.

3 субтест – на выявление сформированности логического действия, «умозаключения по аналогии».

4 субтест – на выявление умения подводить два понятия под общую категорию, обобщать.

В четырех субтестах по 10 вопросов в каждом. Всего 40 вопросов.

Принят следующий способ оценки успешности решения четырех словесных субтестов: суммарное количество баллов за 40 проб соответствует 100 %. Набранное количество баллов – показатель успешности (ПУ). Расчет ПУ производится по формуле (3.1)

$$ПУ = \frac{X \cdot 100 \%}{40} \quad (3.1)$$

где ПУ – показатель успешности каждого учащегося,

X – сумма полученных испытуемым баллов за решение 40 проб,

40 – число проб.

Интерпретация:

Предполагается 4 уровня успешности:

Первый уровень успешности – 49 % и менее (19,5 и менее балла)

Второй уровень успешности – 50–64 % (20–25,5 балла)

Третий уровень успешности – 65–79 % (26–31,5 балла)

Четвертый уровень успешности – 80–100 % (32 и более баллов)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Методическая разработка к уроку по теме «Общая характеристика неметаллов»

Предмет химия

Класс 9

Время проведения 40 мин.

Тема урока Общая характеристика неметаллов

Тип урока Урок усвоения новых знаний

Цели урока:

- образовательная: расширить знания учащихся о неметаллах, познакомить с их физическими и химическими свойствами, явлением аллотропии;
- развивающая: продолжать развивать умения выдвигать гипотезы, делать выводы, совершенствовать умения анализировать, сравнивать;
- воспитательная: воспитывать культуру поведения при работе в группе, фронтальной и индивидуальной работе, повышать интерес к предмету.

Планируемые результаты:

Познавательные:

- знать: особенности строения атомов неметаллов, физические и химические свойства простых веществ неметаллов;
- различать: аллотропные видоизменения химических элементов неметаллов;
- уметь: записывать схемы строения атомов неметаллов, электронные формулы.

Коммуникативные. В письменной и устной форме оформлять свои мысли; планировать совместную деятельность, распределять роли, приходить к общему решению.

Регулятивные. Выполнять учебное действие в соответствии с планом; соотносить поставленную цель и полученный результат.

Личностные. Осознать практическую и личностную значимость изучаемого материала, ставить цель и планировать свою деятельность, иметь способности к самоопределению и самооценке.

Методы и приемы: групповая, фронтальная, индивидуальная работа, словесные (рассказ, объяснение, беседа), иллюстративные (презентация, ПСХЭ); проблемно-поисковый, мозговой штурм, составления слов.

Используемые технологии (в т.ч. ИКТ): технология сотрудничества, информационно-коммуникативные технологии, технология продуктивного чтения.

Дидактический материал: Габриелян О. С. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 5-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2024. – 224 с.

Таблица 4.1 – Технологическая карта урока «Общая характеристика неметаллов»

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые результаты
1	2	3	4
Организационный этап (1 мин.)	Приветствует учащихся, проверяет готовность класса к уроку, эмоционально настраивает на учебную деятельность. Сегодня на уроке мы будем работать в группах. Выберите, пожалуйста, руководителя. Вспомните правила работы в группе. Мы будем работать по инструктивной карте	Слушают учителя. Выбирают руководителей группы. Называют правила работы в группе	Регулятивные: возникновение внутренней потребности включения в учебную деятельность, учебного сотрудничества со сверстниками и учителем
Этап постановки темы и цели урока. Мотивация учебной деятельности учащихся (3 мин.)	Предлагает сформулировать тему урока Для того чтобы определить тему урока нам необходимо выполнить небольшое задание. Посмотрите пожалуйста внимательно на доску. Найдите «лишние» элементы. А почему вы убрали именно эти элементы? Определите тему нашего сегодняшнего урока. Выполнив задание №1 (расшифровать тему урока) инструктивной карты вы получите более полную формулировку темы (рисунок 4.1). Запишите тему урока “Общая характеристика неметаллов”. Как вы думаете, ребята, чему мы сегодня научимся? Определите цели нашего урока. На столах у вас лежат листы формата А3, на них вы будете работать в течение урока. В результате работы вам необходимо оформить информационный листок по теме «Общая характеристика неметаллов»	Ориентируясь в своей системе знаний определяют «лишние» элементы. Находят «лишние» элементы. Отвечают на вопрос. Предполагают тему урока. Выполняют задание. Записывают тему урока. Определяют цели урока. (положение неметаллов в ПСХЭ, строение атома неметалла, физические и химические свойства)	Познавательные: знаково-символические действия (кодирование, декодирование) Регулятивные: целеполагание Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества Личностные: учебно – познавательная мотивация, внутренняя позиция обучающегося

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Актуализация знаний (2 мин.)	Назовите особенности строения атомов металлов. Выполните задание № 2 инструктивной карты (рисунок 4.2). (схема строения атома и электронная формула металла)	Называют особенности. Выполняют задание по группам	Регулятивные: целеполагание, как постановка учебной задачи для выполнения заданий. Коммуникативные: формулирование и аргументация своего мнения учет мнения участников группы
Первичное усвоение новых знаний. (25 мин.)	Найдите значение слова неметаллы в учебнике. Определите положение неметаллов в ПСХЭ. Выполните задание № 3 инструктивной карты (рисунок 4.3). Вопросы к классу: Сколько электронов на внешнем уровне атомов металлов? Сколько электронов не хватает до восьми? Как атом может достичь этого? Определите особенности атомов неметаллов. Электроотрицательность (ЭО)- важная характеристика атомов неметаллов. Дайте определение ЭО. Выполните задание № 4 (Рисунок 4.4). (задание по ЭО) Свойства простых веществ неметаллов объясняются строением их молекул: Ковалентные неполярные связи, атомные и молекулярные кристаллические решетки. Мы рассмотрели свойства углерода и серы, для знакомства со свойствами других неметаллов выполните задание № 5 (рисунок 4.5)	Внимательно читают текст параграфа 18 стр. 129-132. Находят определение. Выполняют задание, работают в группе. Отвечают на вопросы. Дают определение. Выполняют задание, проверяют. Выполняют задание	Познавательные: формулирование проблемы и поиск ее решения; информационный поиск; анализ, сравнение, выделение главного, обобщение; построение речевого высказывания. Регулятивные: планирование; оценка, самооценка. Коммуникативные: участие в совместной деятельности; умение слушать, вступать в диалог; изложение собственных мыслей. Личностные: уважительное отношение к другому человеку; ответственное отношение к выполнению учебных задач; развитие любознательности и интереса к самостоятельному исследованию

