



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «ЮрГГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**

**КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ**

**Развитие познавательных универсальных учебных  
действий на уроках и во внеурочной работе по  
ХИМИИ**

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

**Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Химия»**

Проверка на объем заимствований:

55,49 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

рекомендована/не рекомендована

«07» 06 2018 г.

зав. кафедрой Химии, экологии и МОХ  
(название кафедры)

Ср Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Гордейчук Екатерина Андреевна

Научный руководитель:

к.п.н., доцент

Симонова Марина Жоржевна

Челябинск

2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ХИМИИ.....	6
1.1. Познавательные УУД: структура и основные компоненты деятельности.....	6
1.2. Содержание и структура познавательных УУД в среде изучения химии, на уроках и во внеурочной деятельности.....	13
1.3. Состояние формирования познавательных УУД в школьной образовательной практике.....	37
Вывод по главе 1.....	41
ГЛАВА 2. ОПЫТНО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ХИМИИ .....	42
2.1. Особенности формирования и оценки познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии.....	42
2.2. Методика формирования познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии.....	56
2.3. Педагогический эксперимент и анализ его результатов по использованной методике для формирования познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии.....	66
Вывод по главе 2.....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	73
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	83

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** В соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом образования второго поколения одной из важнейших функций школы выступает формирование совокупности универсальных учебных действий (УУД). УУД – система различных учебных действий учащегося, которые позволяют не только самостоятельно осваивать новые для него знания об окружающем мире, но и успешно организовывать процесс познания с целью повышения качества своего образования.

В широком значении термин «Универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [65]. В более узком значении этот термин можно определить, как совокупность способов действия учащегося обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений. Для нашего исследования особый интерес будет предоставляться познавательными универсальным действиям, которые имеют наиболее общий характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знания.

Анализ научной литературы по проблеме исследования показывает, что в науке представлены подходы к формированию универсальных учебных действий учащихся (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А. Карабанова и др.); разработаны психолого-педагогические теории познания и деятельности, положения деятельностного подхода в обучении (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Гузеев, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, А.М. Новиков, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, И.С. Якиманская и др.); проанализированы психолого-

педагогические аспекты процесса решения задач, вопросы применения учебных задач в обучении (Г. А. Балл, П. Я. Гальперин, Л. Л. Гурова, В. В. Давыдов, З. И. Калмыкова, Ю. М. Колягин, В. И. Крупич, В. А. Крутецкий, И. Я. Лернер, А. М. Матюшкин, Е. А. Машбиц, Л. М. Фридман, М.В. Шалашова, Д. Б. Эльконин и др.); изучены вопросы формирования исследовательских умений учащихся в информационно-образовательной среде начальной школы (Э. Г. Сабилова и др.) [13, 22, 30, 46].

Затруднение в деятельности преподавателей по формированию познавательных УУД школьников на уроках химии в учебном процессе состоит в том, что ряд учебных пособий еще не в полной мере содействуют успешному развитию познавательной активности учащихся, их самостоятельности. Правила, законы, выводы часто даются в готовом виде и требуют только заучивания.

Отсюда можно выделить основное противоречие: между необходимостью формировать УУД (в частности познавательные универсальные учебные) действия школьников на уроках химии и недостаточной готовностью, учителей химии к их формированию.

Таким образом, проблема является актуальной и можно сформулировать тему работы «Формирование познавательных универсальных учебных действий школьников на уроках и во внеурочной работе по химии».

**Объект данной работы:** процесс развития познавательных универсальных учебных действий на уроках и во внеурочной работе по химии.

**Предмет данной работы:** методы, способы и приемы формирования универсальных учебных действий на уроках и во внеурочной работе по химии.

**Цель данной работы:** теоретически обосновать, разработать/подобрать и экспериментально проверить в условиях школьной образовательной практике задания, направленные на формирование, развитие

и оценку познавательных универсальных учебных действий на уроках и во внеурочной работе по химии.

Для достижения цели данной работы, были выделены следующие **задачи:**

1. Проанализировать психолого-педагогическую литературу по современному состоянию и практике формирования в современной школе проблемы формирования познавательных универсальных учебных действий школьников.

2. Определить различные виды и структуру деятельности, которые должны освоить школьники при овладении познавательными УУД при изучении химии.

3. Разработать и экспериментально проверить комплект заданий и форм деятельности, способствующих формированию познавательных УУД школьников на уроках химии и во внеурочной работе.

В ходе выполнения работы мною были применены следующие методы:

1. Анализ литературных источников

2. Разработка комплекта заданий направленных на развитие познавательных УУД для уроков химии.

3. Педагогический эксперимент и математическая обработка его результатов.

Методологической основой исследования является системно-деятельностный подход, идеи развивающего обучения, практико-ориентированного подхода, использования новых информационных технологий и цифровизации химического образования.

Базой исследования выбрана МБОУ СОШ №121 г. Челябинска.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ХИМИИ

## 1.1. Познательные УУД: структура и основные компоненты деятельности

Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Основной документ, регулирующий образовательную систему – это Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [65].

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года разработана во исполнение Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 г. N 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы», в части определения ориентиров государственной политики в сфере воспитания [48, С. 17].

Стратегия учитывает положения Конституции Российской Федерации, федеральных законов, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, затрагивающих сферы образования, физической культуры и спорта, культуры, семейной, молодежной, национальной политики, а также международных документов в сфере защиты прав детей, ратифицированных Российской Федерацией.

С учетом различного уровня квалификации педагогов страны предусматривается процедура постепенного, поэтапного введения профессионального стандарта педагога.

Различаются не только уровни квалификации педагогов, но и те условия, в которых они осуществляют свою профессиональную деятельность. Поэтому в рамках профессионального стандарта педагога предусматривается введение региональной и школьной компоненты, учитывающей как региональные особенности (преобладание сельских школ, работа учителя в мегаполисе, моноэтнический или полиэтнический состав учащихся и т.п.), так и специфику реализуемых в школе образовательных программ (математический лицей, инклюзивная школа и т.п.). Наполнение региональной и школьной компоненты профессионального стандарта педагога потребует совокупных творческих усилий учителей, администраторов, родительской общественности, экспертного сообщества и должно быть принято и утверждено на основе консенсуса [48, С. 13].

23 декабря 2015 года на заседании Государственного совета по вопросам совершенствования системы общего образования президент России Владимир Путин дал поручение разработать систему учительского роста [37].

Новая школа – это современная система оценки качества образования, которая должна обеспечивать нас достоверной информацией о том, как работают и отдельные образовательные учреждения, и система образования в целом.

Основные направления развития общего образования (согласно «Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа»)

В любой образовательной программе будет две части: обязательная и та, которая формируется школой. Чем старше ступень, тем больше возможности выбора. Новый стандарт предусматривает внеаудиторную занятость: кружки, спортивные секции, различного рода творческие занятия. Результат образования – это не только знания по конкретным дисциплинам,

но и умение применять их в повседневной жизни, использовать в дальнейшем обучении. Ученик должен обладать целостным социально-ориентированным взглядом на мир в его единстве и разнообразии природы, народов, культур, религий. Это возможно лишь в результате объединения усилий учителей разных предметов [38, С. 23].

Таким образом, данные документы определяют стратегию развития образования в Российской Федерации на ближайшее время.

Возникновение понятия «универсальные учебные действия» связано с изменением парадигмы образования: от цели усвоения знаний, умений и навыков к цели развития Личности учащегося.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить, как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса.

В составе основных видов УУД можно выделить:

- личностные;
- познавательные;
- регулятивные;
- коммуникативные.

Личностные УУД включают в себя:

- самоопределение;
- смыслообразование;
- нравственно – этические нормы.

Регулятивные УУД включают в себя:

- целеполагание;
- планирование;

- прогнозирование;
- контроль;
- коррекцию;
- оценку [1, С. 74].

Коммуникативные УУД включают в себя:

- взаимодействие;
- сотрудничество;
- коммуникация.

Познавательные УУД включают в себя:

**Общеучебные УУД:**

- осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- использование знаково – символических средств (графики, модели, схемы, таблицы);
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- ориентировка на разнообразие способов решения задач;
- структурированные знания.

**Логические учебные действия [6, С. 61]:**

- основы смыслового чтения (умение выделять существенную информацию из текстов разных видов);
- умение осуществлять анализ объектов (выделение существенных признаков);
- умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
- умение устанавливать причинно – следственные связи;
- умение строить рассуждения, доказательства, выдвигать гипотезы и их обоснование.

**Постановка и решение проблемы:**

- формулирование проблемы;

- создание способов решения проблемы;
- решение проблемы.

В современных условиях задача учителя химии – показать ученику путь к познанию, научить его учиться. Поэтому приоритетным направлением новых образовательных стандартов, и основного общего образования является задача формирования не только предметных теоретических знаний, но и формирование универсальных учебных действий как один из путей повышения качества образования. В таблице 1 показаны современные образовательные технологии в аспекте внедрения ФГОС, обеспечивающие формирование познавательных универсальных действий

Таблица 1

**Современные образовательные технологии в аспекте внедрения ФГОС, обеспечивающие формирование познавательных универсальных действий [65]**

Технологии	Методы	Формируемые УУД
1	2	3
Проблемное обучение	Создание проблемной ситуации	Познавательные: общеучебные познавательные действия, постановка и решение проблемы
Педагогика сотрудничества	Совместная деятельность, эвристическая беседа, коллективный вывод, сравнение	Познавательные: логические универсальные действия

1	2	3
Индивидуально – дифференцированный подход	Разноуровневые задания	Познавательные: общеучебные познавательные действия, постановка и решение проблемы, логические универсальные действия
Компетентно – ориентированное обучение	Исследовательская работа, проектная деятельность	Познавательные: общеучебные познавательные действия, постановка и решение проблемы, логические универсальные действия
Информационно – коммуникативные технологии	Знакомство с новым материалом на ПК, тестирование, презентация, интерактивная доска	Познавательные: логические универсальные действия, общеучебные познавательные действия.

Формирование и развитие познавательных УУД на уроках химии происходит с помощью различных видов заданий:

- «Найти отличия»;
- «Поиск лишнего»;
- «Лабиринты»;
- «Цепочки»;
- составления схем-опор;
- работа с разными видами таблиц;
- составления и распознавание диаграмм;
- работа со словарями.

Результатом формирования познавательных УУД будет являться умение ученика:

- выделять тип задач и способы их решения ;
- осуществлять поиск необходимой информации, которая нужна для решения задач;
- различать обоснованные и необоснованные суждения;
- обосновывать этапы решения учебной задачи;
- производить анализ и преобразование информации;
- проводить основные мыслительные операции (анализ, синтез, классификации, сравнение, аналогия и т.д.);
- устанавливать причинно-следственные связи;
- владеть общим приемом решения задач;
- создавать и преобразовывать схемы необходимые для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективного способа решения задачи исходя из конкретных условий [14, С. 82].

Измерение уровня сформированности УУД:

- выполнение специально сконструированных диагностических задач (оценка сформированности конкретного вида УУД)
- успешное выполнение учебно – практических задач средствами учебных предметов
- успешное выполнение комплексных заданий на межпредметной основе.

Таким образом, в школе, изучая разные предметы, ученик на уровне возможностей своего возраста должен освоить способы познавательной, творческой деятельности, овладеть коммуникативными и информационными умениями, быть готовым к продолжению образования. Успешное обучение в школе невозможно без формирования у школьников учебных умений, которые вносят существенный вклад в развитие познавательной деятельности ученика, так как являются общеучебными, т. е. не зависят от конкретного содержания предмета. При этом каждый учебный предмет в соответствии со спецификой содержания занимает в этом процессе свое место.

## **1.2. Содержание и структура познавательных УУД в среде изучения химии, на уроках и во внеурочной деятельности**

В курсе школьного предмета химии ученику крайне важно понимать суть всех химических процессов. На уроках, построенных по стандартам ФГОС учитель зачастую может ставить перед классом ситуационные задачи, проблемы, которые необходимо решить, для этого дети должны владеть важным умением: осуществлять поиск нужной информации с использованием литературы.

*Осуществление поиска информации с использованием учебной литературы*

Термин «информация» происходит от латинского слова «informatio», что означает сведения, разъяснения, изложение. Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие информации является одним из самых дискуссионных в науке.

Попыток дать наиболее общее и емкое определение категории информации было предпринято много, но до сих пор еще не выработано определения, с которым бы согласились все исследователи. В различных областях человеческой деятельности имеются и разные смысловые значения слова информация.

Наиболее употребительными определениями являются следующие:

– информация – это сообщение о положении дел где-либо, о состоянии чего-либо [10, С. 210].

– информация – сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальным устройством [11, С. 187].

Таким образом, информация – это новые сведения, передаваемые людьми устным, письменным и другим способом. Основными свойствами

информации являются: достоверность, полнота, точность, ценность, своевременность, понятно, доступность, краткость и т.д.

Научить учащихся работать с источниками информации – важнейшая задача современного обучения.

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования в качестве планируемых результатов освоения основной образовательной программы общего образования определил необходимость формирования у школьников различных способов поиска информации.

Умение осуществлять поиск необходимой информации является одним из важнейших универсальных учебных действий.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, универсальные учебные действия – «способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта; совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса»

Для нашей работы важно положение высказанное в работах Л.М.Фридмана и И.Ю Кулагиной о том, что «универсальные учебные действия как психолого-дидактическое явление имеет следующие особенности:

- является предпосылкой формирования культурологических умений как способности обучающегося самостоятельно организовывать учебно-познавательную деятельность, используя обобщенные способы действий;

- не зависит от конкретного предметного содержания, и в определенном смысле имеет всеобъемлющий характер;

- отражает способность обучающегося работать не только с практическими задачами (отвечать на вопрос «что делать?»), но и с учебными задачами (отвечать на вопрос «как делать?»);

– возникает в результате интеграции всех сформированных предметных действий;

– «вынуждает» обучающегося действовать четко, последовательно, ориентируясь на отработанный алгоритм.

В таблице 2 кратко представлено их содержание.[23, С. 52]

Таблица 2

### Виды универсальных учебных действий и их краткое содержание

Виды УУД	Содержание
Личностные	Отражают личностные смыслы, мотивы, отношения к различным сферам окружающего мира. Личностные универсальные учебные действия выражаются формулами «Я и природа», «Я и другие люди», «Я и общество», «Я и познание», «Я и Я», что позволяет ребенку выполнять разные социальные роли («гражданин», «школьник», «ученик», «собеседник», «одноклассник», «пешеход» и др.).
Регулятивные	Отражают способность обучающегося строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценка).
Познавательные	Являются системой способов познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации.
Коммуникативные	Показывают способность обучающегося осуществлять коммуникативную деятельность, использование правил общения в конкретных учебных и внеучебных ситуациях; самостоятельная организация речевой деятельности в устной и письменной форме.

Таким образом, умение осуществлять поиск необходимой информации относится к познавательным универсальным учебным действиям. В соответствии с Федеральным государственным стандартом в программе представлено четыре вида универсальных учебных действий, соответствующие ключевым целям общего образования: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные. В целом универсальные

учебные действия обеспечивают формирование ключевой компетенции «умение учиться» и служат средством развития качеств личности, отвечающих требованиям современного общества.

Химия предусматривает овладение обучающимися приемами моделирования и использования знаково-символических средств описания веществ и химических реакций, а также способов решения расчетных и качественных задач, рассмотрим подходы к их использованию описанные педагогической наукой.

*Использование знаково-символических средств в том числе моделей схем и способов решения задач.*

Умения использовать знаково-символические средства – важная составляющая показателя общего развития и готовности к школьному обучению. Оно сопряжено с такими умениями, как:

- обозначение и замещение различными знаками явлений, процессов, событий;
- наполнение условных, знаковых схем и моделей содержанием;
- выполнение простых действий схематизации и моделирования.

В ходе выполнения нашей работы за основу данного вопроса нами было взято положения Микеровой Г.Ж. Сформированность данной группы навыков свидетельствует о переходе сознания ребенка на более высокий уровень, об освоении таких приемов мыслительной деятельности, как анализ и синтез, о появлении внутреннего плана умственных действий. Деятельность эта включала в себя несколько этапов.[33, С.103]

1-й этап – ознакомление детей с простейшими общепринятыми знаками, которые ребята учились «читать», и придумывание способов отражения с их помощью простейшей информации.

На 2-м этапе работы дети сами придумывали символы по образцу с учетом заранее оговоренных свойств предмета.

3-й этап работы начинался, когда дети освоили простейшие знаки, и стали их свободно использовать, когда создание графических писем, записей, знаков стало для них привычной деятельностью.

4-й этап знаменует собой использование освоенных ранее действий. Дети активно выбирали знаки для записи заданных понятий, словосочетаний, предложений, указаний.

5-й этап – время самостоятельного творчества. По инициативе взрослого, создающего мотивационную основу для этой деятельности, или вследствие собственного интереса к ней, потребности дети создавали знаково-символические рисунки, произвольно выбирая знаки и символы, схематизируя изображения. Показателем высокого уровня рассматриваемого навыка является способность ребенка, проанализировав услышанное, выбрать самую значимую характеристику предмета, самую важную мысль в сообщении.

Важность умения использовать в деятельности знаково-символические средства подчеркивается многими специалистами. Так, Н.Г. Салмина считает, что к моменту поступления ребенка в школу у него должен быть сформирован такой вид знаково-символической деятельности, как замещение (употребление заместителей, которые выполняют ту же функцию, что и замещаемый предмет. Так, в игре ребенок замещает лошадку палочкой и скачет на ней верхом).

Кодирование – второй вид знаково-символической деятельности. Суть его в умении отобразить явление, событие в определенном алфавите, по определенным правилам.

Таким образом, один из подходов к поддержке и активизации развития ребенка в данном направлении представляет собой движение от знакомства с простейшими общепринятыми символами и знаками (здесь речь идет о значках, графических обозначениях предметов, явлений) к созданию детьми собственных систем обозначения различных объектов и ее использования для фиксации освоенных информационных массивов.

В ходе урока химии учителю важно знать доходит ли передаваемая информация до учеников, а так же в правильной ли форме она интерпретируется в их сознании. Для этого методисты советуют проводить устный и письменный опрос детей на различных стадиях урока. Но для данного действия важно, чтоб у ребят было полно сформирована способность к устному и письменному высказыванию.

*Осознанное речевое высказывание в устной и письменной форме*

Речевое высказывание – цепочка, состоящая из отдельных элементов, развернутая во времени.

Наиболее простой структурой отличается устная аффективная речь, которая только условно может быть названа речью. К ней относятся такие восклицания, как «эх!», «фу ты», и такие привычные речевые штампы, как «черт возьми!» и т. п.

В этой форме речи нет ни четкого мотива, место его занимает аффективное напряжение, получающее свой разряд в восклицании. В ней нет и этапа замысла или мысли, заключающего в себе общую схему дальнейшего высказывания; естественно, что она не нуждается в предварительной подготовке или перекодировании, заключенном во внутренней речи. Внешняя сторона очень проста и ограничена либо междометиями, либо привычными речевыми штампами. Характерно, что наиболее элементарные формы экспрессивной речи сохраняются в тех случаях, когда в результате мозгового заболевания сложные формы речевого кодирования оказываются нарушенными.

