



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Организация проектной деятельности обучающихся с использованием
органических веществ**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**


**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:
82,47 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«03» декабрь 2021 г.
Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

Сутягин А.А. Сутягин А.А.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-301/259-2-1
Воробьева Марина Радиковна 

Научный руководитель:
канд. хим. наук, доцент
Сычев Виктор Алексеевич Сычев Виктор Алексеевич

Челябинск
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	8
1.1 Реализация различных видов проектов при обучении химии...	8
1.2 Этапы работы над проектом	16
1.3 Теоретический анализ понятий проектной и исследовательской деятельности	19
Выводы по первой главе.....	21
ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ	22
2.1 Органические вещества. Гомологические ряды.....	22
2.2 Химические реакции между органическими веществами..	29
2.3 Углеводы.....	33
Выводы по второй главе.....	42
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ЕЁ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	43
3.1 Организация проектной деятельности обучающихся	43
3.2 Разработка учебных проектов в рамках темы «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания»	47
3.3 Анализ результатов педагогического эксперимента по организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ на уровне общего образования	58
Выводы по третьей главе	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64

Список использованных источников	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А Качественные реакции на углеводы.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика количественного определения содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В Йодометрический щелочной метод	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Йодометрический содовый метод	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Оценочный лист наставника	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Оценочный лист экспертной комиссии	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Лист самооценки обучающегося	85
ПРИЛОЖЕНИЕ З Перечень проверяемых УУД	88

ВВЕДЕНИЕ

Успех в современном мире во многом определяется способностью человека организовывать свою деятельность. Многочисленные исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что большинство современных лидеров в политике, бизнесе, искусстве, спорте – это люди, обладающие проектным типом мышления. У выпускников школы важно сформировать готовность и способность творчески мыслить, находить пути решения поставленных задач, проявлять инициативу. В современной школе есть все возможности для развития проектного типа мышления с помощью особого вида деятельности учащихся – проектной деятельности [6].

Главная мысль, отраженная в Федеральных образовательных стандартах (ФГОС) заключается в следующем: «От признания знаний, умений и навыков, как основных итогов образования произошел сдвиг к пониманию обучения как процесса подготовки к реальной жизни, готовности к тому, чтобы занять активную позицию, успешно решать реальные задачи, уметь сотрудничать и работать в группе, быть готовым к быстрому переучиванию в ответ на обновление знаний и требований рынка труда» [27].

По мере освоения новых стандартов в образовательной среде появились новые термины и понятия, такие как: основная образовательная программа, планируемые результаты, универсальные учебные действия, проект, проектная деятельность, портфолио, технологическая карта, рефлексия и др. Так же новое поколение стандартов ориентирует учителей на подготовку обучающихся к проектно-исследовательской деятельности, способной сформировать требуемые от выпускника школы образовательные результаты.

Работа обучающихся по выполнению проектов позволяет повысить и оценить качество усвоенных знаний, определяемых многообразием и характером видов универсальных действий.

Исходя из вышеизложенного, стоит сделать вывод о том, что владение методом проектов неотъемлемая составляющая часть профессии современного учителя, который должен в совершенстве владеть всей методологией. При работе в школах, нужно учитывать особенности обучающихся, возможности технического обеспечения школьных лабораторий.

При изучении курса органической химии возможность организовать проектную деятельность велика: провести анализ качественного и количественного состава многих продуктов питания, провести синтез некоторых органических красителей, провести синтез сложных эфиров. В рамках изучения курса органической химии тем и методик для организации проектной деятельности большое количество. Так же, организация исследовательских проектов остается актуальной в общеобразовательных учреждениях.

В соответствии с вышесказанным можно сформулировать цель работы: изучение средств и методов организации проектной деятельности обучающихся на материале органической химии.

Гипотеза: проектная деятельность способствует формированию предметных и метапредметных универсальных учебных действий.