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
	Для неметаллов в большей степени, чем для металлов характерно явление аллотропии. Дайте определение аллотропия – ? Рассмотрите химические свойства	Дают определение явлению аллотропия. Рассматривают слайд, делают вывод о химической активности неметаллов	
Первичное закрепление новых знаний. (3 мин.)	Достигли ли мы поставленных сегодня целей на урок? Ребята, ответьте, пожалуйста, что у вас получилось в результате работы. Предлагаю выполнить задания, которые покажут, как вы усвоили тему сегодняшнего урока. Я предлагаю вам посмотреть на слайд и определить, где в утверждениях кроется ошибка (рисунок 4.6)	Высказывают свое мнение. Выступающий представляет классу результаты совместной работы. Выполняют задание. Проверяют ответы по слайду	Познавательные: извлечение необходимой информации, выполнение действий, построение речевого высказывания; анализ, синтез, сравнение. Регулятивные: целеполагание как постановка учебной задачи, на основе известного и неизвестного учащимся; контроль, коррекция, саморегуляция. Коммуникативные: учет мнений всех участников группы, формулирование и аргументация своего мнения
Этап выдачи домашнего задания (1 мин.)	Обязательно: параграф 18 читать Дополнительно: составить кроссворд по теме или подготовить сообщение на 3 мин по теме урока	Записывают задание на дом	Регулятивные: анализ сложности задания

Окончание таблицы 4.1

1	2	3	4
Рефлексия (2 мин.)	Ребята теперь мы достигли целей поставленных на начало урока? Оцените свою работу на уроке заполнив лист самооценки (рисунок 4.7). Комментирует деятельность учеников. Спасибо за работу	Отвечают на вопрос. Заполняют листы самооценки	Познавательные: рефлексия способов и результатов действий, Коммуникативные: использование критериев для обоснования своего суждения. Личностные: самооценка на основе критерия успешности, адекватное понимание причин успеха/неуспеха в учебной деятельности

Задания инструктивной карты

Задание 1. Шифр. Расшифровав закодированную информацию, вы определите тему урока. Запишите тему на информационном листе. Определите по порядковому номеру название элемента и “возьмите” указанную букву.

№50(1), №5(1), Щ, №12(2), №33(5) _____

№24(1), №13(1), № 37(1), №18(1), №14(1), №81(1), №63(1), №37(1), №3(2), 16(1), №9(2), №19(2), №18(1)

№10(1), №63(1), №12(1), №63(1), №9(2), №85(1), №3(1), №3(1), №50(1), №23(1)

Рисунок 4.1 – Задание 1 инструктивной карты

Задание № 2. Запишите схемы строения атома элемента и его электронную формулу:

Группа 1. Литий

Группа 2. Магний

Группа 3. Натрий

Группа 4. Калий

Группа 5. Кальций

Группа 6. Алюминий

Рисунок 4.2 – Задание 2 инструктивной карты

Задание №3. Запишите схемы строения атома и его электронную формулу
 Группа 1. Хлор Группа 2. Азот Группа 3. Углерод
 Группа 4. Фосфор Группа 5. Кислород Группа 6. Сера

Рисунок 4.3 – Задание 3 инструктивной карты

Задание № 4. Расположите элементы в порядке возрастания ЭО:
 Группа 1. Cl, Br, F. Группа 2. Si, S, P.
 Группа 3. F, O, N. Группа 4. O, Cl, S.
 Группа 5. P, N, As. Группа 6. S, Se, O.

Рисунок 4.4 – Задание 4 инструктивной карты

Задание № 5. Вставьте пропущенные слова.
 Для неметаллов характерны:
 **агрегатных состояния.**
 *вещества - сера, углерод, кристаллический йод.*
 *при обычных условиях простое вещество - бром.*
 *вещества - кислород, азот, хлор, водород.*

Рисунок 4.5 – Задание 5 инструктивной карты

«Найди ошибку»

1. Неметаллы образуют ряд электроотрицательности
2. Атомы неметаллов стремятся отдать электроны с внешнего энергетического слоя (Ошибка)
3. Молекулы простых веществ образованы за счет ковалентной неполярной химической связи
4. Неметаллы имеют высокую электропроводность (Ошибка)
5. В реакциях с металлами неметаллы выступают в роли восстановителя (Ошибка)

Рисунок 4.6 – Задание «Найди ошибку»

	Начало урока	Конец урока
Мои знания	10 5 0	10 5 0

Рисунок 4.7 – Лист самооценки

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Методическая разработка к уроку по теме «Общая характеристика элементов VIIA группы галогенов»

Предмет химия

Класс 9

Время проведения 40 мин.

Тема урока Общая характеристика элементов VII-группы – галогенов

Тип урока Урок усвоения новых знаний

Цель урока. На основе анализа положения элементов VII группы главной подгруппы (галогенов) в периодической системе элементов рассмотреть и сформировать знания о строении атомов галогенов, свойствах галогенов.

Задачи урока:

– образовательная: формировать знания учащихся по теме неметаллы, дать понятие о галогенах их положении в ПСХЭ, строении атомов, свойствах, биологическом значении и применении, уметь применять полученные знания и умения на практике;

– развивающая: развивать умения давать характеристику химическим элементам седьмой группы главной подгруппы, простым и сложным веществам, образованных этими элементами, развивать творческие навыки, мышление, интерес к химии, навыки работы с дополнительной литературой;

– воспитательная: воспитывать творческое отношение к учебе, интерес к предмету, повышение самооценки учащихся, трудолюбие.