Второй разновидностью устной речи является устная диалогическая речь.

Эта речь имеет своеобразную психологическую структуру, без внимательного анализа которой она остается непонятной. Устная диалогическая речь всегда имеет свой мотив; она содержит в себе либо просьбу или приказ, либо передачу какого – либо сообщения. Однако этот мотив иногда включен в поведение данного субъекта (например, задающего

вопрос), а иногда в поведение другого субъекта (например того, на вопрос которого человек отвечает). То же можно сказать и о звене замысла, или мысли. В начале беседы она зарождается у данного лица, которое что – либо просит у собеседника или что – то передает ему. Очень скоро она перестает быть образованием, рождающимся в голове у человека. В случаях, когда человек отвечает на вопрос (если ответ заключается в согласии с собеседником или несогласии с ним), замысел беседы рождается в вопросе собеседника; дальнейшая беседа становится схемой, возникающей в контексте всей беседы, так что трудно сказать, кому принадлежит общая мысль, являющаяся содержанием беседы. Существенное заключается в том, что на каждом этапе беседы она дается в готовом виде, и субъекту не надо искать или формулировать ее. Следовательно, одна из особенностей диалога заключается в том, что собеседники всегда знают, о чем идет речь, и не нуждаются в том, чтобы каждый раз разворачивать мысль, доводя речевое высказывание до его наиболее полной формы. К этой особенности устной диалогической речи присоединяется и другая: она протекает часто в условиях знания конкретной ситуации и сопровождается богатыми внеречевыми факторами сообщения – жестами, мимикой, интонацией.

Все это определяет и структурные особенности устной диалогической речи. Она может быть неполной, сокращенной; иногда фрагментарной, допускает эллипсисы (опускание отдельных компонентов), но все же не перестает быть понятной.

Таким образом, речевое высказывание на уроках химии, а так же во время внеурочных занятий по химии может выступать в двух основных видах: в виде устной и письменной речи. Отличие их состоит в том, что каждая из них использует разные средства выражения речи, но и своим психологическим строением; одновременно каждая из них имеет и свои разновидности.

В курсе школьной химии перед учеником часто встает вопрос о ходе решения различных задач, который не всегда может быть решен без структурирования данного задания.

*Ориентировка на разнообразие способов решения задач и структурирование знаний.*

Все многообразие уроков, применяющихся сейчас в практике обучения, может быть разделено на несколько типов и видов, в зависимости от того, какие учебно-воспитательные задачи ставятся перед уроками и какими методами эти задачи решаются.

Построение уроков влияет их содержание. Но это влияние проявляется не непосредственно, а через методы обучения, которые, как мы видели выше, являются не чем иным, как формой движения самого содержания в процессе обучения основам наук.

Чаще всего перед уроком химии ставятся все основные задачи преподавания, т. е. сообщение, закрепление, повторение, учет, обобщение и систематизация знаний, формирование умений и навыков, организация домашней работы учащихся. Такие уроки называются смешанными или комбинированными. Перед отдельными уроками химии ставятся не все указанные выше, а отдельные задачи, например, передать новые знания и навыки или закрепить, обобщить и учесть их. Такие уроки называются уроками передачи новых знаний, умений и навыков, уроками закрепления и обобщения знаний, уроками учета их. В зависимости от того, какими методами осуществляются эти задачи, эти типы уроков разделяются на виды.

**Классификация уроков химии, базирующуюся на указанных выше признаках деления**

Типы уроков	Виды уроков данного типа
I. Смешанные (комбинированные) уроки	1. Смешанные уроки с использованием главным образом наглядных методов 2. Смешанные уроки с использованием практических методов и самостоятельной работы учащихся 3. Смешанные уроки с использованием главным образом словесных методов
II. Уроки передачи и приобретения новых знаний, умений и навыков	4. Уроки передачи и приобретения новых знаний, умений и навыков с использованием главным образом наглядных методов 5. Те же с использованием практических методов 6. Те же с использованием словесных методов (уроки словесного изложения, уроки-беседы, уроки-лекции) 7. Уроки самостоятельного приобретения учащимися знаний и навыков
III. Уроки повторения и закрепления знаний, умений и навыков	8. Уроки-беседы и уроки-конференции 9. Уроки-упражнения 10. 10. Уроки – практические занятия
IV. Уроки обобщения и систематизации знаний	11. Обобщающие беседы, 12. Обзорные лекции 13. Обобщающие конференции
V. Контрольно-учетные уроки	14. Письменные контрольные работы 15. Контрольные практические занятия

В таблице 4, мы даем классификацию уроков химии, базирующуюся на указанных выше признаках деления, причем задачи преподавания служат для

разделения уроков на типы, а методы преподавания – для разделения каждого типа на виды.

Таблица 4

### Смешанные уроки по химии

Смешанные уроки с использованием главным образом:		
демонстрационного эксперимента и наглядных пособий	лабораторных опытов и других самостоятельной работы учащихся	словесного изложения
Сообщение школьникам цели предстоящей работы и затем сообщение новых знаний, умений и навыков путем:		
а) демонстрации опытов и наглядных пособий с разъяснением их учителем или, по его предложению, учащимися	б) организации лабораторных опытов, работы с раздаточным материалом и книгой, сопровождаемыми объяснениями учителя	в) изложения нового материала, сопровождаемого демонстрацией таблиц, диапозитивов и других наглядных пособий
5. Задание на дом		
6. Обобщение сообщенных сведений, проверка понимания их учащимися и закрепление знаний в памяти (опрос, решение задач).		

Смешанные уроки в курсе химии проводятся с учетом:

1. Учет отсутствующих учащихся
2. Проверка выполнения учащимися домашнего задания
3. Опрос учеников по вопросам, пройденным на предыдущих уроках; повторение, уточнение, закрепление и оценка знаний, умений и навыков учащихся.

**Уроки сообщения и приобретения новых знаний, умений и навыков в курсе школьной химии**

Уроки сообщения и приобретения новых знаний, умений и навыков с использованием всех методов и главным образом:			Уроки самостоятельного приобретения знаний и навыков учащимися
демонстрации опытов наглядных пособий	и лабораторных опытов и других видов самостоятельной работы учащихся	Словесных методов	
1. Учет отсутствующих учащихся			
2. Сообщение учащимся цели урока, сообщение новых знаний, формирование новых навыков путем:			
а) демонстрации опытов наглядных пособий объяснения их	б) постановки лабораторных опытов, работы с раздаточным материалом и книгой и объяснений учителя	в) словесного изложения, беседы	3. Организация практических лабораторных занятий, самостоятельной работы с учебником, книгой, с раздаточным материалом и т. д. 4. Подведение итогов самостоятельной работы учеников 5. Задание на дом
3. Задание на дом 4. Обобщение изложенных знаний, проверка понимания их учащимися, закрепление знаний в памяти учащихся допрос, решение задач).			

Конечно, II– V типы уроков тоже в некотором отношении смешанные, так как при передаче новых знаний (II тип уроков) происходит повторение и закрепление ранее приобретенных; при закреплении знаний (III тип) происходит их обобщение и систематизация, их проверка и оценка; при обобщении и систематизации знаний (IV тип) – их закрепление и учет; при контроле и учете знаний (V тип) – их закрепление, повторение, обобщение и

систематизация. Однако в уроках II типа на первый план выдвигается задача сообщения новых знаний, ей придается главное значение, а решение других задач выступает лишь как условие и следствие решения этой главной задачи. Точно так же главное, преимущественное значение в III типе уроков имеет закрепление знаний, в IV – систематизация и обобщение, в V – учет знаний, а все другие задачи решаются как условия и следствия успешного выполнения этих главных задач.

Таблица 6

### Виды уроков по химии

Уроки-беседы и уроки-конференции	Уроки-упражнения	Уроки – практические занятия
1. Учет отсутствующих учащихся 2. Проверка выполнения учащимися домашнего задания		2. Проверка понимания учащимися описания предстоящего практического занятия (фронтальная или по звеньям). Проверка составленных учащимися планов работы
	3. Постановка цели предстоящей работы	3. Подготовка учащимися рабочих мест к практическому занятию
4. Постановка учителем системы вопросов, чтобы выяснить усвоение учащимися пройденного материала и закрепить его в памяти или выслушивание и обсуждение докладов учеников 5. Задание на дом	4. Упражнения (например, в составлении формул веществ и уравнений реакций, в решении расчетных и экспериментальных задач и т. д.) и при этом учет и оценка знаний 5. Уборка рабочих мест	4. Самостоятельная лабораторная практическая работа учащихся под наблюдением и контролем учителя и при оказании с его стороны помощи; учет и оценка работы учащихся 5. Задание на дом 6. Мытье посуды; сдача наборов посуды, реактивов, материалов и принадлежностей лаборанту, уборка рабочего места

В смешанных уроках (I тип) все задачи учебной работы равнозначны, ни одна из них не выдвигается особо и не имеет преимущественного значения, хотя и занимает различное количество времени.

Главное в построении каждого типа и вида уроков по химии – это максимальная активизация учащихся, так как знания, умения и навыки приобретаются в самостоятельной целенаправленной деятельности и тем более быстро и основательно, чем активнее она протекает.

Уроки должны носить характер активной самостоятельной работы учащихся, а проверка, сообщение, закрепление, систематизация и обобщение знаний взаимно проникать и подкреплять друг друга.

Важной характеристикой уроков является их структура.

Структура уроков I типа смешанных уроков – показана в таблице 6.

Указанные выше 3, 4, 5 и 7-й моменты уроков могут идти друг за другом, как указано в таблице, или проникать друг в друга. В опыте липецких учителей они проникают друг в друга, чем достигается большая активность учащихся на уроке и повышение успеваемости учеников. Структурно уроки липецких учителей состоят из следующих трех частей – подготовительной, основной, заключительной.

Структура уроков передачи и приобретения новых знаний, умений и навыков видна из таблицы 7.

Указанные в таблице 2, 3, 4, 5-й моменты могут идти на уроке друг за другом или переплетаться, активизируя учащихся и создавая лучшие условия для усвоения материала учениками [45, С. 43].

**Структура уроков передачи и приобретения новых знаний, умений  
и навыков**

Обобщающие беседы и конференции	Обзорные лекции
1. Учет отсутствующих учащихся 2. Проверка выполнения учащимися домашнего задания 3. Сообщение учащимся цели предстоящей беседы, конференции, лекции	
4. Постановка учащимся вопросов, составленных учителем, для систематизации и обобщения пройденного; доклады отдельных учеников, коллективное обсуждение их; демонстрация учащимся отдельных опытов; дополнения, излагаемые учителем в целях облегчения усвоения учащимися новых обобщений; решение качественных и количественных задач, в том числе экспериментальных, помогающих систематизировать знания; учет и оценка знаний учащихся 5. Задание на дом 6. Краткое изложение учителем итогов беседы	4. Лекция учителя: а) вступление; б) обзор пройденного в целях его обобщения и систематизации, сопровождаемый показом отдельных опытов и наглядных пособий; в) заключение 5. Задание на дом 6. Ответы на возникшие у учащихся вопросы и постановка вопросов с целью проверки усвоения ими мыслей лекции

Приведенная выше структура уроков не может рассматриваться как неизменная. Здесь не должно быть шаблона. Структура уроков может и должна изменяться учителем в зависимости от развития учащихся, усвоения ими учебного материала, от наличия учебного оборудования.

**Дополнительные компоненты урока**

Письменные контрольные работы	Контрольные практические занятия
1. Учет отсутствующих учащихся 2. Организация учителем самостоятельной работы учащихся (распределение заданий, указания по технике предстоящей работы и т. д.)	

Письменные контрольные работы	Контрольные практические занятия
3. Самостоятельная письменная работа учащихся 4. Предупреждение учителя о том, что осталось 5 мин до конца урока 5. Сбор письменных работ	3. Письменное решение экспериментальных задач, составление плана проведения опытов и списка необходимых реактивов, материалов и принадлежностей 4. Подготовка рабочего места к занятию 5. Постановка опытов и составление письменных отчетов учащимися; учет и оценка учителем работы учащихся. Сдача учителю письменных отчетов 6. Мытье посуды; сдача наборов реактивов, материалов и принадлежностей лаборанту; уборка рабочего места

Отдельные моменты уроков могут перемещаться, совсем исключаться и вместо них вставляться новые. При этом вид урока может сохраняться, но может и превращаться в другой вид и даже тип. В IX–XI классах смешанные уроки применяются реже, чем в VII–VIII классах, а уроки сообщения новых знаний, наоборот, используются чаще. В VII–VIII классах лабораторные работы встречаются чаще, чем в IX–XI классах. В старших классах чаще применяются практические занятия. В VII классе уроки словесного Изложения используются главным образом в виде рассказа-беседы, в X–XI классах – главным образом в виде лекции. Для обобщения знаний в VII–VIII классах используются, как правило, обобщающие беседы, а в IX–XI классах – обзорные лекции. На каждом уроке ученики записывают в своих тетрадях то, что учитель или вызванные им ученики записывают на доске.

### **Логические УУД**

В курсе школьной химии крайне необходимы такие навыки, как умение анализировать и синтезировать новые знания, устанавливать причинно-следственные связи, доказывать свои суждения и т.д. Все это относится к логическим УУД, которые учитель должен развивать в своих учениках на

каждом уроке, а так же внеурочном занятии по химии, посредством определенных методов, комплексов упражнений, ситуационных задач.

*Основы смыслового чтения познавательных текстов; умение выделять информацию из текстов различных видов.*

В соответствии с требованиями ФГОС НОО задача каждого учителя научить школьника учиться, т.е. научить, пользуясь учебниками, дополнительной литературой и другими источниками информации, самостоятельно добывать и использовать новые знания, а в дальнейшем проявить способность к самообучению и самообразованию. Для реализации данной задачи необходимо сформировать у обучающихся навык чтения.

Мы согласны с мнением Лукиной Е.А. о том, что навык чтения имеет две стороны – смысловую и техническую. Техническая сторона включает способ чтения, темп чтения, правильность чтения и выразительность чтения [27, С. 39].

Во-первых, родители сами мало читают и практически полностью перестают читать со своим ребёнком, когда тот становится школьником.

Во-вторых, придя в школу, дети на всех уроках чаще говорят с учителем, а не с учебной книгой.

В-третьих, технической стороне чтения в методике и практике обучения всегда уделялось достаточно много внимания, а понятие «смысловое чтение» и методика его формирования до принятия стандарта фактически отсутствовали.

Под понятием «смысловое чтение» понимается получение лишь той информации, которая необходима читателю.

Цель смыслового чтения – максимально точно и полно понять содержание текста, уловить все детали и практически осмыслить извлеченную информацию, т.е. осуществлять познавательную деятельность.

Поскольку смысловое чтение является метапредметным навыком, то составляющие его части будут в структуре всех УУД:

– в личностные УУД – мотивация чтения, мотивы учения, отношение к себе и к школе;

– в регулятивные УУД – принятие учеником учебной задачи, произвольная регуляция деятельности;

– в коммуникативные УУД – умение организовать и осуществить сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передать информацию, отображать предметное содержание и условия деятельности в речи

– в познавательные УУД – владение основами смыслового чтения художественных и познавательных текстов; умение выделять существенную информацию из текстов разных видов; умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; умение осуществлять синтез как составление целого из частей; умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям; умение устанавливать причинно-следственные связи; умение строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение доказывать; выдвижение гипотез и их обоснование;

Формирование УУД при работе с химическим текстом осуществляется через формирование у учащихся читательских умений, учитель формирует следующие читательские умения:

– работать с заголовками: выбирать наиболее точный из предложенных, озаглавливать текст; прогнозировать содержание по заголовку (ПУУД- логические действия);

– определять характер книги (тему, жанр, эмоциональную окраску) по обложке, заглавию, рисункам (ПУУД);

– формулировать тему небольшого текста (ПУУД);

– выявлять в тексте слова и выражения, значения которых непонятно, и осознавать потребность в выяснении их смысла (ПУУД, ЛУУД);

– пользоваться толковым словарём (ПУУД);

- выделять опорные (наиболее важные для понимания читаемого) слова (ПУУД);
- извлекать из учебника и дополнительных источников необходимую информацию (ПУУД);
- обмениваться полученными сведениями (КУУД);
- логично, последовательно излагать ответ на поставленный вопрос, понимать прочитанный текст (ПУУД, КУУД);
- отвечать на вопросы по содержанию словами текста (выборочное чтение) (ПУУД, КУУД);
- находить в тексте описание к иллюстрациям (ПУУД);
- сравнивать объекты, изображенные на иллюстрациях учебника (ПУУД);
- составлять план к прочитанному тексту (ПУУД, РУУД);
- самостоятельно выполнять задания на основе текста учебника и дополнительной литературы (ПУУД, РУУД);
- выполнять задания, включающие составление схем, таблиц (ПУУД, РУУД);
- определять мотивы поведения героев путём выбора правильного ответа из ряда предложенных (ПУУД, ЛУУД);
- осознавать авторское и собственное отношение к персонажам (ЛУУД);
- выявлять смысловой и эмоциональный подтекст (ПУУД, ЛУУД);
- определять идею произведения путём выбора из ряда пословиц той, которая наиболее точно выражает главную мысль (ПУУД);
- находить главную мысль, сформулированную в тексте (ПУУД);
- готовить сообщения на основе используемой литературы (энциклопедий, справочников, других книг, Интернета) (ПУУД, РУУД).

Таким образом ФГОС включает в метапредметные результаты освоения ООП в качестве обязательного компонента «овладение навыками

смыслового чтения текстов различных стилей и жанров в соответствии с целями и задачами».

Химия изучает предметы и явления окружающие нас в повседневной жизни каждую секунду, но для того чтоб понять химическую основу нашего окружения, важно уметь производить анализ объектов, выделять нужные признаки, проявлять интерес к происходящему. Следовательно, важно развивать у детей данные навыки в ходе своей педагогической деятельности.

*Умение осуществить анализ объектов с выделением существенных и не существенных признаков*

Анализ – это мысленное разделение целостной структуры объекта на составные элементы в целях его познания. На этапе действия по образцу для учащихся важно уметь выделять объект анализа, т.е. осознавать, что в данный момент изучается, что делится на части, какие составные части целого можно обнаружить.

В ходе осуществления анализа, учащиеся отвечают на подводящие вопросы учителя, предлагаемые в следующей последовательности:

- 1.Что мы рассматриваем? Что необходимо найти?
- 2.Что учитываем при нахождении частей?
- 3.Какие части обнаружили?
- 4.К какому выводу пришли?
5. Умение осуществлять логическое действие «синтез»

*Синтез как составление объекта из целого*

Синтез - соединение различных элементов или частей в единое целое.