Планируемые результаты:

Познавательные:

– знать: особенности строения атомов галогенов; физические свойства галогенов; химические свойства галогенов; биологическую роль и применение галогенов и их соединений;

– различать: изменение активности галогенов в группе;

– уметь: записывать электронные конфигурации атомов галогенов; составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенов; объяснять закономерности изменения свойств в группе.

Коммуникативные. В письменной и устной форме оформлять свои мысли о свойствах галогенов; работать в группе: планировать совместную деятельность, распределять роли, обсуждать результаты опытов; аргументированно доказывать свою точку зрения при сравнении свойств галогенов.

Регулятивные. Соотносить поставленные цели (изучение свойств галогенов) с полученными результатами; корректировать свои действия при решении задач на основе анализа ошибок.

Личностные. Осознавать практическую значимость галогенов в медицине, промышленности и быту; ставить учебные цели и планировать их достижение; развивать способности к самооценке на основе анализа своей работы.

Методы и приемы: фронтальная, индивидуальная работа, словесные (рассказ, объяснение, беседа), иллюстративные (презентация, ПСХЭ); проблемно-поисковый.

Используемые технологии (в т. ч. ИКТ): информационно-коммуникативные технологии, технология продуктивного чтения.

Дидактический материал: Габриелян О. С. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 5-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2024. – 224 с.

Таблица 5.1 – Технологическая карта урока «Общая характеристика элементов VII группы – галогенов»

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые результаты
1	2	3	4
Организационный (1 мин.)	Приветствует учеников	Приветствуют учителя. Настраиваются на урок	Регулятивные: возникновение внутренней потребности включения в учебную деятельность, учебного сотрудничества со сверстниками и учителем
Мотивационный. Этап целеполагания (2 мин.)	-Сегодня мы с вами начинаем изучать новую тему и для того, чтоб узнать ее, я предлагаю вам разгадать ребусы на слайде (Рисунок 5.1). За таинственным для многих названием химических элементов из VII группы таблицы Менделеева кроются вполне известные и часто используемые в быту вещества: поваренная соль, обычный йод и активно рекламируемый компонент зубной пасты – фтор. Но это далеко не все интересные факты о галогенах. Это они делают морскую воду солёной, продлевают «жизнь» лампам накаливания и снижают температуру в холодильнике. -Записывайте тему в тетрадь: «Характеристика элементов VII группы главной подгруппы»	Разгадывают ребусы. Фтор, хлор, бром, йод, галогены Записывают тему в тетрадь	Познавательные: знаково-символические действия (расшифровка ребусов) Регулятивные: целеполагание Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества Личностные: учебно – познавательная мотивация, внутренняя позиция обучающегося
Этап получения нового знания (25 мин.)	К р-элементам VII группы относятся – фтор (F), хлор (Cl), бром (Br), йод (I) и астат (At). Данные элементы называют галогенами (рождающие соли). Все элементы данной подгруппы – неметаллы. -Я попрошу двоих желающих выйти к доске и написать электронные формулы галогенов. Давайте посмотрим на электронные формулы и определим, что они нам могут сказать	Слушают учителя. Записывают электронные формулы. -Ступенчатое увеличение радиусов атомов. 7 электронов на внешнем уровне	Предметные: знание химических свойств галогенов; понимание закономерностей изменения активности в группе; умение записывать уравнения реакций, иллюстрирующих свойства галогенов. Познавательные: анализ и систематизация информации (заполнение кластера); установление причинно-следственных связей

1	2	3	4
	-Верно! Кроме фтора, все другие атомы элементов могут иметь в возбужденном состоянии большее число неспаренных электронов и поэтому галогены могут проявлять валентности 0,1,III, V, VI. -А как вы думаете, почему это возможно? -До завершения внешнего электронного слоя атомам галогенов не хватает только одного электрона, поэтому им наиболее характерна степень окисления -1. Галогены имеют максимальное сродство к электрону и наибольшее значение электроотрицательности. -Атомы других галогенов способны также и отдавать валентные электроны, проявляя при этом положительные степени окисления $+1$, $+3$, $+5$, $+7$. Так, положительные степени окисления атомы хлора проявляют в соединениях с более электроотрицательными фтором, кислородом и азотом. -Атомы галогенов соединяются попарно и образуют двухатомные молекулы: F_2, Cl_2, Br_2, I_2. -Как вы думаете, какая связь в молекулах галогенов? -Давайте вместе заполним таблицу физических свойств галогенов	-Наличие свободной d-орбитали. Записывают в тетрадь -ковалентная неполярная, одинарная. Слушают учителя, заполняют таблицу	Регулятивные: планирование работы в ограниченное время; самоконтроль при написании и проверке уравнений реакций. Коммуникативные: умение работать в парах, распределять роли; грамотное представление своих идей при обсуждении. Личностные: формирование научного мышления; ответственность за результат групповой работы

1	2	3	4
	-Мы можем отметить, что галогены очень интересные элементы. Давайте найдем особенное и единичное, в общем. Вопрос 1: Общее (что объединяет все галогены?) Вопрос 2: Особенное (чем отличаются элементы?) Вопрос 3: Единичное (уникальные свойства каждого). <i>Учитель предлагает учащимся самостоятельно заполнить кластер «Химические свойства галогенов».</i> - Ребята, перед вами – группа элементов, которые хоть и занимают одну группу в таблице Менделеева, но ведут себя как настоящие «актёры» с разными ролями! Каждый из них обладает своим химическим «характером». Я предлагаю вам самостоятельно заполнить кластер, работая с текстом учебника, чтобы систематизировать их свойства. Давайте разберёмся: как они реагируют с металлами и водородом? Кто из них самый активный, а кто – нет? Как меняется их окислительная способность в группе? Работаем в парах, не забываем про уравнения реакций! Через 10 минут проведем взаимопроверку	Отвечают на вопросы Выполняют задание. Заполняют кластер	
Первичное закрепление знаний (9 мин.)	-А теперь, давайте узнаем, где мы можем встретить галогены. Для этого я предлагаю вам просмотреть видеоклип и заполнить схему. У вас на выполнение задания есть 7 минут, а после этого один человек от ряда презентует нам получившийся кластер по одному из элементов на выбор	Слушают учителя. Смотрят видео, заполняют схему	Познавательные: информационный поиск; анализ, выделение главного, обобщение; Коммуникативные: изложение собственных мыслей. Личностные: ответственное отношение к выполнению учебных задач