Умение осуществлять логическое действие «синтез» неразрывно связано с логическим действием «анализ», так как при изучении объекта идет постоянное движение мысли от целого к его частям и от частей к целому. Для учащихся важно при синтезе осознавать, что именно должно получиться при «сборке» частей (предложение, поговорка, предмет и др.) и какие части могут входить в это конкретное целое. [19, С. 161]

В ходе осуществления логического действия «синтез» учащиеся отвечают на подводящие вопросы учителя, предлагаемые в следующей последовательности:

1. Что мы составляем? Зачем?
2. Из каких частей мы собираем это?
3. Как правильно соединить части в целое?

Для полного понимания какого либо процесса или же описания какого либо атома кроме таких важных моментов как анализ и синтез, стоит помнить о важности сравнения чего либо. Ведь именно в ходе сравнения, ребенку проще понять связанность всех химических процессов, и общее единство предмета.

#### *Сравнение по заданным критериям*

Сравнение – сопоставление свойств объектов в целях выявления их сходства и различий. На этапе представления об универсальном учебном действии «сравнение» учащимся важно не только понимать смысл понятий «сходство» и «различие», но и осознавать, зачем в данном задании нужно сравнивать те или иные объекты.

В ходе осуществления логического действия «сравнение» учащиеся отвечают на подводящие вопросы учителя, предлагаемые в следующей последовательности:

1. Какие объекты мы сравниваем? Зачем?
2. Какие признаки необходимо учесть при сравнении, чтобы решить поставленную задачу?
3. Какой вывод можно сделать в результате сравнения?

После сравнения ребенок, при помощи учителя химии, должен выйти на следующий этап действия. Установления причинно-следственных связей.

#### *Причинно-следственные связи*

Установление причинно-следственной связи – это установление отношений между одним явлением (процессом, состоянием объекта) и другим. То, из-за чего событие произошло, называют причиной; то, что

наблюдается как результат, следствием. В ходе поиска причины и следствия учащиеся отвечают на подводящие вопросы учителя, предлагаемые в следующей последовательности [45, С. 130]:

- Какие явления (события) мы изучаем? Что необходимо найти?
- Какие из перечисленных явлений (событий) связаны между собой?
- Что из них произошло раньше? (Это причина.)
- Что из них произошло потом? (Это следствие.)
- Какой вывод можно сделать?

#### *Умение строить рассуждение*

Суть данного умения заключается в том, что в ситуации учебной коммуникации ребенок удерживает предмет обсуждения.

Ребенок, владеющий этим умением, может ответить на подводящие вопросы учителя, предлагаемые в следующей последовательности:

1. О чем сейчас говорят?
2. С какой целью?
3. Есть ли у тебя информация по обсуждаемому вопросу?
4. Что ты можешь сказать по этому поводу?

#### *Доказательство*

Доказательство – способ познания, направленный на установление истинности какого-либо утверждения через приведение других утверждений, истинность которых уже доказана [45, С. 45].

Любое доказательство состоит из 3-х частей:

1. тезис;
2. аргументы;
3. вывод.

Тезис – мысль, истинность которой надо доказать.

Аргументы – истинные мысли (факты, сведения, цифры и др.), которые доказывают тезис.

Вывод – логическая связь между тезисом и аргументом.

В основу доказательства могут быть положены рассуждения от общего к частному или от частного к общему. Не стоит забывать, что существуют правила доказательства.

1. Тезис и аргументы должны быть истинны, выражены в достоверных фактах, не вызывающих сомнений.

2. Тезис должен оставаться одним и тем же в ходе всего доказательства. Все аргументы должны быть направлены на доказательство одного тезиса.

3. Аргументы должны быть достаточными для доказательства.

#### *Выделение гипотез*

Виды норм гипотез предполагают процесс построения, в рамках которого сперва выдвигается предположение, и уже на его основе ведется дальнейшее исследование вопроса. Предположение можно сформулировать, если сперва изучить известный материал. Все известные в настоящее время виды гипотез требуют исследования данных, полученных в процессе многократного наблюдения за повторяющейся ситуацией. Принято выделять два ключевых вида гипотез. Введено подразделение на классы с учетом объекта познания и функций, которые при этом применимы. Из познавательных функций можно сформулировать объяснительные, описательные виды гипотез.

Описательные представляют собой такое предположение, в рамках которого исследователь обоснованно заключает о наличии свойств у наблюдаемого объекта, явления. Выдвижение этого вида гипотезы позволяет начать работу над познанием структуры исследуемого предмета, а также особенностей активности. При разборе этого вида гипотез диспозиций, санкций принято особое внимание уделять экзистенциальным вопросам. Они помогают выявить факт существования исследуемого объекта, явления.

Объяснительные – эти виды гипотез диспозиции предполагают формулирование идей, объясняющих стимулы, спровоцировавшие появление

исследуемого объекта. То есть это предположение о причинах возникновения объекта исследований.

#### *Формирование проблем.*

Сформулировать проблему и предложить верный ход ее решения является важным этапом в обучении любого предмета в школьном курсе, не является исключением и химия. Поэтому, методисты химики разработали способы для повышения этого умения у учеников и описали общие особенности данного этапа обучения, которые представлены далее в нашей работе.

#### *Самостоятельное создание способов решения проблем.*

В основе своей решение проблем – это процесс, состоящий из четырех этапов.

Сначала нужно определить проблему. В чем ее причина? Как вы поняли, что она вообще существует?

1. Затем вы определяете возможные варианты решения проблемы. Какие идеи приходят вам в голову?

2. Затем нужно оценить варианты решения и выбрать из них самый удачный. Какой вариант подходит лучше всего? Какой самый простой? Какому отдать предпочтение?

3. Наконец, примените выбранный вариант. Решил ли он проблему? Стоит ли попробовать другой путь?

При применении методов решения проблем некоторые вариации этих четырех этапов всегда будут служить фундаментом.

В ходе выполнения работы за основную классификацию познавательных УУД нами была принята классификация Поповой Е.А. так как она является достаточно полной и включает в себя все важные разделы [45, С. 72]:

Познавательные универсальные учебные действия включают:

– общеучебные, логические учебные действия, а также постановку и решение проблемы;

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров;
- определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей;
- понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия [42, С. 98]:

- моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- 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, сериации, классификации объектов;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений;
- построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

### **1.3. Состояние формирования познавательных УУД в школьной образовательной практике.**

Современное информационное общество запрашивает человека обучаемого, способного самостоятельно учиться и многократно переучиваться в течение жизни, готового к самостоятельным действиям и принятию решений. Мы солидарны с мнением Антроповой Е.В. о том, что для жизни, деятельности человека важно проявление и возможность использовать то, что есть, то есть не структурные, а функциональные, деятельностные качества [4, С. 34].

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. Все это достигается путем сознательного,

активного присвоения учащимися социального опыта. При этом знания, умения и навыки рассматриваются как производные от соответствующих видов целенаправленных действий, т.е. они формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов универсальных учебных действий.

Одним из самых важных и неперенных условий формирования УУД на всех ступенях образования является обеспечение преемственности в освоении учащимися универсальных учебных действий.

Задача школы «учить ученика учиться» должна быть трансформирована в новую задачу для основной школы – «учить ученика учиться в общении».

Универсальные учебные действия (УУД) – это действия, обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться. В широком смысле слова «универсальные учебные действия» означают саморазвитие и самосовершенствование путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [65].

Таблица 9

### Универсальные учебные действия

Личностные УУД	Коммуникативные УУД
Самоопределение (мотивация учения, формирование основ гражданской идентичности личности).	Планирование (определение цели, функций участников, способов взаимодействия).
Смыслообразования ( «какое значение, смысл имеет для меня учение», и уметь находить ответ на него).	Постановка вопросов (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации).
Нравственно-этического оценивания (оценивание усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор).	Разрешение конфликтов (выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация).
	Управление поведением партнёра точно выражать свои мысли (контроль, коррекция, оценка действий партнёра, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли).

Познавательные УУД	Регулятивные УУД
<p>Общеучебные</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирование познавательной цели;</li> <li>- поиск и выделение информации;</li> <li>- знаково-символические</li> <li>- моделирование</li> </ul> <p>Логические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ с целью выделения признаков (существенных, несущественных)</li> <li>- синтез как составление целого из частей, восполняя недостающие компоненты;</li> <li>- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;</li> <li>- подведение под понятие, выведение следствий;</li> <li>- установление причинно-следственных связей;</li> <li>- построение логической цепи рассуждений;</li> <li>- доказательство;</li> <li>- выдвижение гипотез и их обоснование.</li> </ul> <p>Действия постановки и решения проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирование проблемы;</li> <li>- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.</li> </ul>	<p>Целеполагание (постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно).</p> <p>Планирование (определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий).</p> <p>Прогнозирование (предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик).</p> <p>Контроль (в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона)</p> <p>Коррекция (внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта).</p> <p>Оценка (выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения).</p> <p>Волевая саморегуляция (способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию – к выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий).</p>

Существуют определенные различия формирования УУД в младшей и основной школе. Наблюдаются значительные изменения в наполнении УУД, возрастает уровень сложности действий, меняются результаты ранжирования УУД по степени сложности их формирования. Все это обусловлено объективными и субъективными причинами. Прежде всего, все изменения связаны с возрастными особенностями школьников. У старших подростков возникают потребности в самопознании, самооценке, самоопределении,

психологической и эмоциональной независимости, достижении определенного социального статуса. Также наступает смена целевых ориентиров и характера учебной деятельности, перенос приоритетов.

Для дальнейшего успешного обучения у учащихся должны быть сформированы четыре основных вида УУД: личностные УУД, регулятивные УУД, познавательные УУД, коммуникативные УУД.

### **Выводы по главе 1**

1. Одним из важнейших преобразований в системе общего образования является введение Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования нового поколения (далее – ФГОС), продиктованное необходимостью подготовки выпускников к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

2. Важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. Одним из самых важных и неперенных условий формирования УУД на всех ступенях образования является обеспечение преемственности в освоении учащимися универсальных учебных действий.

3. Универсальные учебные действия обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей обучающегося. В составе основных видов универсальных учебных действий, диктуемом ключевыми целями общего образования, выделяют четыре блока:

- Личностный
- Познавательный
- Регулятивный
- Коммуникативный
- Предметный

Результат образования – это не только знания по конкретным дисциплинам, но и умение применять их в повседневной жизни, использовать в дальнейшем обучении. Ученик должен обладать целостным

социально-ориентированным взглядом на мир в его единстве и разнообразии природы, народов, культур, религий. Это возможно лишь в результате объединения усилий учителей разных предметов.

4. Сочетание разнообразных форм и видов уроков с занятиями внеурочной деятельностью создает новые возможности для овладения школьниками структурой деятельности, необходимой для достижения новых образовательных результатов.

Особенность химии, как учебного предмета состоит в достаточно высоком уровне абстракции изучаемого материала, требует овладения обучающимися такими приемами как моделирование, абстрагирование, анализ, синтез, классификация, аналогия, постановка и решение проблем, анализ информации, представленной в разном виде (текста диаграммы, графика и т.п.), овладение химическим языком, включающим терминологию, номенклатуру и символику. Поэтому для современного учителя химии важно овладеть и использовать в процессе обучения разнообразные приемы, формы, методы, направленные на развитие УУД, особенно познавательных.

## **ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ХИМИИ**

### **2.1. Особенности формирования, развития и оценки познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии**

Как формировать УУД в рамках при изучении химии. Данной проблеме посвящена наша работа. В условиях работы в общеобразовательной школе ведущими педагогическими идеями моего опыта стали: идея развивающего обучения, идея практико-ориентированного подхода, идея использования новых информационных технологий, цифровизация химического образования.

Формирование УУД на уроках химии продемонстрируем при использовании ИКТ, при проектно-исследовательской деятельности обучающихся, при использовании нестандартных уроков и заданий, при организации самостоятельной работы учащихся, при работе с текстом и др.)

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет в качестве главных результатов не предметные результаты, а личностные и метапредметные универсальные учебные действия. «Важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьное умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию».

Предполагается, что формирование УУД осуществляется в процессе изучения каждого из предметов общего образования, в том числе и химии.

Универсальные учебные действия формируются в результате взаимодействия всех учебных предметов и их циклов, в каждом из которых преобладают определённые виды деятельности и соответственно

определённые учебные действия. В предметах естественно-научного цикла ведущую роль играет познавательная деятельность и соответствующие ей познавательные учебные действия.

Изучение химии в основной школе связано со спецификой этого предмета как науки. Химию в школе начинают преподавать учащимся в возрасте 12 – 13 лет, в этот период у подростка происходит развитие познавательной сферы, подросток стремится к саморазвитию и самообразованию, учащиеся начинают овладевать теоретическим, формальным, рефлексивным мышлением.

Химия относится к предметам, где ведущую роль играет познавательная деятельность. Основными видами учебной деятельности ученика являются умение характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания.

На практике ориентируются на следующие виды УУД:

- Личностные – обеспечивают целостно-смысловую ориентацию учащихся.
- Регулятивные – обеспечивают организацию учащимися своей учебной деятельности.
- Познавательные – объединяют общеучебные логические действия, постановку и решение проблемы.
- Коммуникативные – обеспечивают социальную компетентность, умение участвовать в коллективном обсуждении проблемы, взаимодействии и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми.

Важно подобрать педагогические технологии для каждой ступени обучения школьников и успешно развивать УУД.

### Формирование УУД средствами учебного предмета «Химия»

УУД	Средство формирования УУД	Типы заданий
Личностные	Использование в курсе специальных обучающих программ, имеющих дидактическую нагрузку, связанную с материалом учебника Система заданий, иллюстрирующих место химии как науки в современном обществе	<p>Задания, позволяющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-воспитать чувства патриотизма, гордости за свою Родину, за российскую науку</li> <li>-обратиться к истории науки</li> <li>-воспитать целеустремленность, трудолюбие, самостоятельность в приобретении новых знаний и умений, формировании навыков самоконтроля и самооценки</li> <li>- уметь управлять своей познавательной деятельностью</li> <li>-развивать эстетическое сознание через освоение художественного наследия народов России и мира, связь химии с литературой и искусством</li> <li>-воспитать уважение к достижениям химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)</li> <li>-формировать основы экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни, осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни, усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях</li> <li>-осознавать необходимость грамотного обращения с веществами в повседневной жизни, правильного поведения в экстремальных ситуациях</li> </ul>

УУД	Средство формирования УУД	Типы заданий
Регулятивные	Лабораторные работы Экспериментальные задачи Практические работы Расчетные задачи	Задания, позволяющие: -формировать умения целеполагания, планирования своей деятельности -находить алгоритм решения, выдвигать гипотезы -оформлять, проверять и оценивать конечный результат, корректировать -самостоятельно работать с информацией для выполнения конкретного задания
Познавательные	Система заданий, для выполнения которых необходимо найти и отобрать нужную информацию из различных источников; система заданий на составление знаково-символических моделей, структурно-опорных схем	Задания, позволяющие: -проводить поиск и выделение необходимой информации для объяснения явлений -производить выбор наиболее эффективных способов решения задач -осуществлять структурирование знаний Залогом успешного результативного образования является навык смыслового чтения. Задания, формирующие навык смыслового чтения через: -прием составления сводной таблицы -прием озаглавливания текста - прием составления граф-схем - интерпретацию информации
Коммуникативные	Комплекс практических работ Проекты, Уроки-конференции, Дидактические игры. Система заданий на развитие устной научной речи. Система заданий на развитие комплекса умений.	Задания, выполняемые группами учащихся, рабочими парами, и позволяющие: -составить рассказ - дать обоснованный аргументированный ответ, в том числе в письменной форме

Как практикующий учитель, на уроках химии мы стараемся использовать несколько современных педагогических технологий, помогающих формированию УУД.

В 10-11 классах в связи с сокращением часов по предмету в непрофильной школе наиболее успешным является применение модульной технологии. Сущность модульного обучения состоит в том, что учащиеся не получают знания в готовом виде, а самостоятельно, каждый в своём темпе организуют процесс ознакомления с темой при некотором участии учителя.

Наиболее значимым и результативным в педагогической деятельности считаю использование ИКТ. Ребята с помощью компьютера составляют презентации, кроссворды, тесты. Умение работать с Интернетом даёт возможность разрабатывать проекты и вести научно-исследовательскую работу. Разработанные исследовательские проекты ученики представляли на научных конференциях школы и города.

На уроках и внеклассных мероприятиях по химии для успешного формирования УУД мы использовали игровые технологии, что помогало мотивировать учащихся на более углублённое изучение предмета и применение знаний по химии; это обеспечивает возможность сотрудничества и согласованную совместную деятельность. Для этого нами подобраны химические игры, викторины. (Игра – викторина «Химические элементы»; «Обобщение и систематизация знаний по курсу химии» примеры в (приложении 1).

В каждом конкретном классе на уроке естествознания и химии, нами был применен заранее подобранный блок заданий, направленный на развитие познавательных УУД. Нами были применены такие виды заданий как: загадки – применялись на начальном этапе урока по естествознанию в 5 классе для формулирования темы урока, пример – «Меня часто просят, ждут, а как только покажусь, прятаться начнут (дождь); Белым покрывалом все поле покрыло (снег); Ночью спит на земле а утром высыхает (роса); Я вода и на воде плаваю (лед)». Поиск лишнего – данный вид заданий может быть

применен на любом этапе урока и в любом классе, относительно нашей темы у ребят разных классов были предложенные вещества растворимые в воде и одно или несколько из них в воде не растворялось, задача детей определить нерастворимое вещество. Цепочки – применялись на этапе практической работы учащихся, необходимо провести превращение веществ по предложенной цепочке. Составление схем-опор – данная работа так же имеет место быть в каждом из классов на различных этапах урока, для начала детям предлагается изучить какой либо текст и на основании его текстовую информацию перевести в схему. Работа с таблицами – больше подходит ученикам 8-11 классов, применяется на этапе практической работы учащихся, работа представляет из себя заполнение таблиц на основе прочитанного текста (примеры заданий представлены в приложении). Для выполнения данных заданий большое значение играет развитие приемов смыслового чтения, работа с текстами естественнонаучного или химического содержания.

Стоит отметить, что дети с большим интересом относятся к подобным заданиям, охотнее включаются в работу, активнее и смелее высказывают свою точку зрения, что крайне важно для развития каждого ребенка.

Рациональное использование современных педагогических технологий для формирования универсальных учебных действий помогает развить личность и познавательную сферу учащегося.

Для диагностики сформированности познавательных УУД мы использовали работу с таблицами, конспект-схемами, составлении диаграмм, установление причинно-следственных связей, представленную в работе [5, С. 74].

Предлагаем один из возможных вариантов диагностики познавательных УУД, разработанной нами в соответствии со следующей структурой: 1. пояснительная записка; 2. кодификатор познавательных УУД; 3 бланк задания; 4 критерии оценивания ответов.