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
Этап выдачи домашнего задания (1 мин.)	Изучить историю открытия галогенов и подготовить мини-доклады	Записывают домашнее задание	Регулятивные: анализ сложности задания
Этап рефлексии (2 мин.)	Ответьте на вопросы в своем рабочем листе. Я узнал, что... Процесс изучения был мне... У меня возникли трудности с.... Мне понравилось...	Отвечают на вопросы	Познавательные: рефлексия способов и результатов действий, контроль и оценка и процесса результатов действий; Личностные: самооценка на основе критерия успешности, адекватное понимание причин успеха/неуспеха в учебной деятельности

Сопровождение к уроку

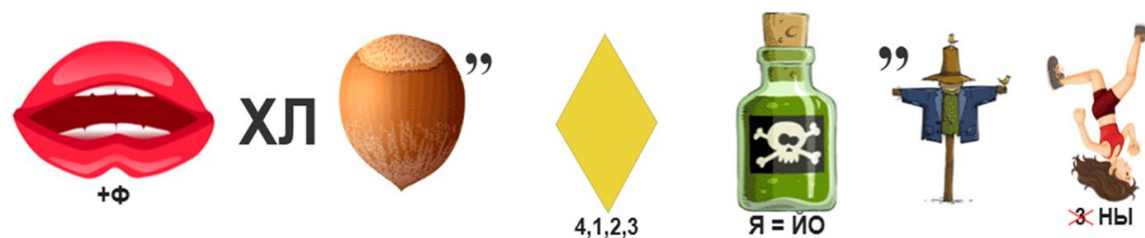


Рисунок 5.1 – Ребусы

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Методическая разработка к уроку по теме «Соединения галогенов»

Предмет химия

Класс 9

Время проведения 40 мин.

Тема урока Соединения галогенов

Тип урока Урок усвоения новых знаний

Цель урока. Продолжить знакомство с галогенами на примере их важнейших соединений; рассмотреть качественные реакции на галогенид-ионы; познакомить с природными соединениями галогенов.

Задачи урока:

- обучающая: повторить, обобщить, закрепить и конкретизировать на материале химии галогенов такие важнейшие понятия;
- развивающая: развивать наблюдательность, память, мышление, умение обобщать и делать выводы, интерес к предмету;
- воспитательная: воспитывать культуру химического эксперимента: соблюдение правил техники безопасности при работе, наблюдательность при просмотре демонстрационных опытов; умение находить и решать проблемы.

Планируемые результаты.

Познавательные результаты:

- знать: особенности строения атомов галогенов; химические свойства галогенов;
- различать: разницу в свойствах простых веществ и их соединений;
- уметь: составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенов и их соединений.

Коммуникативные результаты. В письменной и устной форме оформлять свои мысли о свойствах галогенов и их соединениях; аргументированно доказывать свою точку зрения.

Регулятивные результаты. Соотносить поставленные цели с полученными результатами; корректировать свои действия при решении задач на основе анализа ошибок (например, в уравнениях реакций).

Личностные результаты. Осознавать практическую значимость галогенов в медицине, промышленности и быту; ставить учебные цели и планировать их достижение; развивать способности к самооценке на основе анализа своей работы.

Методы и приемы: фронтальная, индивидуальная работа, словесные (рассказ, объяснение, беседа), иллюстративные (презентация, ПСХЭ); проблемно-поисковый.

Используемые технологии (в т. ч. ИКТ): информационно-коммуникативные технологии, технология химического эксперимента.

Дидактический материал: Габриелян О. С. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 5-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2024. – 224 с.

Таблица 6.1 – Технологическая карта урока «Соединения галогенов»

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые результаты
1	2	3	4
Организационный (1 мин.)	Приветствует учеников	Приветствуют учителя. Настраиваются на урок	Регулятивные: возникновение внутренней потребности включения в учебную деятельность, учебного сотрудничества со сверстниками и учителем
Этап актуализации знаний (3 мин.)	-Давайте вспомним, какую тему мы проходили с вами на прошлом уроке. -Я предлагаю сыграть вам в игру «крестики-нолики», в вашем рабочем листе вы видите поле, я буду выводить на доску утверждение, а вы если считаете, что оно верно ставите «нолик», если по вашему мнению утверждение неверно – «крестик» (рисунок 6.1). 1. У всех галогенов на последнем уровне находится 7 электронов. (Верно). 2. Все галогены являются восстановителями (Неверно). 3. Фтор имеет самый маленький радиус, относительно других галогенов (Верно). 4. Йод наиболее сильный окислитель (Неверно). 5. Основное агрегатное состояние простого вещества йода – жидкость (Неверно). 6. Все галогены имеют неприятный, резкий запах (Верно). 7. Все галогены токсичны (Верно). 8. Температура плавления и кипения уменьшается от фтора к йоду (Неверно). 9. Хлор как простое вещество – твердый (Неверно). -Проведите самопроверку и выставьте себе оценку, в соответствии с критериями	-Галогены. Выполняют задание	Познавательные: осуществление актуализации личного жизненного опыта и ориентировка в своей системе знаний (определение границ знания/незнания). Регулятивные: осуществление действия с материалом в уме, сохранение учебной задачи, следование инструкции. Личностные: активизация самостоятельности, создаётся ситуация успеха; мотивация на достижение цели познания, способность к самооценке и мотивации достижения

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Этап проверки знаний (5 мин.)	-Для проверки знаний по прошлой теме, я предлагаю вам выполнить задание. Прочитайте текст и выполните задание (рисунок 6.2). Справочные материалы представлены в таблице (рисунок 6.3). Прочитайте и проанализируйте данные и заполните таблицу, в которой поставлены утверждения (рисунок 6.4). Найдите сходства и различия между химическими элементами. Утверждения, в которых все 4 элемента проявили сходства, обведите в круг. У вас есть 5 минут, после произведем взаимопроверку (рисунок 6.5)	Слушают учителя. Выполняют задание	Познавательные: осуществление актуализации личного жизненного опыта и ориентировка в своей системе знаний (определение границ знания/незнания). Регулятивные: осуществление контроля, осуществление действия с материалом в уме, сохранение учебной задачи, следование инструкции. Личностные: активизация самостоятельности, создаётся ситуация успеха, мотивация на достижение цели познания, способность к самооценке и мотивации достижения
Мотивационный этап. Этап целеполагания (1 мин.)	- А мы с вами идем дальше. В силу своей высокой активности, галогены в природе существуют в форме сложных веществ. - Как вы думаете, какая тема сегодняшнего урока? -Записывайте тему в рабочий лист	Слушают учителя. -Соединения галогенов Записывают тему	Познавательные: умение излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи. Коммуникативные: Умение владеть устной речью, сжато давать ответ на вопрос; Регулятивные: способность сознательно организовывать и регулировать свою учебную деятельность

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Этап открытия нового знания (26 мин.)	- Важными соединениями являются галогеноводороды – летучие водородные соединения. Наиболее важный из них хлороводород, который в промышленности получают прямым синтезом из хлора и водорода. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ Это бесцветные газы с резким запахом, хорошо растворимые в воде. В ряду HCl-HBr-HI повышаются температуры плавления и кипения. Для фтороводорода они имеют аномально высокие значения за счёт образования водородных связей между молекулами. Для остальных галогеноводородов образование водородных связей не характерно из-за меньшей электроотрицательности атома галогена. Как вы думаете, какая связь в молекулах галогеноводородов? Галогеноводороды очень хорошо растворимы в воде. Водные растворы галогеноводородов — галогеноводородные кислоты. Галогеноводородные кислоты, кроме HF, являются сильными кислотами, причём их сила увеличивается в ряду HF-HCl-HBr-HI. Мы посмотрели с вами бескислородные кислоты, но существуют так же и оксокислоты, в которых галогены проявляют положительные степени окисления. Давайте определим степени окисления галогенов в этих кислотах	Слушают учителя. Записывают в тетрадь - Ковалентная полярная Выполняют задание	Познавательные: формирование умения организовывать свою учебную деятельность, устанавливать причинно-следственные связи, умение извлечь из предложенного материала важную информацию. Регулятивные: формирование умения сосредоточиться на выполнении задания Коммуникативные: формирование умения слушать и вступать в диалог, умение точно выражать свои мысли

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Закрепление полученных знаний (15 мин.)	Соли галогеноводородных кислот - галогениды. Галогеноводородные кислоты образуют соли: фториды, хлориды, бромиды, иодиды. Хлориды, бромиды и иодиды металлов, за исключением солей серебра и свинца, хорошо растворимы в воде. Фторид серебра, в отличие от остальных галогенидов серебра, растворим в воде. Малая растворимость галогенидов серебра позволяет использовать обменную реакцию: $\text{Ag}^+ + \text{Hal}^- \rightarrow \text{AgHal} \downarrow$ как качественную, для обнаружения ионов галогенов. У меня на столе стоят 4 пробирки, в которых находятся соли галогенов. Для того, что бы определить, какие вещества в них находятся, я предлагаю вам самостоятельно провести опыты. Используя текст учебника и таблицу растворимости предложите реагент, с помощью которого, можно определить галогениды, находящиеся в пробирках. У вас на рабочем столе находятся наборы реактивов и таблички, которые вам необходимо заполнить по ходу работы (Рисунок 6.6). Но перед тем, как вы начнете работу, давайте вспомним правила техники безопасности. И так, теперь вы можете приступать. Молодцы! Вы справились с этим заданием. - А сейчас я предлагаю вам выполнить задание «Найди закономерность». На задание у вас есть 2 минуты. После проведем взаимопроверку	Слушают учителя. Записывают в тетрадь. Слушают учителя. Вспоминают технику безопасности. Приступают к выполнению опытов. Выполняют задание	Коммуникативные: умение владеть устной и письменной речью, грамотно строить монологическую речь. Регулятивные: способность сознательно организовывать и регулировать свою учебную деятельность, делать выводы, анализировать свою деятельность и осуществлять ее коррекцию. Познавательные: работать со знаково-символическим языком, умение анализировать, выделять главное в учебном материале; Личностные: формирование познавательного интереса; Предметные: формирование умения проводить эксперимент под руководством учителя, оформлять отчет с описанием эксперимента, его результатов и выводов, знать качественную реакцию на галогениды, записывать уравнения реакций, расставлять коэффициенты

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
Этап выдачи домашнего задания (1 мин.)	Читать параграф на стр. 68-72 упражнения (5,7)	Записывают домашнее задание в дневник	Регулятивные: способность самостоятельно организовывать и регулировать свою учебную деятельность
Этап рефлексии (1 мин.)	Заполните цилиндр знаний, на сколько вам понятен материал (рисунок 6.7)	Заполняют карточку с рефлексией	Регулятивные: волевая саморегуляция; осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, прогнозирование