Выводы об освоении системы познавательных УУД мы делали на основании анализа результатов диагностических работ и вычисления среднего коэффициента сформированности умений ( $p = n/N$ , где  $n$  – количество верно выполненных операций;  $N$  – количество всех операций деятельности. Низкому уровню освоения умений соответствует  $K_y =$  ниже 50 %; достаточному уровню –  $p = 50 - 70$  %; повышенному уровню –  $p = 70 - 90$  %; высокому уровню –  $p = 90 - 100$  %) [4, С. 5].

После определения уровня сформированности познавательных УУД было важно направить процесс обучения на их достижение в соответствии с выявленными образовательными дефицитами. мы учитывали положение о том, что для успешного формирования познавательных УУД каждый школьник регулярно должен оказываться в специально организованных ситуациях. С этой целью в процесс обучения мы включали задания, в ходе решения которых происходило бы постоянное обращение к познавательным УУД и отводили специальное время на уроке. при этом мы опирались на положение о том, что работу по формированию и развитию познавательных УУД необходимо осуществлять поэтапно, на конкретном учебном материале и далее предлагать задания, в которых предусмотрено их использование.

Для нашей методики мы считаем основополагающим положение о том, что работа по формированию познавательных УУД должна происходить на учебном занятии не вместо, а во время освоения предметных знаний, умений и навыков, за счёт специальных форм и видов работы с предметным содержанием.

Экспериментально-педагогическое исследование проводилось на базе МБОУ «СОШ № 121» г. Челябинска с учащимися 5, 8, 11 классов в два этапа:

1. констатирующее исследование;
2. формирующий педагогический эксперимент.

В таблице 11 представлен процесс изменения содержания химического материала с 5, 8 и 11 классов и формируемые УУД на уроках естествознания

(5 класс) и химии (8, 11 классов) при формировании представлений о воде в природе и её использовании человеком.

Таблица 11

**Процесс изменения характера химического материала с 5, 8 и 11 классов**

Класс	Изучаемые понятия в теме «Жидкое состояние веществ. вода»	Формируемые при этом УУД
5 класс	Вода в природе, океаны, агрегатное состояние воды, круговорот воды в природе, виды водоемов, грунтовые воды, чистая вода и растворы, пресная, соленая вода, выталкивающая сила воды, особенности теплового расширения воды.	<b>Познавательные</b> - проводят наблюдение и анализ  <b>Регулятивная</b> - формулируют и воспроизводят понятия
8 класс	Вода в природе, теплоемкость воды, роль воды в организме, роль воды в химических реакциях, растворы, агрегатные состояния воды, гидролиз, растворимость веществ в воде, строение молекулы воды	<b>Личностные</b> - мотивация на решение проблемы  <b>Познавательные</b> – проводят анализ  <b>Регулятивные</b> - планируют собственную деятельность
11 класс	Роль воды в организме, растворы, промышленная очистка воды, жесткость и методы ее устранения, агрегатные состояния воды, применение в производстве, биологическая роль.	<b>Личностные</b> – рассматривают проблематику на личных примерах  <b>Познавательные</b> – проводят анализ, выдвигают собственные предложения  <b>Регулятивные</b> - преобразуют практическую задачу в познавательную

В таблице 12 представим задания для формирования УДД.

Таблица 12

**Задания для формирования познавательных УДД на уроке химии  
по теме «Жидкое состояние вещества»**

Класс	Формируемые УУД	Задания для учащихся
5	<p>Познавательные – проводят наблюдение и анализ</p> <p>Регулятивная – формулируют и воспроизводят понятия</p>	<p>1) Преобразовать твердую воду в жидкую</p> <p>2) Проанализировать состояние воды</p> <p>3) Сформулировать понятие и охарактеризовать возможное состояние жидкости</p>
8	<p>Личностные – мотивация на решение проблемы</p> <p>Познавательные – проводят анализ</p> <p>Регулятивные – планируют собственную деятельность</p>	<p>1) Ответить на вопросы, что такое химия, какое состояние жидкости ученики знают?</p> <p>2) Провести анализ состояния различных жидкостей</p> <p>3) Писать уравнения диссоциации солей с использованием таблицы растворимости.</p>
11	<p>Личностные – рассматривают проблематику на личных примерах</p> <p>Познавательные – проводят анализ, выдвигают собственные предложения</p> <p>Регулятивные - преобразуют практическую задачу в познавательную</p>	<p>1) Записать уравнения гидролиза углеводов жиров и белков</p> <p>2) Определить на какие цели используется вода</p> <p>3) Дать характеристики твердой и мягкой воде. Знать способы умягчения воды.</p>

Согласно новым Федеральным государственным образовательным стандартам при оценивании учебных достижений учащихся важно акцентировать внимание на процессе формирования универсальных учебных действий. А для этого необходимо внести изменения в традиционную систему оценивания знаний учащихся. Именно поэтому многие педагоги в основу изменений взяли:

– Принцип деятельностного подхода, предполагающий изучение способностей как родовых форм деятельности и раскрывающий структуру способностей с позиций структуры деятельности (А.Н. Леонтьев, В.Д. Шадриков).

– Принцип системного подхода, проявляющийся в понимании феномена развития познавательных способностей человека как многомерной иерархически организованной целостности (П.К. Анохин, В.Д. Шадриков, и др.).

Проблема исследования обусловлена наличием существенного противоречия между возросшими требованиями к формированию универсальных учебных действий и отсутствием необходимых сведений о динамике показателей познавательных способностей современных школьников.

Для нашей работы было важно понять, от чего зависит улучшение обучения, и мы взяли за основу мнение П. Блэка и Д. Уильяма что улучшение обучения зависит от пяти ключевых условий:

- эффективной обратной связи от учителя к ученикам;
- активного включения учеников в процесс собственного учения;
- учета в преподавании результатов, полученных при оценивании;
- понимание того, как от оценивания зависит мотивация и самооценка учеников;
- способности учеников к самооцениванию.

Решение этих проблем с одной стороны, вызывает необходимость в новой технологической волне, новых идеях, новых знаниях, с другой

стороны, требует создания новых способов ускоренного получения и постоянного обновления знаний. А самое главное требует от каждого человека, как учителя, так и обучаемого – нового мышления.

Учитывая те задачи, которые призвана решать школа, этим видам умений должно уделяться существенно больше внимания. Те умения, которые А.В. Усова называет *познавательными*, – умение рационально организовать учебную деятельность, т.е. осуществлять ее планирование, организацию, анализ, контроль и др. – в разных классификациях включены в группы с другими, самыми разнообразными названиями, хотя понимается примерно тот же комплекс умений. Для успешного формирования умения необходимо, прежде всего, самому учителю провести анализ структуры действия, четко представить, из каких элементов (операций) складывается его выполнение. На основе этой работы педагога можно формировать у учащихся умения выполнять более сложные действия, что осуществляется специально подобранными для этой цели задачами.

Наиболее полно, по мнению А.А.Вахрушева, этой работе соответствуют продуктивные задания. Под продуктивными заданиями понимаются такие, ход выполнения которых не описан в учебнике, имеются лишь подсказки. Репродуктивные задания нацелены лишь на предметные результаты, продуктивные – ещё и на метапредметные.

Целью данной работы является представление опыта разработки и использования продуктивных дидактических заданий для формирования познавательных УУД. В рамках подготовки к работе по новым Федеральным государственным стандартам нами были подобраны и апробированы продуктивные дидактические задания к некоторым темам школьного курса естествознания и химии. В основу были взяты некоторые из познавательных универсальных учебных действий. Также внимание было уделено вооружению учеников приёмам понимания прочитанного при работе с текстом. Для этого в первую очередь было необходимо создать условия для совершенствования чтения в целом. Нами были разработаны и подобраны

учебные задания, нацеленные на интерпретацию полученной информации и её логический анализ учеником. Каждое из таких заданий предполагает активное включение ученика в процесс собственного учения и обеспечивает эффективную обратную связь учителя и ученика.

Когда мы заменили учебные вопросы с позиции традиционного обучения на продуктивные задания, получили удивительный парадокс – новые задания в большинстве случаев легко соединились с требуемыми от учителя и ученика универсальными учебными действиями. (Приложение 2).

Рассмотрим, в чем отличие подобных заданий от традиционных и как происходит соотнесение предлагаемых заданий с точки зрения продуктивной технологии и формируемых универсальных учебных действий (таблица 13).

Таблица 13

### Отличия заданий от традиционных на уроке химии

Задание с позиции традиционного обучения	Задание с позиции продуктивного обучения	Формируемые УУД
1	2	3
1. О чем шла речь в прочитанном тексте?	1. Заполните таблицу, иллюстрирующую результаты эксперимента и сделайте выводы на основании полученных данных.	<p>Регулятивные – принимать и сохранять учебную задачу;</p> <p>Познавательные – осуществлять поиск информации, интерпретировать полученную информацию для решения учебной задачи, группировать информацию, находить в тексте конкретные сведения.</p> <p>Метапредметные - преобразовывать информацию из одного вида в другой (текст → таблица)</p>

1	2	3
2. Что ты узнал нового?	2. Соотнесите полученную в тексте информацию со своим жизненным опытом.	<p>Познавательные – понимать текст, соотносить текст и свой жизненный опыт, выявлять черты сходства и различия.</p> <p>Личностные – самопознание, индивидуализация в присвоении информации.</p>
3. Найди ответ на вопрос – какая температура на дне замерзшего водоема?	3. Изобрази схему, иллюстрирующую температурные слои в замерзшем водоеме.	<p>Регулятивные – планировать свои действия в соответствии с учебной задачей;</p> <p>Коммуникативные – строить монологическое высказывание;</p> <p>Познавательные – обобщать, делать простейшие прогнозы;</p> <p>Метапредметные – преобразовывать информацию из одного вида в другой (текст → схема)</p>
4. Найди в тексте последовательность изменения агрегатного состояния воды	4. Покажи схемой со стрелками возможные переходы из одного состояния воды в другое	<p>Метапредметные – смысловое чтение, владение навыками самоконтроля;</p> <p>Регулятивные – осуществлять самоконтроль, оценивать правильность выполнения действия.</p> <p>Познавательные – проводить группировку.</p> <p>Личностные – формирование ценности здорового образа жизни.</p>
5. Нет такого вопроса.	5. Почему рыба не задыхается зимой? Зачем в бочку с водой на зиму ставят палку?	<p>Коммуникативные – строить монологическое высказывание, устанавливать коммуникацию со старшими;</p> <p>Личностные – формирование ценности здорового образа жизни.</p> <p>Познавательные – понимать текст.</p>

В результате мы выяснили, что такие задания могут работать как инструмент диагностики понимания.

В предлагаемых заданиях исчезает вариант ответа, связанный с угадыванием, а появляется ответ, отражающий логику рассуждения. Таким

образом, происходит превращение усвоенных знаний в личное достояние ученика.

Кроме того, нами были выделены познавательные УУД, позволяющие устанавливать наиболее общий характер направление связей в любой области знания. Это такие, как:

– задания на сравнение, например «Сравните физические свойства воды в разных агрегатных состояниях и представьте их в виде графика/рисунка»;

– задания на классификацию «Разделите предложенные вещества на образующие растворы и образующие взвеси (песок, соль, сахар, железные опилки, сода, порошок,  $ZnCl_2$ ,  $MgSO_3$ ,  $NaOH$ , белок и т.д.);»

– задания на сериацию; «Расположите соединения, формулы которых представлены, в порядке возрастания молекулярной массы:  $Na_2O$ ,  $H_2O$ ,  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ »

– задания на установление причинно-следственных связей; «Почему в море вода соленая, а в реках пресная?»

– задания с применением символических действий: «Выберите из предложенного ряда формул соединений только формулы оксидов, растворимых в воде  $NaCl$ ,  $H_2O$ ,  $NaOH$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $SO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $CuCl_2$ »

На основании представленных форм заданий для проведения экспериментальной части работы нами проведен анализ познавательных УДД на уроке химии по теме «Жидкое состояние вещества» (11 класс) и разработан комплект заданий, направленных на формирование познавательных УУД и их оценку.

На первом этапе мы провели оценку познавательных УДД обучающихся в школе № 121 до эксперимента, на втором этапе – после применения комплекта заданий, развивающих познавательные УУД при обучении химии/ естествознания.

## **2.2 Методика формирования познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии**

Для опытно экспериментальной работы на базе педагогической практики, школы №121 были выбраны три класса: 5, 8, 11. Работа проводилась в рамках изучения темы «Вода. Жидкое состояние веществ» в каждом из выбранных классов. Включение 5 класса обосновывается тем, что стандарт предполагает преемственность знаний, которые получены учащимися при изучении ранее изученных предметов, а пропедевтика химических знаний происходит в курсе естествознание (5 класса). Тема уроков так же выбрана не случайно, ведь вода является одним из важнейших веществ на нашей планете и ее значение, строение, особенности изучаются во многих предметах школьного курса.

На основании бесед с классным руководителем и учителем-предметником и изучения документации учащихся были отобраны экспериментальные группы, состоящие из 12 обучающихся по каждому классу. Взаимоотношения между учащимися и учителями в данных классах доброжелательные, спокойные.

Дисциплина на уроках достаточно хорошая. Абсолютная успеваемость – 100 %, качественная успеваемость – 43 %.

Для выявления уровня сформированности познавательных УУД учащимся экспериментальных классов было предложено выполнить входное комплексное диагностическое задание (ВКДЗ) (приложение 3,4,5).

Целью диагностики явилось выявление уровня познавательных УУД учащихся для определения их образовательных дефицитов и постановки дальнейших образовательных задач.

ВКДЗ составлено в соответствии с приведенными выше рекомендациями и направлена на диагностику сформированности комплекса познавательных УУД, входящих в систему метапредметных результатов обучения химии. Диагностируемые умения являлись критериями оценки.

Анализ результатов, приведенных в таблице 4, показал невысокий уровень сформированности таких умений учащихся экспериментального класса, как проведение поиска и выделения необходимой информации, применение методов информационного поиска, проведение моделирования, классификации, установление причинно-следственных связей. Достаточному уровню сформированности соответствует умение структурировать знания.

Таблица 14

**Коэффициент сформированности умений (р) на стадии констатирующего эксперимента в 5, 8 и 11 классе**

<b>Умения (критерии оценивания)</b>	<b>5 класс</b>	<b>8 класс</b>	<b>11 класс</b>
1. Умение проводить поиск и выделение необходимой информации, применять методы информационного поиска	20	25	24
2. Умение структурировать знания	45	49	51
3. Умение моделировать – преобразовывать объекты из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно-графическая или знаково-символическая	25	24	23
4. Умение классифицировать	9	8	10
5. Умение устанавливать причинно-следственные связи	10	10	11
6. Умение проводить рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности	36	39	37

Это объясняется, по – видимому, тем, что на уроках химии учителя уделяют большое внимание формированию знаний, но не всегда предусматривают установление необходимых или возможных взаимосвязей между ними и важнейшими познавательных УУД.

Таким образом, у большинства школьников экспериментального класса наибольшее затруднение вызвали задания, при выполнении которых нужно применять методы информационного поиска, моделировать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи.

Мы считаем важным положение о том, что учитель в процессе планирования уроков должен учитывать взаимосвязь уровня сформированности УУД со следующими показателями:

- состояние здоровья детей;
- успеваемость по основным предметам;
- уровень развития речи;
- степень владения русским языком;
- умение слушать и слышать учителя, задавать вопросы;
- стремление принимать и решать учебную задачу;
- навыки общения со сверстниками;
- умение контролировать свои действия на уроке.

Представить сегодня, что первоклассники смогут овладеть всеми УУД в полной мере, и в средней школе учителям уже не надо будет продолжать формирование УУД, не получается. А значит, уже сейчас всем учителям надо быть готовым планировать свои уроки так, чтобы универсальные учебные действия формировались (или развивались, если удастся их сформировать, учитывая возрастные и психологические особенности учеников начальной школы) при решении задач, работе с текстом, чтении стихотворения и т.д.

Надо понимать, что ЗУН (знания, умения, навыки) отличаются от УУД (универсальные учебные действия) не сильно, с точки зрения того жизненного багажа, который получает каждый ученик, обучаясь в школе. Принципиальное различие, очевидно, заключается в функции учителя на уроке. Раньше мы учили, передавая знания и свой опыт по его формированию ученикам (поэтому мы были УЧИТЕЛЕМ), а теперь мы должны помочь ученику самому добывать знания, консультировать ученика и корректировать процесс самообучения и самосовершенствования.

На уроках химии развитие УУД возможно через систему заданий, например:

- личностные действия формируются при выполнении заданий, в которых ученик должен отразить личное видение проблемы или раскрыть

своё отношение к изучаемому материалу. Так, например, в 8 классе изучение химии можно начать с домашнего задания составить 5 предложений, раскрывающих применение химических знаний в работе мамы (папы), применение химии на кухне, в ванной, во время ремонта. При этом предложить попросить совета родителей. Это не только покажет прочность химических знаний родителей и сыграет на упрочнение их авторитета для ученика, но и раскроет важность этих знаний в быту, в будущей жизни. У ученика формируется понимание необходимости прочных знаний по химии. В последующем предлагаются задания на подготовку сообщений на темы «Растворимость веществ», «Химия в моей взрослой жизни», «Что полезного в морской капусте», «Сахалинская нефть. Проблемы экологии»;

– познавательные действия формируются в задании, в котором к известной левой части уравнения ученикам предлагается составить правильно продукты реакции и уравнять, т.е. дописать правую часть уравнения. При выполнении данного задания ученики для нахождения продуктов должны:

– определить класс веществ левой части - реагентов по их химическому составу, т.е. установить логическую взаимосвязь состав – классификация веществ;

– определить тип предполагаемой реакции, мысленно воспроизвести схему взаимосвязи количества и качества реагентов и типа реакции;

– определить количество и состав продуктов, учитывая заряды ионов, входящих в состав исходных веществ;

– уравнять коэффициентами левую и правую часть уравнения, т.е. соотнести количество атомов каждого элемента с учётом наличия скобок и индексов в формулах веществ.

Учащимся приходится одновременно выполнять логические построения, осуществлять взаимосвязи графических (символьных) единиц и текстовой структуры, связывать понятия атом, индекс, формула и числовые

величины. Решение подобных заданий учащимися на уроках является важным шагом к успешному усвоению общего способа решения уравнений.

Для формирования коммуникативных действий (раньше – умение работать в парах (группах)) часто предлагаю ученикам задания, выполнение которых должно обеспечить возможность сотрудничества учеников. Например, сдача минизачёта, проверка усвоения терминов по изучаемой теме, проверка знания латинских названий элементов и т.д. В этом случае, ученики, сидящие за одной партой, отвечают на вопросы друг друга, комментируют и оценивают ответы, ставят друг другу отметки, оспаривают, при необходимости, отметку партнёра. Подобные задания развивают: умение слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга и уметь договариваться.