Сопровождение к уроку

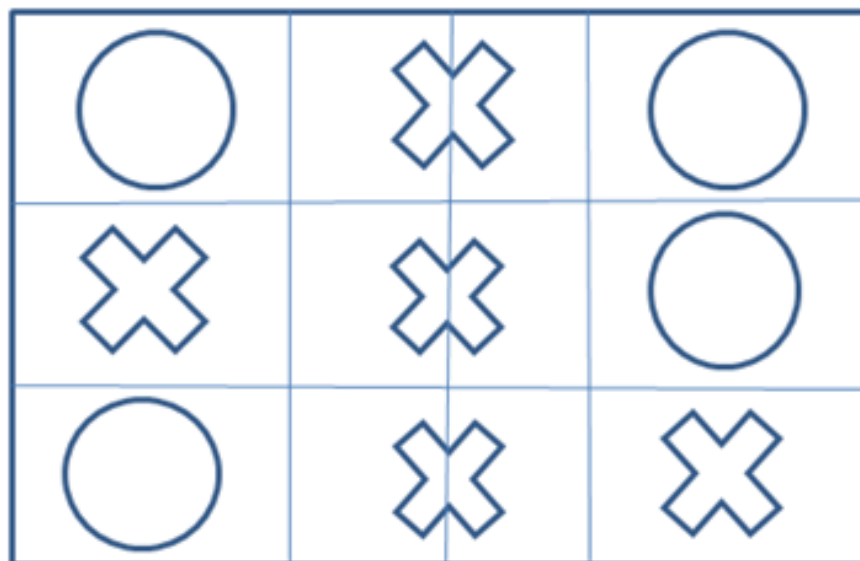


Рисунок 6.1 – Игра «Крестики-нолики»

Свойства галогенов

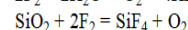
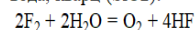
Галогены расположены в главной подгруппе VII группы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

Электронная конфигурация галогенов в основном состоянии соответствует формуле ns^2np^5 . У фтора возбужденного состояния нет, т.е.

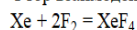
максимальная валентность фтора в соединениях равна I. Однако, в отличие от фтора, за счет вакантной d-орбитали, атомы хлора, брома и йода могут переходить в возбужденное энергетическое состояние. Таким образом, максимальная валентность галогенов (кроме фтора) в соединениях равна VII.

Также для галогенов характерны валентности I, III, V. Степени окисления атома галогенов принимают значения от -1 до +7. Характерные степени окисления -1, 0, +1, +3, +5, +7. Для фтора характерная степень окисления -1 и валентность I. Галогены образуют двухатомные молекулы состава Hal_2 . В твердом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решетку. Плохо растворимы в воде, все имеют запах, летучи. Характеристики атомов галогенов представлены в таблице.

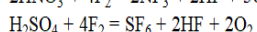
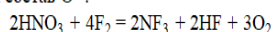
Химические свойства галогенов: Галогены являются сильными окислителями. В атмосфере F_2 горят многие очень устойчивые соединения, например вода, кварц (SiO_2):



Фтор взаимодействует с ксеноном:

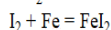
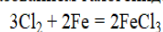


В реакциях с фтором такие сильные окислители, как азотная и серная кислота, выступают в роли восстановителей, при этом фтор окисляет входящий в их состав O^{2-} .

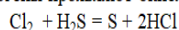


В ряду F_2, Cl_2, Br_2, I_2 окислительная способность ослабевает из-за увеличения размера атомов и уменьшения значения электроотрицательности.

При взаимодействии с металлами галогены проявляют свойства окислителей, образуя галогениды. Например, железо реагирует с галогенами с образованием галогенидов. При этом фтор, хлор и бром образуются галогениды железа (III), а с йодом — соединение железа (II):



Галогены проявляют окислительные свойства, взаимодействуют с восстановителями. Например, хлор окисляет сероводород:



В некоторых реакциях хлор, бром и йод могут проявлять восстановительные свойства. Примерами восстановительных свойств йода может служить получение иодноватой кислоты HIO_3 :

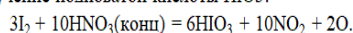


Рисунок 6.2 – Текст задания «Соединения галогенов»

Элемент	Относительная электроотрицательность	Устойчивые степени окисления	$T_{\text{плавления}}$	$T_{\text{кипения}}$
F	4,0	-1; 0	-220 °C	-188 °C
Cl	3,2	1; 0; +1; +3; (+4); +5; (+6); +7	-101 °C	-34 °C
Br	2,9	-1; 0; +1; +3; (+4); +5; +7	-7 °C	58 °C
I	2,7	-1; 0; +1; +3; +5; +7	113,5 °C	185 °C

Рисунок 6.3 – Справочные материалы задания «Соединения галогенов»

Утверждение	Галоген			
	F	<u>Cl</u>	Br	I
Имеет электронную конфигурацию ns^2np^5				
Обладает окислительными и восстановительными свойствами				
Вступает в реакцию с оксидом кремния				
Вступает в реакцию с металлами				
<u>Способен</u> проявлять положительные степени окисления				
Максимальная валентность равна VII				

Рисунок 6.4 – Рабочая таблица к заданию «Соединения галогенов»

Утверждение	Галоген			
	F	Cl	Br	I
Имеет электронную конфигурацию ns^2np^5	✓	✓	✓	✓
Обладает окислительными и восстановительными свойствами		✓	✓	✓
Вступает в реакцию с оксидом кремния	✓			
Вступает в реакцию с металлами	✓	✓	✓	✓
<u>Способен</u> проявлять положительные степени окисления		✓	✓	✓
Максимальная валентность равна VII		✓	✓	✓

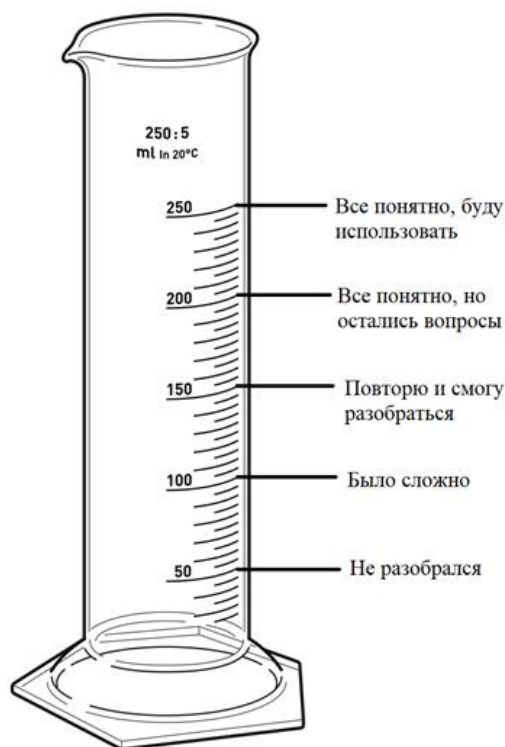
Рисунок 6.5 – Заполненная рабочая таблица к заданию «Соединения галогенов»

Инструкция к выполнению эксперимента:

1. В три пробирки прилейте по 1-2 мл растворов хлорида натрия, бромида натрия и йодида калия.
2. В каждую пробирку добавьте несколько капель раствора нитрата серебра.]
3. Что происходит в каждой из пробирок? Как изменился цвет?
4. Сделайте вывод. Напишите уравнения реакций.

№ пробирки	Соль галогена	Реагент (Цвет осадка)	Уравнение реакции
	<u>NaF</u>		
	<u>NaCl</u>		
	<u>NaBr</u>		
	KI		

Рисунок 6.6 – Инструктивная карта эксперимента



Фамилия Имя

Рисунок 6.7 – Рефлексия «Цилиндр знаний»

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Методическая разработка к уроку по теме «Галогены и их соединения»

Предмет химия

Класс 9

Время проведения 40 мин.

Тема урока Элементы VIIA группы – галогены и их соединения

Тип урока Урок закрепления знаний

Цели урока. Закрепить и систематизировать знания о галогенах и их соединениях; углубить понимание химических свойств галогенов и их практического применения; отработать навыки составления уравнений реакций и проведения качественных анализов.

Задачи урока:

– обучающие: повторить и обобщить основные свойства галогенов и их соединений; закрепить умения составлять уравнения химических реакций с участием галогенов;

– развивающие: развивать логическое мышление через анализ химических свойств и закономерностей; формировать умения сравнивать, обобщать и делать выводы на основе данных.

– воспитательные: формировать научное мировоззрение через понимание роли галогенов в природе и жизни человека; аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Планируемые результаты:

Познавательные:

– знать: строение атомов галогенов и их положение в Периодической системе; физические и химические свойства галогенов и их важнейших соединений;

– различать: особенности химической активности галогенов в зависимости от их положения в группе; разницу между простыми веществами и их соединениями;

– уметь: составлять уравнения реакций, характеризующих свойства галогенов и их соединений; решать задачи.

Коммуникативные. Грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме при обсуждении свойств галогенов; аргументированно объяснять химические явления; работать в парах или группах при выполнении практических заданий.

Регулятивные. Соотносить поставленные цели с достигнутыми результатами; анализировать ошибки при решении задач и корректировать свои действия; оценивать свою работу и работу одноклассников.

Личностные. Осознавать значение галогенов и их соединений в промышленности, медицине и быту; развивать самостоятельность в постановке учебных целей и их достижении

Методы и приемы: фронтальная и индивидуальная работа; практические методы (решение задач); проблемно-поисковый метод (анализ ситуационных задач).

Используемые технологии: информационно-коммуникационные технологии; технология химического эксперимента; элементы игровых технологий (словесные головоломки).

Дидактический материал: Габриелян О. С. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 5-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2024. – 224 с.

Таблица 7.1 – Технологическая карта «Галогены и их соединения»

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые результаты
1	2	3	4
Организационный (1 мин.)	Приветствует учеников	Приветствуют учителя. Настраиваются на урок	Регулятивные: возникновение внутренней потребности включения в учебную деятельность, учебного сотрудничества со сверстниками и учителем
Актуализация знаний (5 мин.)	- Ребята, сегодня у нас урок закрепления знаний о галогенах и их соединениях. Давайте вспомним, что галогены – это не просто элементы из таблицы Д. И. Менделеева, а вещества, которые окружают нас в повседневной жизни. Но как разобраться во всем этом многообразии? Представьте, что вы – химики-аналитики, и перед вами набор различных веществ. Ваша задача – распределить их по группам, обосновав свой выбор. Подумайте, по каким признакам мы будем их классифицировать? HCl, HClO, Br ₂ , NaI, Cl ₂ , KCl, HIO, HF	Слушают учителя. Выполняют задание. Объясняют принятые решения	Познавательные: осуществление актуализации личного жизненного опыта и ориентировка в своей системе знаний (определение границ знания/незнания). Регулятивные: осуществление контроля, осуществление действия с материалом в уме, сохранение учебной задачи, следование инструкции. Личностные: активизация самостоятельности, создаётся ситуация успеха, мотивация на достижение цели познания, способность к самооценке и мотивации достижения
Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся. (1 мин.)	-Представьте такую ситуацию: вы пришли в аптеку и видите на полке множество лекарств – йод, раствор Люголя, хлоргексидин, фторсодержащие зубные пасты. А в магазине – отбеливатели, дезинфицирующие средства, даже поваренную соль. Знаете ли вы, что все эти вещества объединяет одно? -Как вы думаете, какая сегодня тема и цель урока?	Слушают учителя. - Они содержат соединения галогенов. - Закрепить знания о галогенах и их соединениях	Регулятивные: целеполагание Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества Личностные: учебно – познавательная мотивация, внутренняя позиция обучающегося