С целью формирования регулятивного действия - действия контроля, проводятся самопроверки и взаимопроверки теста. Например, небольшой тест графический или буквенный, проверку которого ученики проводят самостоятельно или в парах, обмениваясь листочками с ответами. Критерии правильного ответа – шаблон проговаривается вслух всем классом, или заранее записывается на отвороте доски. Ещё один возможный приём для проверки теста – это если во время работы с тестом пара учащихся выполняет тест на отворотах доски и после завершения, вместе со всеми их работа проверяется, обсуждается, исправляется и сразу вырабатывается система оценивания, по этому образцу происходит проверка и работы в парах. Также можно предложить ребятам игру «Химическое лото». Химическое лото проводится по окончании большого раздела на уроках обобщающего повторения, для того чтобы воедино собрать знания, полученные при изучении предыдущих тем.

Ведущим может быть как учитель, так и ученик с хорошими показателями в знаниях по химии (чтобы правильно прочитывать терминологию предмета).

В конце суммируется количество правильных и неправильных ответов, на основании чего объявляется команда победительница.

Учитель по окончании игры может поставить оценки в журнал:

- всей команде выставляется общая оценка;
- учащиеся предлагают фамилии одноклассников, которые дали наибольшее количество правильных ответов.

На следующий урок учащиеся пишут тест, позволяющий измерить уровень усвоения знаний. Также формирование регулятивных действий хорошо можно осуществить и на уроках-практикумах (обобщающих, контролирующих)

Формирование всех УУД хорошо прослеживается при решении химических задач. Познавательные, регулятивные и личностные действия формируются в задании: составь задачу по предложенным данным и реши её математическим способом или задания «предложи алгоритм решения предложенной задачи». При выполнении данных заданий ученики должны: определить взаимосвязь предложенных величин, провести анализ ситуации - мысленно воспроизвести схему взаимосвязи с математическими расчетами, наметить план решения задачи, выполнение намеченного плана, осмысление результата, коррекция или переход к следующему витку деятельности, постановка новых целей.

Из этих этапов в обычной практике решения задач наиболее отчетливо проявляются два: анализ ситуации (он обычно распадается на два пункта – анализ количественных характеристик и анализ химической стороны задачи) и операционный этап, этап выполнения некоторой последовательности вычислительных действий. Ценность при составлении алгоритма или схемы решения задачи заключается в их возможности выполнять разные функции: быть средством анализа содержания задачи, методом планирования решения, опорным конспектом при объяснении учителем и учеником, основанием классификации и сравнения задач. Все это помогает реализовать и

важнейшую функцию решения задач – развитие мышления учащихся. И только после проведения данных смысловых действий можно предложить алгоритм решения подобных задач.

Таким образом, учащимся приходится одновременно выполнять логические построения, осуществлять взаимосвязи графических (символьных) единиц и текстовой структуры, связывать понятия атом, индекс, формула и числовые величины. Решение подобных заданий учащимися на уроках является важным шагом к успешному усвоению общего способа решения задач.

Результаты диагностики учитывались при планировании работ.

После проведения формирующего эксперимента с использованием подобранного комплекта заданий для развития познавательных УУД было проведено итоговое диагностическое комплексное задание (ИДКЗ) (приложение 6, 7, 8) сформированности познавательных УУД у обучающихся 5, 8, 11 классов. Анализ результатов ИДКЗ показал, что учащиеся после проведенного экспериментального обучения продемонстрировали положительную динамику в сформированности всех групп умений (рис.1, рис.2, рис.3).

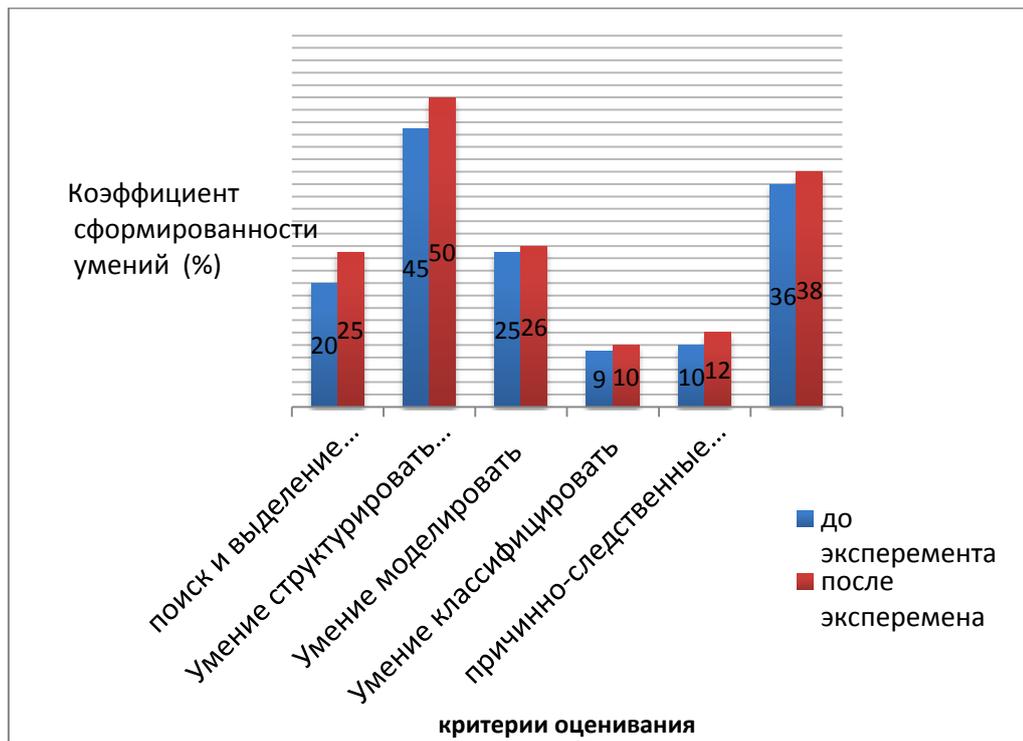


Рис. 1 Динамика коэффициента сформированности различных групп познавательных УУД у учащихся 5 класса.

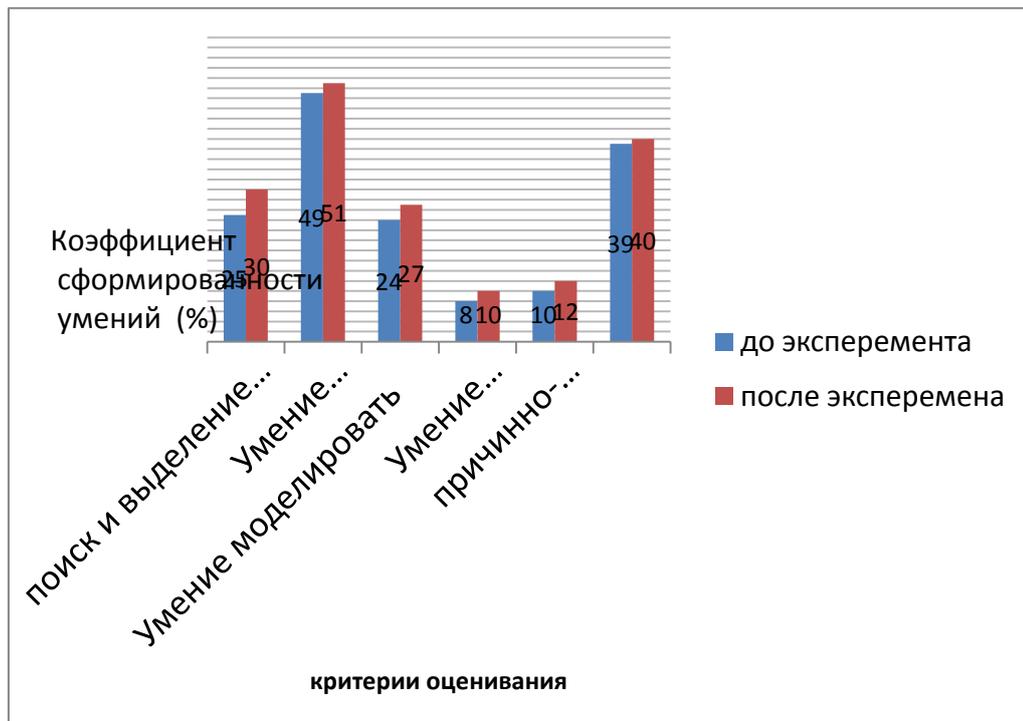


Рис. 2 Динамика коэффициента сформированности различных групп познавательных УУД у учащихся 8 класса.

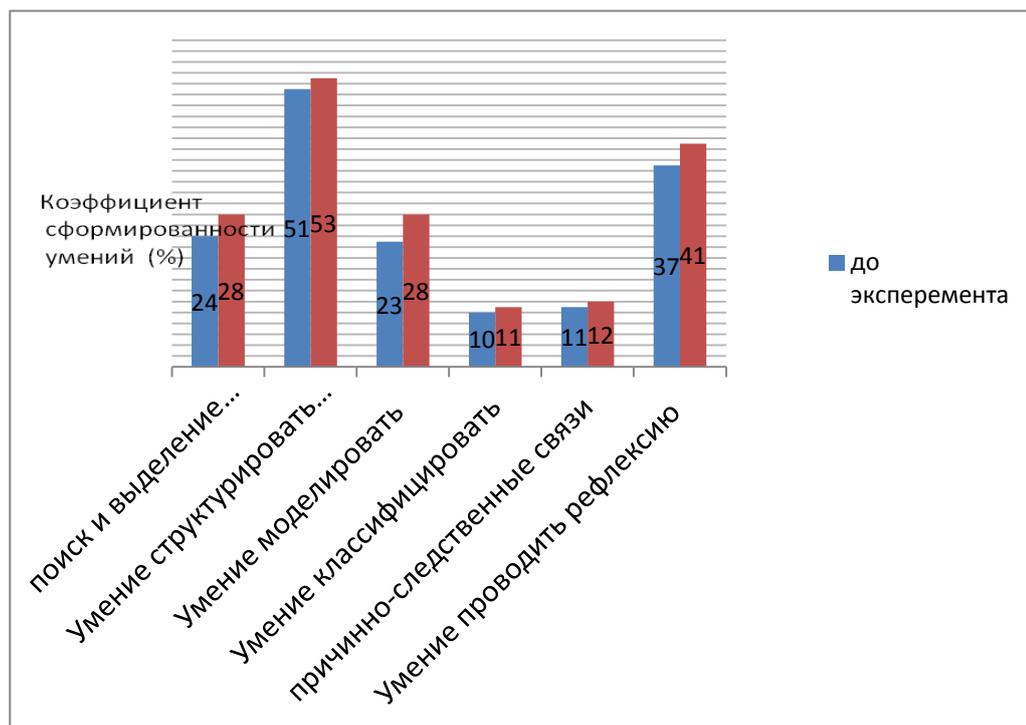


Рис 3 Динамика коэффициента сформированности различных групп познавательных УУД у учащихся 11 класса.

Таблица 15

**Коэффициент сформированности умений (р) после проведенного эксперимента в 5, 8 и 11 классе**

Умения (критерии оценивания)	5 класс	8 класс	11 класс
1. Умение проводить поиск и выделение необходимой информации, применять методы информационного поиска	25	30	28
2. Умение структурировать знания	50	51	53
3. Умение моделировать – преобразовывать объекты из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно-графическая или знаково-символическая	26	27	28

Продолжение таблицы 15

Умения (критерии оценивания)	5 класс	8 класс	11 класс
4. Умение классифицировать	10	10	11
5. Умение устанавливать причинно-следственные связи	12	12	12
6. Умение проводить рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности	38	40	41

Умение моделировать и проводить рефлексию способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, сформированность которых на начало эксперимента соответствовало низкому уровню достигла достаточного уровня сформированности. При этом сформированность умений проводить поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи не смотря на значительный рост, все же осталась сформировано на низком уровне. Однако развитие умения структурировать знания достигло высокого уровня сформированности.

Таким образом, результаты диагностики позволили сделать вывод о том, что работа по формированию познавательных УУД в экспериментальных группах привела к положительным результатам: можно отметить тенденцию повышения уровня сформированности различных групп умений, составляющих познавательные УУД у обучающихся экспериментальных групп во всех классах, что косвенно свидетельствует об эффективности использования применяемых приемов и заданий, развивающих познавательные УУД на уроках естествознания и химии.

### **2.3. Педагогический эксперимент и анализ его результатов по использованной методике для формирования познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии**

Учитывая тот факт, что развитие, познавательных УУД проходит при сочетании уроков и внеурочной деятельности, мы выбрали такую форму работы со школьниками 10 классов, как выполнение исследовательских проектов. В ходе педагогической практике на базе МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска нами курировалась исследовательская проектная работа десятиклассницы на тему «Получение безлактозного молока» (результаты представлены в приложении 9). Целью работы являлось получение безлактозного молока при помощи фермента лактазы и установление степени устранения лактозы.

В таблице 16 представлены основные элементы проекта, способствующие формированию познавательных УУД.

Таблица 16

#### **Формирования познавательных УУД при выполнении проекта на тему «Получение безлактозного молока» в 10 классе**

№ п/п	Формируемые понятия	Формирование познавательных УУД
1	Лактоза. Особенности обмена лактозы в организме.	Формирование умения проводить поиск и выделение необходимой информации, применять методы информационного поиска
2	Непереносимость лактозы	Формирование умения классифицировать
3	Фермент лактаза	Формирование умения моделировать – преобразовывать объекты из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно-графическая или знаково- символическая
4	Иммобилизация фермента	Умение проводить рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности

Данные таблицы 16 содержат основные содержательные и процессуальные компоненты проекта «Получение безлактозного молока» в 10 классе и формирование с помощью данного проекта познавательных УДД.

То есть при проведении проекта у учащихся 10 класса формируются:

- умения проводить поиск и выделение необходимой информации, применять методы информационного поиска;
- умения классифицировать;
- умения моделировать – преобразовывать объекты из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно-графическая или знаково- символическая;
- умение проводить рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности.

Кроме того, при выполнении проекта развиваются такие умения, которые становятся новым образовательным результатом: произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий; использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач; ориентироваться на разнообразие способов их решения; обогащать приемы смыслового чтения при работе с научными текстами, в том числе на иностранном языке; уметь выделять существенную информацию из текстов разных видов; уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков, уметь осуществлять синтез как составление целого из частей; уметь осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям; уметь устанавливать причинно-следственные связи; уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях; уметь устанавливать аналогии; владеть общим приемом решения учебных задач; осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотеки, образовательного пространства родного края (малой родины); создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.

В ходе выполнения проекта школьницей нами была оценена степень сформированности УУД по методике, предложенной РЦОКИО Челябинской области: РИКО ИП на основе Кодификатор метапредметных результатов.

В таблице 17 представленные показатели сформированности УУД, в том числе познавательных, на которые было направлено особое внимание как в выполнении работы с ребенком, так и при проверке проектной работы.

Таблица 17

### Оценка индивидуального проекта

Код	Планируемые результаты
Смысловое чтение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;</li> <li>2. находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);</li> <li>3. преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);</li> <li>4. устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;</li> <li>5. резюмировать главную идею текста;</li> </ol>
Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;</li> <li>2. строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;</li> <li>3. преобразовывать модели и схемы для решения задач;</li> <li>4. определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;</li> <li>5. переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;</li> <li>6. строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;</li> </ol>

Код	Планируемые результаты
<p>Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.осуществлять анализ на основе самостоятельного выделения существенных и несущественных признаков;</li> <li>2.обобщать понятия; формулировать и обосновывать гипотезы под руководством наставника;</li> <li>3. выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;</li> <li>4.объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;</li> <li>5. излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;</li> <li>6. делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.</li> </ol>
<p>Формирование и развитие экологического мышления.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.определять свое отношение к природной среде; 2.анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;</li> <li>3.проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;</li> </ol>
<p>Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;</li> <li>2.осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;</li> <li>3.формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска; 4.соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью</li> </ol>

**Итоговая шкала оценивания индивидуального проекта  
(максимальное количество баллов 69%)**

Количество баллов	% от максимального балла	Уровневая шкала
56 – 69 баллов	81 – 100 %	Повышенный
35 – 55 баллов	50 – 80%	Базовый
0 – 34 баллов	0 – 49 %	Недостаточный

Таким образом, формирующий этап эксперимента был призван не только обеспечивать освоение системы знаний о ферменте лактозы и получения безлактозного молока, но и создавать ситуации для формирования различных УУД в том числе и познавательных.



**Рис. 4 Оценка сформированности УУД при выполнении индивидуального исследовательского проекта обучающегося МБОУ СОШ №121**

### Выводы по второй главе

1. Работа по формированию познавательных УУД должна происходить на учебном занятии во время освоения предметных знаний, умений и навыков, за счёт специальных форм и видов работы с предметным содержанием.

2. Нами разработан комплект заданий подходящий для развития и оценки познавательных УУД на уроках и во внеурочной работе по химии. Данный комплект заданий был апробирован в 5 классе (естествознание) 8 и 11 класса (химия).

3. В ходе пробного педагогического эксперимента доказано, что при использовании комплекта заданий для развития познавательных УУД на разных этапах урока, а так же внеурочной деятельности динамика сформированности различных групп УУД увеличивается. Подтверждение этому являются диаграммы представленные в работе.

4. В ходе практической работы на базе МОУСОШ № 121 поставленные цели были достигнуты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения квалификационной работы нами была проанализирована психолого-педагогическая литература по современному состоянию и практике формирования в современной школе проблемы формирования познавательных универсальных учебных действий школьников.

При овладении познавательными УУД при изучении химии школьникам необходимо усвоить: общеучебные УУД, логические учебные действия, способы постановки и решения проблем. К данным видам деятельности относятся следующие умения: осуществление поиска информации с использованием учебной литературы; использование знаков и символов, построение моделей и схем; осознанное речевое высказывание в устной и письменной форме; разнообразные способы решения задач и структурирование знаний; основы смыслового чтения; анализ объектов, выделение главных и второстепенных признаков; синтез и сравнение; определение причинно-следственных связей; построение доказательств и гипотез; формулирование и самостоятельное решение проблем.

Универсальные учебные действия обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей обучающегося.

Работа по формированию познавательных УУД должна происходить на учебном занятии не вместо, а во время освоения предметных знаний, умений и навыков, за счёт специальных форм и видов работы с предметным содержанием.

В ходе педагогического исследования, проведенного на базе МБОУ СОШ №121 г. Челябинска, был проверен заранее подобранный комплект заданий, направленный на формирование познавательных УУД школьников на уроках химии и во внеурочной работе. Результаты исследования подтверждают правильность выбранных нами методов и способов работы со школьниками 5, 8, 11 классов, и следовательно положительную динамику развития познавательных УУД у детей экспериментальных групп.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Алексеева Л.Л. Планируемые результаты общего образования [Текст] / Л.Л. Алексеева, С.В. Анащенкова // Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2009. –120 с.
2. Алиева С.С. Спортивно-оздоровительное направление. Игровая деятельность. Кружок «Быть здоровым – здорово!» [Электронный ресурс] / С.С. Алиева //Социальная сеть работников образования – 2013. – Режим доступа: [nsportal.ru/nachalnaya-shkola/vospitatelnaya-rabota/2013/08/11/sportivno-ozdorovitelnoe-napravlenie-igrovaya](http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/vospitatelnaya-rabota/2013/08/11/sportivno-ozdorovitelnoe-napravlenie-igrovaya), свободный. – Загл. с экрана.
3. Анащенкова С.В. Оценка достижения планируемых результатов в школе. Система заданий. [Текст] / С.В. Анащенкова // Под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2009. – 216 с.
4. Антропова Е.В. Осуществление дифференцированного подхода в формировании познавательной деятельности [Электронный ресурс] / Е.В. Антропова.// Социальная сеть работников образования – 2014. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/514422/](http://festival.1september.ru/articles/514422/), свободный. – Загл. с экрана.
5. Баева М.Л. Формирование УУД во внеурочной деятельности [Электронный ресурс] / М.Л. Баева // Социальная сеть работников образования – 2015. – Режим доступа: [pedportal.net/po-tipu-materiala/obschepedagogicheskie-tehnologii/formirovanie-uud-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-958775](http://pedportal.net/po-tipu-materiala/obschepedagogicheskie-tehnologii/formirovanie-uud-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-958775), свободный. – Загл. с экрана.
6. Воробьева Т.А. Формируем универсальные учебные действия [Текст] / Т.А. Воробьева // Проблемы социализации личности в контексте непрерывного профессионального образования. – 2014. – №6 – С. 170 – 175.
7. Голуб Г.Б. Метод проектов – технология компетентностно-ориентированного образования: методическое пособие для педагогов –

руководителей проектов учащихся основной школы [Текст] / Г.Б. Голуб, Е.А. Перельгина, О.В. Чуракова – Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров». 2006. – 176 с.

8. Голуб Г.Б. Основы проектной деятельности школьника: методическое пособие по преподаванию курса (с использованием тетрадей на печатной основе) [Текст] / Г.Б. Голуб, Е.А. Перельгина, О.В. Чуракова – Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров». 2016. – 224 с.

9. Горячев А.В. Всё узнаю, всё смогу. Тетрадь для детей и взрослых по освоению проектной технологии в начальной школе [Текст] / А.В. Горячев, Н.И. Иглина//.- М. БАЛЛАС,2008 – 55 с.

10. Григорьев Д.В. Стандарты второго поколения: Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор [Текст] / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов // М.: «Просвещение», 2010. – 321с.

11. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. [Текст] / Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2010. 223 с.

12. Громова Л.А. Организация исследовательской и проектной деятельности школьников: биология: 5 -9 классы: методическое пособие [Текст] / Л.А.Громова. – М.: Вентана-Граф, 2014 – 80 с.

13. Гузеев В.В. Метод проектов как частный случай интегративной технологии обучения [Текст] / В.В. Гузеев. – М.: Просвещение, 1995. – 16с.

14. Дергунова Т.А. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий школьников [Текст] / Т.А. Дергунова // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы. – 2015. – № 8. – . 41-43.

15. Жмакина М.В. Региональная ассоциация учителей: профессиональное взаимодействие педагогов [Электронный ресурс] /

М.В. Жмакина // Химия в школе – 2017. – Режим доступа: [http://www.hvsh.ru/index.php?p=05\\_2018\\_rus](http://www.hvsh.ru/index.php?p=05_2018_rus), свободный. – Загл. с экрана.

16. Захарченко О.С. Повышение компетентности педагогов в области интерактивных технологий как условие внедрения ФГОС / О.С. Захарченко // Работаем по новым стандартам – 2017. – Режим доступа: [http://www.erono.ru/art/?SECTION\\_ID=276&ELEMENT\\_ID=20070](http://www.erono.ru/art/?SECTION_ID=276&ELEMENT_ID=20070), свободный. – Загл. с экрана.

17. Заир-Бек С.И. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учреждений [Текст] / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с.

18. Зимнякова И.Ю. Формирование коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий в процессе группового взаимодействия школьников [Текст] / И.Ю. Зимнякова // Наука и образование: новое время. 2015. – № 1 (6). – С. 532-534.

19. Зорина Ж.Г. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий учащихся первой ступени с помощью ИКТ в условиях реализации ФГОС [Электронный ресурс]. / Ж.Г. Зорина // Открытый урок Первое сентября – 2015. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/612345](http://festival.1september.ru/articles/612345), свободный. – Загл. с экрана.

20. Истратова О.Н. Практикум по детской психокоррекции: игры, упражнения, техники [Текст] / О.Н. Истратова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 249 с.

21. Казакова В.В. Формирование у школьников коммуникативных универсальных учебных действий в условиях поликультурного языкового образования [Текст] / В.В. Казакова // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы материалы IV Всероссийской научно-практической конференции – 2015. – № 8. – С. 375– 377.

22. Карабанова И.А. Как проектировать универсальные учебные действия в школе: от действия к мысли: пособие для учителя [Текст] / И.А. Карабанова – под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.

23. Коломыйцова И.Н. Формирование универсальных учебных действий на уроках и во внеурочное время в школе [Электронный ресурс] / И.Н. Коломыйцова // Открытый урок Первое сентября – 2014. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/645759](http://festival.1september.ru/articles/645759), свободный. – Загл. с экрана.

24. Константинова А.М. Особенности формирования личностных универсальных учебных действий у учащихся во внеурочной деятельности [Текст] / А.М. Константинова // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – № 57. – С. 61– 63.

25. Косикова Л.В. Особенности формирования коммуникативных универсальных учебных действий у школьников [Текст] / Л.В. Косикова // Психология обучения. – 2014. – № 2. – С. 114– 121.

26. Личковаха С.В. Формирование коммуникативных УУД во внеурочной деятельности [Электронный ресурс] / С.В. Личковаха // Социальная сеть работников образования – 2014. – Режим доступа: [redportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-543454](http://redportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-543454), свободный. – Загл. с экрана.

27. Лукина Е.А. Образовательные технологии, обеспечивающие формирование универсальных учебных действий [Текст] / Е.А. Лукина // Наука и образование: современные тренды. – 2013. – № 2 (2). – С. 46– 102.

28. Майорова Т.С. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий школьников на внеурочных занятиях в свете требований ФГОС НОО [Электронный ресурс] / Т.С. Майорова // Открытый урок Первое сентября – 2013. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/651905/](http://festival.1september.ru/articles/651905/), свободный. – Загл. с экрана.

29. Макеева А.Г. Внеурочная деятельность. Формирование культуры здоровья. 5 – 6 класс [Текст] / А.Г.Макеева. – М.: Просвещение, 2013. – 154 с.
30. Марахова В.А. Основные трудности формирования коммуникативных универсальных учебных действий у школьников [Текст] / В.А. Марахова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2013. – № 3. – С. 23– 26.
31. Медведева Е.Е. Проектная деятельность учащихся как средство формирования ключевых компетенций [Электронный ресурс] / Е.Е. Медведева // Открытый урок Первое сентября – 2015. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/596218/](http://festival.1september.ru/articles/596218/), свободный. – Загл. с экрана.
32. Мижериков В.А. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений [Текст] / В.А. Мижериков – Ростов н/Д.: Феникс, 1998. – 544 с.
33. Микерова Г.Ж. Диагностика коммуникативных универсальных учебных действий школьников [Текст] / Г.Ж. Микерова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 537.
34. Митичева Т.И. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий у школьников во внеучебной деятельности [Текст] / Т.И. Митичева //Альманах современной науки и образования. – 2015. – № 5 (95). – С. 129– 131.
35. Мишина А.П. Формирование у школьников коммуникативных универсальных учебных действий [Текст] / А.П. Мишина //Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации. – 2012. – №6. – С. 162– 166.
36. Моисеенко Н.В. Мониторинг сформированности коммуникативных универсальных учебных действий учащихся [Текст] / Н.В. Моисеенко //Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 9-1 (20– 1). – С. 178– 182.

37. Национальная система учительского роста [Электронный ресурс] / Академия АПК и ППРО – 2014. – Режим доступа: <http://www.apkpro.ru/837.html>, свободный. – Загл. с экрана.

38. «Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ 04.02.2010 N Пр-271) [Электронный ресурс]. / Гарант – 2016. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/6744437/>, свободный. – Загл. с экрана.

39. Неуступалова А.В. Формирование коммуникативных УУД через внеурочную деятельность [Электронный ресурс] / А.В. Неуступалова // Педпортал – 2015. – Режим доступа: [pedportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-cherez-vneurochnuyu-deyatelnost-815248](http://pedportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-cherez-vneurochnuyu-deyatelnost-815248), свободный. – Загл. с экрана.

40. Нургалиева Э.Г. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий [Текст] / Э.Г. Нургалиева // Современный взгляд на будущее науки. – 2015. – №4 – С. 219– 221.

41. Пак М.С. Теория и методика обучения химии [Текст] / М.С. Пак – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 306 с.

42. Петрова Н.Н. Направления и формы внеурочной деятельности в рамках ФГОС НОО [Электронный ресурс] / Н.Н. Петрова // Социальная сеть работников образования – 2013. – Режим доступа: [nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2013/06/19/napravleniya-i-formy-vneurochnoy-deyatelnosti-v-ramkakh](http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2013/06/19/napravleniya-i-formy-vneurochnoy-deyatelnosti-v-ramkakh), свободный. – Загл. с экрана.

43. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров // Под редакцией Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 1999г. – 224 с.

44. Попова И.А. Разновозрастное взаимодействие учащихся как средство формирования коммуникативных универсальных учебных действий [Текст] / И.А. Попова // Nauka-Rastudent.ru. — 2015. — № 5 (17). — С. 36.

45. Попова Н.Е. Интеграция универсальных учебных действий учащихся в соответствии с требованиями ФГОС СОО [Текст] / Н.Е. Попова // Педагогическое образование в России. — 2015. — № 12. — С. 139-144.

46. Простоквашина Е.Н. Коммуникативные УУД в практике современного учителя [Электронный ресурс] / Е.Н. Простоквашина // Педпортал — 2013. — Режим доступа: [pedportal.net/po-zadache/obschepedagogicheskie-tehnologii-nachalnye/formirovanie-kommunikativnyh-uid-v-praktike-sovremennogo-uchitelya-514473](http://pedportal.net/po-zadache/obschepedagogicheskie-tehnologii-nachalnye/formirovanie-kommunikativnyh-uid-v-praktike-sovremennogo-uchitelya-514473), свободный. — Загл. с экрана.

47. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480) [Электронный ресурс]./ Образовательные стандарты — 2017 — Режим доступа: <https://school-rus.ru/sveden/eduStandarts.htm>, свободный. — Загл. с экрана.

48. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Приказ зарегистрирован Минюстом России 6 декабря 2013 года [Электронный ресурс] / Минтруд России — 2014 — Режим доступа: <https://rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129>, свободный. — Загл. с экрана.

49. Резникова Е.В. Формирование коммуникативных УУД в современной школе [Электронный ресурс] / Е.В. Резникова // Педпортал — 2013. — Режим доступа: [pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-](http://pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-)

mo/formirovanie-kommunikativnyh-uud-v-sovremennoy-nachalnoy-shkole-1061156, свободный. – Загл. с экрана.

50. Решетникова Е.Б. Организация внеурочной деятельности художественно – эстетического направления в условиях реализации ФГОС. Эбру – техника рисования на воде [Электронный ресурс] /Е.Б. Решетникова // Социальная сеть работников образования – 2014. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/vospitatelnaya-rabota/2014/06/17/organizatsiya-vneurochnoy-deyatelnosti>, свободный. – Загл. с экрана.

51. Савенков А.И. Учим детей выдвигать гипотезы и задавать вопросы [Текст] /А.И. Савенков // Одаренный ребенок – 2003. – №2. – С. 63.

52. Савенков А.И. Я - исследователь: Рабочая тетрадь для младших школьников [Текст] /А.И. Савенков – Самара: Издательство «Учебная литература», 2005. – 80 с.

53. Сейдняязова Н.В., Внеурочная деятельность как средство достижения личностных результатов в общем звене обучения [Текст] / Н.В. Сейдняязова // ИСОМ. – 2012. – №6. – С.123– 126.

54. Семёнова М.А. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий у школьников во внеурочной деятельности [Текст] /М.А. Семёнова // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2013. – № 28. – С. 52– 58.

55. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. – 3-е изд. [Текст] / И.С. Сногеев – М.: АРКТИ, 2006. – 80 с.

56. Синаева Р.М. Внеурочная деятельность как инновационная составляющая ФГОС второго поколения [Электронный ресурс] / Р.М. Синаева // Открытый урок Первое сентября – 2013. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/615984](http://festival.1september.ru/articles/615984), свободный. – Загл. с экрана.

57. Субботина А.О. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий в соответствии с требованиями ФГОС [Электронный ресурс] / А.О. Субботина // Открытый урок Первое сентября – 2015. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/655274](http://festival.1september.ru/articles/655274), свободный. – Загл. с экрана.

58. Субботкина М.И. Универсальные учебные действия как основа формирования культуры умственного труда [Текст] /М.И. Субботкина //Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2015. – № 9. – С. 73-79.

59. Сысоева С.Г. Формирование коммуникативных УУД у школьников [Электронный ресурс] / С.Г. Сысоева // Педпортал – 2016. – Режим доступа: <https://pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-mo/formirovanie-kommunikativnyh-uud-u-mladshih-shkolnikov-510860>, свободный. – Загл. с экрана.

60. Толоконцева Т.В. Игровые технологии как средство формирования познавательных УУД обучающихся школы во внеурочной деятельности [Электронный ресурс] / Т.В. Толоконцева // Открытый урок Первое сентября – 2015. – Режим доступа: [festival.1september.ru/articles/657345](http://festival.1september.ru/articles/657345), свободный. – Загл. с экрана.

61. Трофимчук Е.А. Формирование и оценка коммуникативных универсальных учебных действий обучающихся на уровне общего образования [Текст] /Е.А. Трофимчук //Феномен человека – 2015. – №8. – С. 293-296.

62. Тюрикова С.А. Коммуникативные универсальные учебные действия: сущность и показатели сформированности [Текст] /С.А. Тюрикова // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 3 (22). – С.3– 8.

63. Усенко Е.В. Формирование коммуникативных компетенций в школе [Электронный ресурс] / Е.В. Усенко // Педпортал – 2014 – Режим доступа: [pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-mo/formirovanie-](http://pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-mo/formirovanie-)

kommunikativnyh-kompetenciyy-v-nachalnoy-shkole-506673, свободный. – Загл. с экрана.

64. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки российской федерации – 2012. – Режим доступа: <https://xn--80abucjiihbv9a.xn--p1ai/>, свободный – Загл. с экрана.

65. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электронный ресурс]/ Закон об образовании РФ – 2018. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>, свободный – Загл. с экрана.

66. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования / Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2010. 32 с.

67. Хабибуллина Р.Р. Формирование личностных и коммуникативных УУД в школе в условиях ФГОС [Электронный ресурс] / Р.Р.Хабибуллина // Педпортал – 2017. – Режим доступа: [pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-mo/formirovanie-lichnostnyh-i-kommunikativnyh-uud-v-nachalnoy-shkole-v-usloviyah-fgos-501036](http://pedportal.net/nachalnye-klassy/materialy-mo/formirovanie-lichnostnyh-i-kommunikativnyh-uud-v-nachalnoy-shkole-v-usloviyah-fgos-501036), свободный – Загл. с экрана.

68. Хоменко В.Г. Формирование коммуникативных УУД через внеурочную деятельность [Электронный ресурс] / В.Г. Хоменко// Педпортал – 2017. – Режим доступа: [pedportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-cherez-vneurochnuyu-deyatelnost-508239](http://pedportal.net/nachalnye-klassy/raznoe/formirovanie-kommunikativnyh-uud-cherez-vneurochnuyu-deyatelnost-508239) свободный. – Загл. с экрана.

69. Чечель И.Д. Метод проектов или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула [Текст] / Чечель И.Д. – М.: Директор школы, 1998, – 256с.

70. Чечель И.Д. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе [Текст] / Чечель И.Д. – М.: Сентябрь, 1998 – 320с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### **Игра-викторина «Химические элементы»**

Методические рекомендации: познавательная игра под таким названием проводится для учащихся 8 классов. Число участников – 4 команды по 6 человек в каждой команде. Между 2 и 3, 5 и 6, а также во время 6 конкурса проводятся химические паузы.

Цели мероприятия: развитие познавательного интереса учащихся к предмету химия; обобщение, закрепление и систематизация знаний о химических элементах, понятиях, о соединениях, явлениях; развитие навыков и умений при работе с периодической системой; умение работать в команде; создание ситуации успеха для учащихся; вызывание у учащихся положительных эмоциональных переживаний в ходе мероприятия; расширение кругозора учащихся; развитие творческих способностей учащихся.

Оборудование: компьютер, экран, мультимедиа проектор, таблица химических элементов Д.И. Менделеева.

Оборудование и реактивы для опыта «Посеребрение монеты»: раствор нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$ , медная монетка, фильтровальная бумага.

Оборудование и реактивы для опыта «Много крови без ран»: вата, тупой нож, хлорид железа (III)  $\text{FeCl}_3$ , роданид калия  $\text{KCNS}$  или роданид аммония  $\text{NH}_4\text{CNS}$ , фторид натрия  $\text{NaF}$ .

#### **Конкурс 1. Химические догонялки**

Вопросы:

- О каком элементе идёт речь: протонов 18, нейтронов 22? (Аргон)
- Какой элемент проявляет более сильные металлические свойства – калий или магний? (Калий)
- Существует химический элемент, называемый «элементом жизни и мысли». Назовите его. (Фосфор)

## Конкурс 2. Анаграмма

Анаграмма- это слово, в котором порядок букв переставлен (изменен), а для лучшего отгадывания обычно предлагается еще и какое-то определение этого слова.

– ЕЗЕЛОЖ - без этого элемента Вы не отрежете и куска хлеба (Железо)

– Леодруг - без этого элемента в печке не будет огня (Углерод)

## Конкурс 3. Добавьте к названию...

? города Руби в США три буквы в конце слова, и вы получите название химического элемента, применяемого в фотоэлементах, лампах дневного света (Рубидий)

? города Сере в Греции три буквы в конце слова, и вы получите название химического элемента, который алхимики считали связанный с Луной. (Серебро)

? город Берли. Этот элемент - «сосед» лития.(Бериллий)

## Химическая пауза

Опыт «Посеребрение монеты»

В заранее приготовленный раствор нитрата серебра опустить медную монету на минуту. Затем просушить ее фильтровальной бумагой.

## Конкурс 4. Игра слов.

1.Этот элемент получил название от словосочетания « рождающий воду». (Водород)

2.Переведите с химического языка на общепринятый фразы: « Не все то аурум, что блестит». « Не все то аурум, что блестит» (Не все то золото, что блестит)

3.Слово аргентум, а молчание аурум. (Слово серебро, а молчание золото)

4.Много оксида водорода утекло с тех пор. (Много воды утекло с тех пор)

5.Недонатрий хлористый на столе, перенатрий хлористый на спине . (Недосол на столе, пересол на спине)

### Конкурс 5. Химия и биология.

1. В названия каких химических элементов входят названия животных?  
(Мышьяк – мышь, як)

2. Отбросив в названии элемента восьмой группы первую и последнюю буквы, получите название скошенной и высушенной травы. (Ксенон – сено).