1	2	3	4
Первичное закрепление знаний (21 мин.)	-Когда мы идем за покупками в магазин, мы ведь не просим у продавца 100 г хлорида натрия или раствор аммиака, мы используем тривиальные названия. Я предлагаю вам выполнить задание на соответствие (Рисунок 7.1). У вас есть 4 минуты, после этого проверим результаты в приложении лернинг апп. - Молодцы, вы справились с данным заданием! -Галогены и их соединения известны людям с древних времен. Я предлагаю вам прочитать текст и выполнить задания (Рисунок 7.2). На работу у вас есть 7 минут. Обсуждает решения задачи с учащимися. -Давайте решим задачу. Желающий у доски, остальные у себя в тетради. Простое газообразное вещество A желто-зеленого цвета с резким запахом реагирует с серебристо-белым металлом B, плотность которого меньше плотности воды. В результате реакции образуется вещество C, окрашивающее пламя горелки в желтый цвет. При действии на твердое вещество C концентрированной серной кислоты выделяется бесцветный газ D, хорошо растворимый в воде. Что представляют из себя вещества A, B, C и D? Напишите уравнения всех реакций (Рисунок 7.3)	Слушают учителя. Выполняют задание. Решают ситуационную задачу. Решают задачу	Предметные: умение соотносить тривиальные (бытовые) названия веществ с их химическими наименованиями; закрепление знаний о распространенных соединениях; углубление знаний о свойствах галогенов и их соединений. Познавательные: развитие навыков быстрого поиска и анализа информации; умение извлекать ключевую информацию из текста и применять ее при решении задач. Регулятивные: формирование умения работать в ограниченном временном интервале. Личностные: повышение мотивации через успешное выполнение задания; развитие уверенности в своих знаниях

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (6 мин.)	Предлагает учащимся решить проблемную ситуацию и обсудить высказывания. - Недавно моя коллега рассказала об одной ситуации: Однажды на уроке химии она предложила классу разобраться в следующей ситуации: в склянку, находящуюся под яркими солнечными лучами, ввели равное количество газов водорода и хлора, а затем плотно закупорили пробкой – что может произойти в данных условиях? Алевтина ненадолго задумалась и произнесла: - Хм... Водород будет собираться в верхней части склянки, так как он более легкий, а хлор... Хлор, однозначно, останется внизу. Сергей взглянул на одноклассницу и сказал: - Наверяд ли. Пройдет часа два – и газы просто перемешаются в склянке. Данил, робко протягивая руку, заметил: - Знаете что, друзья, лучше от такой баночки держаться подальше: она способна неожиданно взорваться. Решите, кто из учеников высказал правильное мнение	Слушают учителя. Высказывают свое мнение	Предметные: умение прогнозировать химические реакции. Познавательные: анализ высказываний, поиск верного решения; навык аргументации своей позиции. Личностные: формирование научной грамотности
Этап выдачи домашнего задания (1 мин.)	-Читать параграфы 10-12, подготовиться к проверочной работе	Записывают домашнее задание в дневник	Регулятивные: способность сознательно организовывать и регулировать свою учебную деятельность

Окончание таблицы 7.1

1	2	3	4
Этап рефлексии (5 мин.)	- Я предлагаю вам решить словесную головоломку «Поиск слов в кубе» (рисунок 7.4). Вам нужно найти 10 слов, относящихся к теме урока	Решают словесную головоломку	Регулятивные: волевая саморегуляция; оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, прогнозирование

Сопровождение к уроку

Формула вещества	Техническое название
1) KClO_3	а) Плавиковая кислота
2) NH_4Cl	б) Бертолетова соль
3) HF	в) Соляная кислота
4) <u>HCl</u>	г) Нашатырь

Вариант задания на соотношение

1	2	3	4

Поле для заполнения

1	2	3	4
б	г	а	в

Заполненное поле

Рисунок 7.1 – Задание на соотнесение

Микстура Бехтерева использовалась как успокаивающее средство, в состав которого входят бромиды натрия, калия и аммония. Русский физиолог И. П. Павлов высоко оценивал его действие, называя бром "драгоценным для нервной системы препаратом". В XVIII–XIX веках знатные дамы при волнении просили брома.

1. Проанализируйте предложенные сведения.
2. Можно ли использовать простое вещество бром в качестве успокоительного средства?
3. Какую роль выполняет бром в организме человека?
4. Какие соединения брома используют в медицине?

Рисунок 7.2 – Ситуационная задача

Вещество А - желто-зеленый газ – хлор Cl

Вещество В - Натрий Na (Единственный щелочной металл с плотностью меньше единицы, который окрасит пламя в желтый цвет, другие щелочные с плотностью менее 1 - калий и литий красят в фиолетовый и красный)

Вещество С - хлорид натрия NaCl

Вещество D – хлороводород HCl

$2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$ - окрашивание пламени в желтый цвет

$2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$

HCl - газ бесцветный с резким запахом хорошо растворимый в воде.

Рисунок 7.3 – Логическая задача

Галогены и их соединения

Ь И Ё Ъ Щ Х Б Р О М Ж Ю К Б А
Т Р Э Л П Д Л Н Л Ф Ш Ю В М С
Б Д Я О Ф Д Г О Ш И Д Ю Н О О
Т Х З С Т Т Ш Я Р Г О В Ы Ц Л
К Х К Я Й Р О Б Ц В Р Е Я З Я
Р Е Ф А Д П Г Ж И И О Е Ж Л Н
Х Е Б Н Ч Б А А А Ш Д Д Ч Ъ А
Ъ Ж Й Н Т П Е Ч К В О Ъ У В Я
П Ц Ы Е А О А Й Ч Д В Ф Ж Г К
Б Г Х Р Ё О Ъ Й У Ж О Ф И П И
Р А Л А М Д Я О М Е Р Д Ш Т С
О Ф О В Й Ш Й Д Ё Ф О Е Б Ц Л
М Ч Р О П Е Я Ю Я Ю Т К Й В О
И Я А П Л Р В Ш Г И Ф О И Ж Т
Д Т Т Д Р Ю Э У Р Р К Ъ Р Ъ А

Рисунок 7.4 – Рефлексия «Поиск слов в кубе»