3. Добавьте одну букву в название элемента шестой группы и получите название парнокопытного животного. (Сера – серна).

4. Заменяя одну букву в названии химического элемента семейства актиноидов на другую, получите название летучей мыши с большими ушами.  
(Уран – ушан).

5. Название какого химического элемента не соответствует его роли в живой природе? (Азот – «безжизненный»)

#### Химическая пауза

Опыт "Много крови без ран"

Желающему из зала протирают руку ваткой, смоченной раствором  $FeCl_3$  (можно сказать, что это иод), затем берут тупой нож, опускают, будто бы для дезинфекции, в раствор роданида калия  $KCNS$  или аммония  $NH_4CNS$  и проводят по руке, обработанной хлоридом железа(III). В месте соприкосновения ножа с кожей мгновенно появляется «красная» полоса (образуется родановое железо). Создается впечатление, что руку порезали и появилась кровь. Затем, тампоном ваты, смоченном в растворе фтористого натрия  $NaF$ , проводят по «порезу». «Рана» мгновенно исчезает. Фтористый натрий обесцвечивает родановое железо

#### Конкурс 6. Маска откройся

Маска 1. Я не менее красива, чем золото. Мой род древний, ему примерно 7 тыс. лет. С моей помощью 5 тыс. лет назад соорудили 147-метровую пирамиду Хеопса. Из меня изготовили щит герою Троянской войны Ахиллу. Я очень музыкальна, у меня прекрасный голос. Я умею исцелять, без меня у человека развивается малокровие, слабость. Кто я?  
(Медь)

Маска 2. В древности некоторые народы ценили меня больше, чем золото. Считается, что я пришелец из космоса. Я и воин, и труженик. У меня настоящая мужская работа. Без меня человек слаб и немощен. Мой покровитель – бог войны. Кто я? (Железо)

Маска 3. Моя структура аналогична структуре алмаза. Меня используют в качестве полупроводника. При высокой температуре восстанавливаю многие металлы из оксидов. Я второй по распространённости из элементов на Земле. Вхожу в состав речного песка. Кто я? (Кремний )

### **Конкурс 7. «Угадай элементы»**

1. Самый распространённый металл на земле? (Алюминий)
2. Чем пахнет после грозы? (Озон)
3. Незаменимый компонентом гемоглобина – пигмента эритроцитов, переносящего кислород от лёгких к тканям содержит ..... (Железо)
4. Какой элемент является активной частью гормонов щитовидной железы? (Йод)
5. Назовите основные источники йода (рыба, морские продукты)

### **Конкурс 8. Химические свойства веществ.**

- 1.Щелочи и кислоты можно распознать с помощью...
- 2.При взаимодействии вещества с кислородом образуются ...
- 3.Реакции, протекающие между кислотами и основаниями с образованием воды и соли называются...
- 4.Назовите любые три признака химической реакции

Ответы: 1.Индикаторов, 2.оксиды, 3.реакции нейтрализации,4.на выбор: образование газа, осадка, тепла, запаха, изменение цвета

**Урок-игра в 11 классе по теме «Обобщение и систематизация знаний по курсу химии».**

Цели: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными в ходе изучения химии; учить анализировать, систематизировать знания.

**Конкурс №1 «Анаграммы» (Буквы могут повторяться)**

В течение двух минут команды должны правильно составить слова, зашифрованные в анаграмме. Команда, справившаяся быстрее с заданием, получает 1 балл.

Гарцеман- марганец

Кучаку- каучук

Гирено – горение

Цикарея- реакция

Киробарп- пробирка

Садоко- осадок

Силоткы- кислоты

Довордо- водород

**Конкурс №2**

Обеим командам, поочередно задаются вопросы, ответы которых начинаются на букву «А» – 1 балл

1. Поглощение растворенных или газообразных веществ поверхностью твердого тела или жидкости (адсорбция)

2. Минера, название которого с латинского языка переводится как морская вода (аквамарин)

3. Существование одного и того же химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ (аллотропия)

4. Средневековое название химии (алхимия)

5. Бесцветный газ с резким характерным запахом, применяют в медицине в качестве нашатырного спирта (аммиак)

6. Лекарственный препарат из группы антиспина. Обладает болеутоляющим, жаропонижающим и противовоспалительным действием (анальгин)

7. Положительно заряженный электрод (анод)

8. Название этих химических препаратов, применяемых в медицине, переводится с греческого языка «противогнилостные» (антисептики)

**Конкурс №3 Блиц- опрос**

В течение одной минуты командам задаются вопросы, на которые они с ходу должны дать ответ. Вопросы задаются обеим командам, право ответа принадлежит первой поднявшей руку. За каждый правильный ответ команда получает один балл.

1. Какие деньги были у князя Гвидона (золотые)
2. В название, какого млекопитающего входят два животных (мышьяк)
3. В какой группе содержатся инертные газы (8)
4. Произнесите слово вода на латинском языке («аква»)
5. Атомная масса кислорода (16)
6. Экологически чистое топливо (водород)
7. Металл вызывающий «лихорадку» (золото)
8. Ядовитый металл, содержащийся в выхлопных газах автомобилей (свинец)
9. Оксид водорода (вода)
10. Самый легкий газ (водород)
11. Положительно заряженная частица (протон)
12. Жидкий металл (ртуть)
13. Песок, с которым пьют чай (сахар)
14. Название меди по латыни (купрум)
15. Вертикальный столбец химических элементов (группа)
16. Галоген, недостаток которого вызывает кариес (фтор)
17. Аллотропная модификация кислорода (озон)
18. Раствор аммиака в воде (нашатырь)
19. Самые распространенные искусственные материалы (пластмассы)
20. Как называются соли угольной кислоты? (Карбонаты)
21. Как называются вещества, увеличивающие скорость химических реакций, сами при этом не расходующиеся? (Катализаторы)

**Задания, направленные на развитие познавательных УУД (5 класс)**

1) Загадки.

– Меня часто просят, ждут, а как только покажусь, прятаться начнут  
(Дождь)

– Белым покрывалом все поле покрыло (снег)

– Ночью спит на земле а утром высыхает ( роса)

– Я вода и на воде плаваю (лед)

2) Смысловое чтение.

Ученик - Плешаков, Сонин «Природоведение» 5 класс, с. 78, текст «Вода на земле». Составление опорной схемы по прочитанному тексту.

3)Использование ситуационных задач:

– Почему жители водоема не вымерзают за зиму?

– Зачем в бочку с водой садоводы на зиму устанавливают палку?

– Можно ли запретить зимнюю рыбалку? Как это повлияет на состояние водоемов?

– Два осла шли по дороге с кладью. Один был навьючен солью, а другой - ватой. Первый осёл едва передвигал ноги: так тяжела была его ноша. Второй осел шел весело и легко. Вскоре животным пришлось переходить речку. Осел, навьюченный солью, зашел в воду и стал купаться: он, то ложился в воду, то снова становился на ноги. Когда осёл вышел из воды, ноша его стала гораздо легче. Другой осёл, глядя на первого, тоже стал купаться. Но чем дольше он купался, тем тяжелее становилась его поклажа. Почему же ноша первого осла после купания стала легче, а второго - тяжелее?

– Демонстрация опытов «Растворение веществ», «Горячая вода тяжелее холодной», « Круговорот соленой воды» и дальнейшее обсуждение увиденного, формулирование выводов.

**Задания, направленные на развитие познавательных УУД (8 класс)**

1)Постановка проблемных вопросов: можно ли на взгляд отличить дистиллированную воду от воды из-под крана?; Как вы считаете, к каким

явлениям относится процесс растворения? Какие ещё вещества, кроме воды, могут выступать в качестве растворителей?

2) Работа с текстом учебника (Габриелян 8 класс с. 189-190) и составление опорных схем.

3) Классификация предложенных веществ на растворимые и не растворимые.

### **Задания, направленные на развитие познавательных УУД**

#### **(11 класс)**

1) Составление схемы «Использование воды на планете Земля»

2) Составление последовательности уравнений, характеризующих превращения по умягчению воды.

3) Решение ситуационных задач:

– Почему необходимо предварительное умягчение воды при промышленном производстве металлов? К каким последствиям может привести пренебрежение данной операцией?

**Входное комплексное диагностическое задание (ВКДЗ) для 5 класса.****№1. Выпишите номера ВЕРНЫХ утверждений.**

1. При переходе из жидкого состояния в твердое, объем воды увеличивается
2. Температура кипения воды при нормальных условиях  $100^{\circ}\text{C}$
3. Поваренная соль растворима в воде
4. Теплопроводность это передача тепла от менее нагретого тела к более нагретому.
5. Туман- это прозрачный невидимый газ
6. Температура расширения воды при замерзании колеблется от  $+10$  до  $+2^{\circ}\text{C}$
7. Если песок долго перемешивать с водой, а затем нагреть, он растворится
8. Частицы растворимых веществ можно увидеть в растворе невооруженным глазом
9. Большая часть пресной воды на планете находится в ледниках
10. Горячая вода легче холодной

**№2. Предложите возможный порядок агрегатного состояния воды.**

**Стрелками покажите возможность перехода из одного состояния в другое.**

3. твердое
------------

2. жидкое
-----------

1. газообразное
-----------------

**№3. Разделите предложенные вещества на образующие растворы и образующие взвеси**

песок, соль, сахар, железные опилки, сода, порошок, крахмал, марганцовка

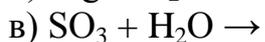
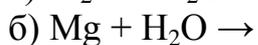
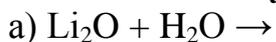
**№4. Почему глубокий водоем не промерзает до дна?****№5. Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.**

(+)- я уверен(а) в правильности ответа

(/) – я не уверен в правильности

(-) – я не знаю ответа

1	2	3	4

**Входное комплексное диагностическое задание (ВКДЗ)****для 8 класса****№1. Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты:****№2.** В 150 г воды растворили 10 г поваренной соли. Определите концентрацию соли в полученном растворе.**№3. Разделите предложенные вещества на растворимые и нерастворимые** $\text{ZnCl}_2, \text{MgSO}_3, \text{NaOH}, \text{AgCl}, \text{Zn}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{SiO}_3, \text{NaI}, \text{KOH}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{Cu}(\text{OH})_2$ **№4.** Составьте уравнения реакций взаимодействия с водой следующих веществ: а) натрий; б) свинец; в) медь. Запишите реакции, расставьте коэффициенты, укажите названия образующихся веществ.**№5.** Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.

(+) - я уверен(а) в правильности ответа

(/) – я не уверен в правильности

(-) – я не знаю ответа

1	2	3	4

**Входное комплексное диагностическое задание (ВКДЗ)****для 11 класса****№1. Выберите правильный ответ**

1. Переход вещества из жидкого в газообразное
  - А) диффузия
  - Б) конденсация
  - В) испарение
  - Г) кипение
2. Каковы общие свойства жидкостей?
  - А) наличие у них собственного объема и текучести.
  - Б) обладание собственным объемом и формой.
  - В) отсутствие собственного объема и формы.
  - Г) трудность изменения объема и формы.
3. Круговорот воды в природе способствует:
  - А) очищению воды
  - Б) загрязнению воды
  - В) насыщению воды кислородом
  - Г) насыщению воды углекислым газом
4. Временную жесткость воды можно устранить:
  - А) кипячением
  - Б) добавлением карбоната натрия
  - В) добавлением известкового молока
  - Г) все ответы верны.
5. Водные ресурсы Земли составляет:
  - А) только пресная вода
  - Б) пресная и соленая вода
  - В) только соленая вода
  - Г) подземные воды.

**№2. Какие виды жесткости вы знаете? В чем их сходства и отличия?**

**№3. В чем опасность жесткой воды для промышленного производства чугуна?**

**№4. При помощи уравнений химических реакций напишите способы устранения жесткости воды**

**№5. Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.**

(+)- я уверен(а) в правильности ответа

(/) – я не уверен в правильности

(-) – я не знаю ответа

№1	№2	№3	№4

**Итоговое диагностическое комплексное задание (ИДКЗ) для 5  
класса**

**№1. Выпишите номера ВЕРНЫХ утверждений.**

1. Гидросфера – это водная оболочка Земли
2. В круговороте воды участвуют растения
3. Вода способствует образованию подземных пещер
4. Когда чайник кипит, мы видим пар
5. Лед легче воды
6. Сила притяжения Земли является одной из движущих сил круговорота воды в природе
7. Температура воды на дне замерзшего водоема равна +4 °С
8. Жизнь зародилась в воде
9. Растворение веществ можно увеличить понижением температуры
10. Лед тает при температуре 0° С

**№2. Какая вода опускается на дно, горячая или холодная?**

**Объясните это явление.**

**№3. Изобразите схематично круговорот воды в природе, укажите движущие силы.**

**№4. Как повлияет на экологическое состояние водоемов, решение правительства о запрете зимней рыбалки?**

**№5. Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.**

(+)- я уверен(а) в правильности ответа

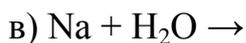
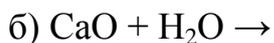
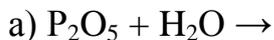
(/) – я не уверен в правильности

(-) – я не знаю ответа

1	2	3	4

**Итоговое диагностическое комплексное задание (ИДКЗ) для 8  
класса**

**№1.** Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты:



**№2.** Для приготовления раствора было взято 120 г воды и 60 г соли. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

**№3.** Изобразите схематично круговорот воды в природе, укажите движущие силы.

**№4.** Разделите предложенные вещества на растворимые и нерастворимые

$ZnCl_2$ ,  $MgSO_3$ ,  $NaOH$ ,  $AgCl$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $NaI$ ,  $KOH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Cu(OH)_2$

**№5.** Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.

(+)- я уверен(а) в правильности ответа

(/) – я не уверен в правильности

(-) – я не знаю ответа

1	2	3	4

**Итоговое диагностическое комплексное задание (ИДКЗ)  
для 11 класса**

№1.

1. Круговорот воды в природе способствует:
  - А) очищению воды
  - Б) загрязнению воды
  - В) насыщению воды кислородом
  - Г) насыщению воды углекислым газом
2. Переход вещества из жидкого в газообразное
  - А) диффузия
  - Б) конденсация
  - В) испарение
  - Г) кипение
3. Временную жесткость воды можно устранить:
  - А) кипячением
  - Б) добавлением карбоната натрия
  - В) добавлением известкового молока
  - Г) все ответы верны.
4. Водные ресурсы Земли составляет:
  - А) только пресная вода
  - Б) пресная и соленая вода
  - В) только соленая вода
  - Г) подземные воды.
5. Горячая вода легче холодной так как:
  - А) греется лучами солнца
  - Б) все горячее-легкое
  - В) масса капли больше

№2. Почему необходима подготовка воды перед использованием в процессах металлургии?

№3. Напишите уравнение описывающие процессы умягчения воды

№4. Изобразите схематично круговорот воды в природе, укажите движущие силы.

№5. Заполни таблицу на основании своего отношения к данным вопросам.

(+)- я уверен(а) в правильности ответа

(/)- я не уверен в правильности

(-)- я не знаю ответа

1	2	3	4

## **Исследовательский проект Получение безлактозного молока**

(Автор: Глыбина Дарья Игоревна, 10 класс, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск», Научный руководитель: Лисун Наталья Михайловна, к.п.н., доцент, учитель биологии МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск», сопровождение: Гордейчук Екатерина Андреевна, студентка группы ОФ 501/068 – 5 – 1 )

### **ВВЕДЕНИЕ**

Молочные продукты — необходимая составляющая ежедневного рациона питания. Однако непереносимость молочного сахара — лактозы — является основной причиной отказа от употребления молока.

Безлактозное и низколактозное молоко помогает многим людям получать полноценное питание без жёстких ограничений и запретов. Для тех, чей организм неспособен воспринимать молочный сахар, оно становится жизненно необходимым и стратегически важным продуктом.

К сожалению, численность людей с непереносимостью лактозы из года в год не уменьшается, а лишь растёт. Обычно уже через 30 минут после употребления молока и молочных продуктов начинают появляться схваткообразные боли в животе, урчание, повышенное газообразование. Нередко это заканчивается тошнотой или рвотой, сильной диареей с пенистыми выделениями, а также кожными высыпаниями. Возможен отек гортани и органов дыхания. В этом случае рекомендуется полностью исключить попадание молока в организм[3].

Наука не стоит на месте, и способы получения безлактозного молока разработаны, и запущены в массовое производство. Помимо низколактозных продуктов, в магазинах можно купить и сам фермент - лактазу, который будет расщеплять лактозу до употребления молока. Однако нет точных инструкций по способу применения данного фермента. Объектом исследования является молоко нескольких торговых марок (Чебаркульское, Простоквашино, Домик в деревне) 3,2% жирности; предметом - содержание лактозы в исследуемых образцах, до и после воздействия фермента.

Таким образом, целью нашей работы является получение безлактозного молока при помощи фермента лактазы. Установить степень устранения лактозы.

Задачи:

1. изучить по литературным источникам различные методы действия ферментов, причину возникновения лактозной непереносимости;
2. получить безлактозное молоко;
3. провести сравнительный анализ полученных результатов (установить степень устранения лактозы).

## ГЛАВА 1. Лактоза, ее метаболическая роль.

### 1.1. Лактоза. Особенности обмена лактозы в организме.

Лактоза – углевод группы дисахаридов. Имеет формулу  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Получил свое название от лат. Lact – «молоко». Лактозу получают из молочной сыворотки.

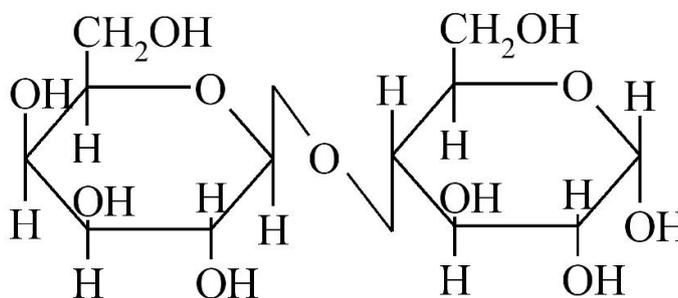


Рис. 1. Лактоза

Лактоза является дисахаридом, то есть состоит из двух элементарных сахаров (моносахаридов - структурных единиц) – глюкоза и галактоза, на которые и расщепляется, попадая в организм, под действием фермента - лактазы. Образовавшиеся моносахариды всасываются в кровь.

Лактоза относится к классу восстанавливающих углеводов, которые способны отдавать электроны с разрывом собственной кислородной связи. Лактоза отличается свойствами слабой кислоты, поэтому способна реагировать с гидроксидом натрия. Один моль лактозы может нейтрализовать два моля гидроксида натрия. Связь между молекулой глюкозы и галактозы в соединении лактозы осуществляется посредством кислорода, и называется гликозидной. Участвуя в химических реакциях, лактоза может распадаться на моносахара именно за счет разрыва гликозидной связи. Разрыв данной гликозидной связи может осуществляться под действием специальных ферментов (лактазы), или при помощи гидролиза в растворах сильных кислот (Рис. 2) [8].

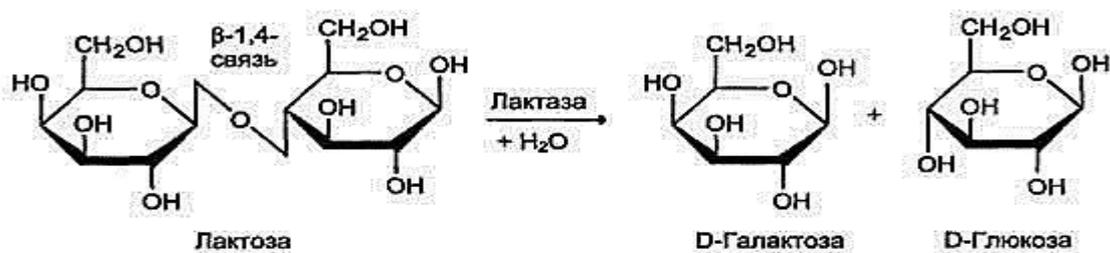


Рис. 2. Расщепление лактозы до моносахаридов под действием лактазы

На сегодняшний день, спектр областей применения лактозы довольно широк: технологические процессы промышленного приготовления продуктов питания; приготовление микробиологических сред для выращивания культур клеток, тканей или бактерий; аналитическая химия; кормовые витамины; детские смеси для искусственного вскармливания; заменители женского молока. Сегодня наибольшее распространение получило применение лактозы для изготовления детского питания и различных заменителей молока. Лактоза является необходимым компонентом лактулозы, которая является слабительным средством, а также используется для производства БАДов, применяемых для лечения и профилактики дисбактериозов.

Лактоза поступает в организм с молоком и молочными продуктами (сухое молоко, молочная сыворотка, сыр, сметана, йогурт, сливочное масло, творог и др).

Схематически процесс превращения молочного сахара в организме по стадиям можно описать следующим образом:

1. Молочный сахар под действием лактазы распадается на две гексозы.
2. Каждая гексоза, теряя молекулу воды, переходит в непредельное соединение, сохраняя альдегидноспиртовой характер:

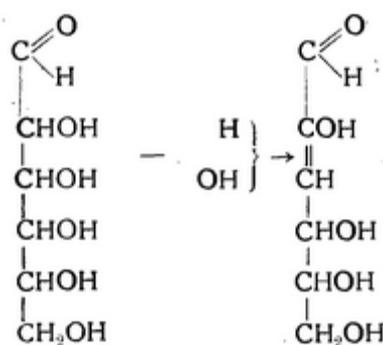


Рис. 3. Вторая стадия превращения молочного сахара в организме

3. Внутримолекулярной перегруппировкой образовавшиеся непредельные гексозы из енольной формы переходят в предельное соединение – в кетоформу:

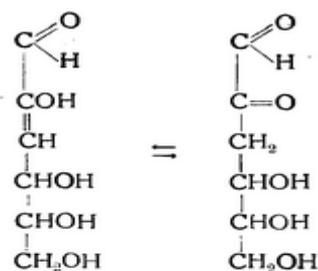


Рис. 4. Третья стадия превращения молочного сахара в организме

4. Дальнейшее изменение гексозы идет в направлении распада ее на две молекулы с тремя углеродными атомами. Этому распаду предшествует внутренняя реакция Канницаро, происходит внутримолекулярный окислительно-восстановительный процесс; половина молекулы гексозы присоединяет водород (восстановительный процесс), другая теряет водород – окисляется, переходит из спирта в альдегид:

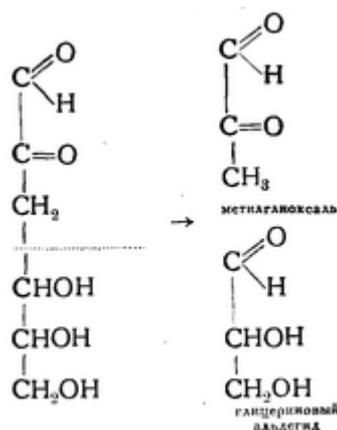


Рис. 5. Четвертая стадия превращения молочного сахара в организме

5. Глицериновый альдегид, теряя молекулу воды, переходит в метилглиоксаль:

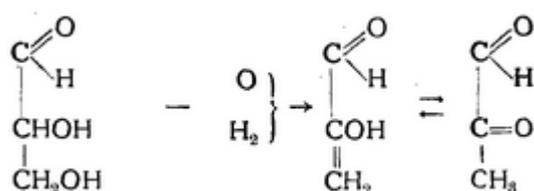


Рис. 6. Пятая стадия превращения молочного сахара в организме

6. Метилглиоксаль, присоединяя молекулу воды, одновременно окисляясь по альдегидномукарбонилу и восстанавливаясь по кетонному, переходит в молочную кислоту:

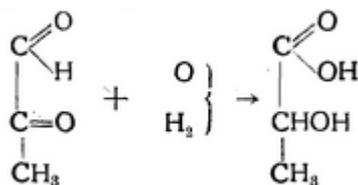


Рис. 7. Шестая стадия превращения молочного сахара в организме

Оптимум действия фермента лежит в пределах 35-60°C, низкая температура сводит действие фермента к минимуму [2].

## 1.2. Непереносимость лактозы

Лактоза является главным углеводом молока. Непереносимость лактозы является одним из наиболее распространенных желудочно-кишечных нарушений. Большинство людей к 20 годам приобретают определенную степень непереносимости лактозы (в России – около 15 млн человек).

Непереносимость лактозы:

1. врожденная - обусловлена генетическими факторами (у европеоидов проявляется реже), встречается преимущественно у азиатов;
2. функциональная - связана с нарушением выработки лактазы, которое может быть следствием – дисбактериоза, энтерита, гастрита, вирусных инфекций. Этот вид непереносимости возможно устранить.
3. возрастная – связана с тем, что с возрастом уровень выработки лактазы снижается, с переходом на смешанное питание [5].

Симптомы непереносимости: диарея, рвота, спазмы и колики в животе, метеоризм.

При нарушении выработки лактазы, происходит ферментация лактозы бактериями толстой кишки, что сопровождается выделением газообразного водорода и метана. За счет нарушения кишечного всасывания, в некоторых случаях пищеварительная система становится более восприимчивой к паразитическим инфекциям [4].

Низколактозное молоко (содержание лактозы менее 1%) обладает более сладким вкусом, чем обычное молоко, а в кисломолочных низколактозных продуктах нет излишней сладости, поскольку при сквашивании лактоза утилизируется микрофлорой закваски [1].

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика обычного и безлактозного молока [1].

Таблица 1

### Сравнительная характеристика обычного и безлактозного молока (в 100 г)

Показатели	Обычное молоко	Безлактозное молоко
Энергетическая ценность, ккал	46	39
Белок, г	3,2	3,3
Углеводы, г	4,8	3,1
Лактоза, г	4,8	До 0,01
Жир, г	1,5	1,5
Кальций, мг	120	120

Безлактозное молоко получило название молочного напитка в соответствии с директивой ЕС о потребительском молоке.

### 1.3. Фермент лактаза

Лактаза – это фермент семейства  $\beta$ -галактозидаз. Лактаза гидролизует гликозидные связи и принимает участие в гидролизе дисахарида лактозы. В результате гидролиза одной молекулы лактозы образуются молекула галактозы и глюкозы. У человека лактаза в основном экспрессируется в энтероцитах кишечника и располагается на плазматических мембранах дифференцированных энтероцитов тонкого кишечника. Недостаточность лактазы приводит к непереносимости лактозы [5, 6].

В промышленности лактазу получают экстракцией из дрожжей *Kluveromyces fragilis* и *Kluveromyces lactis*.

Помимо того, что недостаток лактазы в организме приводит к проявлению непереносимости лактозы, лактоза также доставляет некоторые неудобства технологам на производстве молочных продуктов, например, сгущенного молока. Кристаллизуясь, она вызывает такой порок вкуса, как «песчанность» [7].

На помощь технологам, и рядовым потребителям, столкнувшимся с неприятными свойствами лактозы, приходит фермент лактаза. После расщепления лактоза уже не способна вызывать ни песчанности при производстве сгущенного молока, ни проблем с пищеварением у людей. Это полезное свойство лактазы и определяет основные цели ее промышленного производства:

1. Предотвращение кристаллизации лактозы;
2. Частичное или полное расщепление лактозы для производства продуктов для людей с непереносимостью лактозы.

Дополнительным действием лактазы становится то, что продукт получится более сладким, ввиду расщепления лактозы до моносахаридов. Это свойство поможет снизить содержание сахара в рецептуре. При производстве мороженого, лактаза поможет снизить себестоимость продукта, позволяя использовать сыворотку, вместо сухого обезжиренного молока [7].

## ГЛАВА 2. Получение низколактозного продукта

### 2.1. Иммунизация фермента

Выделяемые свободные ферменты имеют ряд недостатков:

1. Они растворимы в воде и во время выделения или хранения могут потерять свою активность;
2. Порой их трудно отделить от продуктов реакции.

Ввиду вышесказанного были найдены пути преодоления этих сложностей – получены иммобилизованные (связанные) формы ферментов.

Иммобилизация – это метод, позволяющий связать молекулу фермента с природным или синтетическим носителем. Носитель не смешивается с растворами реагентов, но позволяет ферменту взаимодействовать с ними, в результате чего и образуются необходимые вещества.

Иммобилизованные ферменты имеют ряд преимуществ:

1. Они стабильны и долго сохраняют свою активность;
2. Легко отделяются от реакционной среды, что повышает качество конечной продукции;
3. Они технологичны, то есть позволяют вести биотехнологический процесс непрерывно, регулировать скорость реакции и выход продукции.

Сущность метода иммобилизации ферментов заключается в прикреплении их в активной форме к нерастворимой основе. Фиксированные таким образом ферменты обладают пролонгированным действием.

Иммобилизованные ферменты – основа одного из главных направлений современной биотехнологии. На сегодняшний день с их помощью производят в больших количествах многие важные продукты. Иммобилизованные ферменты широко используются в химических процессах пищевой промышленности, в частности для снижения уровня содержания лактозы в молоке и молочных продуктах, а также для:

1. Осветления фруктовых соков;
2. В результате ферментативного гидролиза целлюлозы получается глюкоза, которая используется в пищу человека и корм животных;
3. Получения глюкозофруктовых сиропов.

Малосладкий дисахарид – лактоза, присутствующий в молоке, легко усваивается детьми, особенно в младенческом возрасте, а вот у взрослых людей иногда формируется непереносимость к молочному сахару, что обусловлено недостатком лактазы в тонком кишечнике. Эта проблема была решена, когда молоко стали обрабатывать иммобилизованной лактазой.

Впервые процессы промышленного гидролиза лактозы с использованием иммобилизованной лактазы были осуществлены в 1980 г. в Англии и Франции.

Иммобилизованная лактоза позволяет:

1. Получать концентрированные молочные продукты;
2. Избегать добавления химических стабилизаторов в мороженое;
3. Увеличить питательность смесей для детского питания;

#### 4. Осуществлять ферментативный гидролиз лактозы.

В качестве носителя в данной методике используется органическая соль – альгинат кальция (Приложение 2). Она связывает носитель путем включения фермента в гель (физический метод), что обеспечивает равномерное распределение фермента в объеме носителя. Гели обладают возможностью многократного использования фермента, включенного в его структуру.

#### **Результаты исследования**

В ходе работы нами была выдвинута гипотеза - при помощи иммобилизованного на альгинаткальция фермента лактазы возможно снизить содержание лактозы в исследуемых образцах в домашних условиях. При этом достоинством метода является сохранение пищевой ценности данного продукта.

В ходе подготовки к проведению эксперимента, нами была собрана установка (Приложение 1), включающая в себя колонку реактора, заполненная гранулами иммобилизованного фермента, закрепленную на штативе, и сосуд для сбора конечного продукта. Для исследования были использованы образцы молока трех торговых марок равной степени жирности.

Экспериментальный этап нашего проекта включал в себя 3 этапа:

1. Определение содержания глюкозы в первоначальных образцах (до взаимодействия с иммобилизованной лактазой) йодометрическим методом.
2. Непосредственное взаимодействие фермента с пробой в колонке реактора.
3. Повторное определение содержания глюкозы в образцах (после взаимодействия с иммобилизованной лактазой) йодометрическим методом.

В ходе эксперимента нами были установлены следующие показатели степени устранения лактозы (по показателям увеличения содержания глюкозы в образцах) в исследуемых образцах, представленные в таблице 2.

Таблица 2

#### **Степень устранения лактозы (по показателям увеличения содержания глюкозы в исследуемых образцах)**

Торговая марка	Содержание глюкозы до обработки, г*	Содержание глюкозы после обработки, г*	Убыль содержания глюкозы, %
Чебаркульское	0,1922	0,2207	15
Простоквашино	0,1935	0,2133	10
Домик в деревне	0,1876	0,2119	13

\* Аликвота 10 мл.

В ходе исследования было выявлено, что содержание глюкозы в исследуемых образцах увеличивается, после обработки иммобилизованным ферментом лактазой, то есть происходит ферментативный гидролиз дисахарида лактозы до моносахаридов. В соответствии с литературными источниками, среднее содержание лактозы в молоке составляет около 4,9 г/100 мл продукта. В ходе проведенного эксперимента нам удалось добиться понижения содержания лактозы на 10-15%.

Следовательно, данная методика производства безлактозных продуктов в домашних условиях, в частности молока, эффективна. При этом, претерпев обработку, оно остается пригодным к употреблению.

Однако требует корректировки условий проведения, с целью повышения эффективности (температура, длительность, площадь контакта и т.д.).

Остается открытым вопрос о целесообразности использования данного метода. Для этого нам необходимо обратиться к стоимости самых распространенных марок безлактозного молока в торговых сетях. Так, цена литра безлактозного молока в магазине составляет 202 рубля. В ходе эксперимента использованы: хлорид кальция (0,44 руб/10 г) + лактаза (11 руб/пак) + альгинат натрия (27 руб/10 г) + литр исследуемого молока (53 руб) = 105,44 руб. Учитывая тот факт, что иммобилизованный фермент возможно использовать многократно, то выгода конечного продукта может составить несколько сотен процентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом:

1. в ходе исследования было установлено, что основной причиной непереносимости лактозы является нарушение выработки фермента лактазы, вследствие генетических или функциональных факторов. При действии лактазы на лактозу происходит расщепление по гликозидной связи на два моносахарида.
2. Следуя методике, приведенной в главе 2, нам удалось получить низколактозное молоко, что было подтверждено числовыми значениями.
3. В ходе исследования было выявлено, что содержание глюкозы в исследуемых образцах увеличивается, после обработки иммобилизованным ферментом лактаза, то есть происходит ферментативный гидролиз дисахарида лактозы до моносахаридов. Данная тенденция подтверждается литературными источниками. Мы можем сделать вывод о том, что данная методика лабораторного производства безлактозных продуктов, в частности молока, эффективна.

Полученный продукт может относиться к категории низколактозного молока. При этом, претерпев обработку, он остается пригодным к употреблению.

## Приложение 1

**Иммобилизованный фермент**

Оборудование: мелкая сетка (5x5 см), 10 мл шприц (без иглы), Резиновая трубка длиной 5-10 см для удлинения наконечника шприца, Зажим Мора, Штатив, Бюретка, 2 стакана (100 мл), Чайное ситечко, Стеклянная мешалка.

## Реактивы:

- 2 мл фермента лактазы
- 8 мл 2% раствора альгината натрия (растворяется в теплой воде)
- 100 мл 1,5% раствора хлорида кальция
- 50 мл молока (3,2 %)
- тест-полоски для глюкозы

## Процедура:

1. Смешайте фермент с раствором альгината натрия, затем наберите его в шприц (10 мл)
2. Добавьте смесь альгинат-фермент по каплям из шприца с удлиненным наконечником в раствор хлорида кальция. Происходит образование мелких гранул. (Не позволяйте кончику шприца войти в контакт с хлоридом кальция). Гранулы должны затвердеть в течение нескольких минут.
3. Отделите шарики иммобилизованного фермента из жидкости ситечком
4. Осторожно опустите шарики в бюретку
5. Закройте трубку на бюретке, используя зажим Мора
6. Проверяйте молоко перед обработкой с помощью тест-полосок для глюкозы, чтобы убедиться, что он не содержит глюкозы.
7. Залейте небольшой объем молока в колонку на шарики фермента, спустя минуту, откройте зажим и соберите получившееся молоко в стакан.
8. Проверьте молоко, покидающее колонку, используя тест-полоски для глюкозы. Если необходимо, вернуть обработанное молоко в колонку до желаемой концентрации глюкозы.

## Приложение 2

*Йодометрический метод определения глюкозы*

Метод основан на окислении альдоз щелочным раствором йода, который в условиях определения не окисляет кетозы. Глюкоза окисляется количественно по уравнению:



По окислению избыток йода оттитровывается гипосульфитом. Присутствие в исследуемом растворе фруктозы, а также сахарозы не сказывается практически заметно на определении. Для получения более точных результатов необходим значительный избыток йода (в 2-3 раза больше, чем требуется по уравнению). Существенное влияние оказывает концентрация щелочи в реакционной среде: при недостатке щелочи возможно в условиях определения неполное окисление глюкозы; наоборот, избыток щелочи может привести к частичному окислению фруктозы. В связи с этим следует прибавлять щелочь пропорционально заданному количеству йода (в 1,5% раза больше по объему эквивалентного раствора).

Йодометрический метод определения глюкозы дает точные результаты.

Реактивы: 0,1Н раствор йода, гидроксида натрия и гипосульфита.

Техника определения:

10 мл испытуемого раствора, содержащего не более 0,1 г глюкозы, отмеривают в коническую колбу, приливают 25 мл 0,1Н раствора йода, затем при помешивании 30 мл 0,1Н раствора едкого натра. Колбу прикрывают часовым стеклом (во избежание улетучивания йода) и оставляют стоять при комнатной температуре (не ниже 18°C) в течение 15 мин. После этого содержимое колбы подкисляют добавлением 35 мл 0,1Н раствора серной кислоты до слабокислой реакции и непрореагировавший остаток йода титруют 0,1Н раствором гипосульфита в присутствии крахмала.

Расчет:

Согласно приведенному выше уравнению реакции 1 мл 0,1Н раствора йода соответствует 0,009 г глюкозы. Поэтому если на обратное титрование пошло  $b$  мл 0,1Н раствора гипосульфита, то во взятом объеме исследуемого раствора глюкозы будет содержаться:

$$x = 0,009(25-b) \text{ г}$$