Были поставлены задачи:

—изучить состояние исследуемого вопроса по литературе, посвященной методу проектов, особенностям организации проектно-исследовательской деятельности в школе;

—изучить состояние исследуемого вопроса по литературе, посвященной химии органических веществ;

—провести экспериментальную работу по организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ и проанализировать её результативность.

Объектом исследования является процесс сопровождения учебной проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ.

Предметом исследования методика организации и реализации различных видов проектов с использованием органических веществ.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы и приемы:

- теоретический анализ литературных данных по исследуемым вопросам;
- эксперимент и наблюдение за его ходом;
- описание наблюдаемых явлений;
- обработка полученных в ходе эксперимента результатов;
- анализ результатов и сравнение их с литературными данными;
- обобщение и систематизация полученной информации.

Научная новизна заключается в обобщении теоретического материала по вопросу организации и сопровождения проектной деятельности школьников с использованием органических веществ; разработке и реализации исследовательских проектов по определению содержания углеводов в различных продуктах питания с обучающимися 9 классов.

Сведения об апробации: по результатам работы опубликована статья «Организация проектно-исследовательской деятельности» в научном журнале «Студенческий» № 2 (130) издательства «Сибирская академическая книга» (Новосибирск, 2021 год) [17].

Принята к печати статья «Организация проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ» в научный журнал

«Студенческий» № 5 (133) издательства «Сибирская академическая книга» (Новосибирск, 2021 год).

Практическая значимость исследования состоит во внедрении в процесс обучения химии в МБОУ «СОШ № 110» г. Трехгорного Челябинской области проектной технологии обучения с использованием органических веществ.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Реализация различных видов проектов при обучении химии

Согласно закону «Об образовании в Российской Федерации» были утверждены Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения. Одной из основополагающих направлений обучения стало формирование универсальных учебных действий и метапредметных связей у обучающихся. В связи с данной проблемой возникла важность поиска и использования новых методов обучения [15].

Одним из более успешных методов в формировании универсальных учебных действий учащихся, умений самостоятельно добывать знания и применения полученных знаний в практической деятельности, является метод проектной деятельности, который стал широко использоваться на разных ступенях образования. На современном этапе развития общества большое внимание уделяется личностному развитию, его самостоятельной работе, творческому и научному подходу. Так же остро встал вопрос о формировании естественно-научной грамотности обучающихся. Для достижения этой цели происходит усовершенствование системы образования, включение в нее новых методов и усовершенствование старых, направленных на формирование знаний, умений и навыков. Согласно новому федеральному стандарту применяются новые подходы, технологии в обучении и воспитании учащихся, направленные на развитие критического мышления и естественно-научной грамотности у обучающихся, усвоение знаний на личностном уровне, обретение культурных ценностей. Работники школ стараются отходить от традиционных форм уроков, все чаще отдавая предпочтение иным формам обучения: организации различных видов внеурочной деятельности, творческие, познавательные мероприятия, организация проектно-

исследовательской деятельности. Перед педагогами встал вопрос о внедрении в процесс обучения интерактивных форм обучения, использование мультимедиа, расширение форм и методов работы, внедрение новых форм исследовательской деятельности, так как это способствует всестороннему развитию современного школьника, формированию его универсальных учебных действий, возможности видеть межпредметные связи. В связи с этим в школах востребованным методом учебно-познавательной деятельности – метод проектов. Он представляет собой самостоятельную работу ученика по различным школьным предметам в зависимости от интересов обучающегося, подразумевает практико-ориентированный подход к нестандартной ситуации [6].

Метод проектов – это образовательная технология, которая нацелена на приобретение новых знаний в тесной связи с практикой, формирование у обучающихся умений и навыков посредством проблемно-ориентированного учебного поиска [1].

Главную роль при реализации проектной деятельности приобретает ученик, ведь от него зависит успех или неудача его образовательного опыта, но и учитель должен находиться на каждом этапе работы рядом с обучающимся. Роль учителя в данной работе сводится к консультированию и координации работы обучающегося. Особенностью проектной деятельности, в отличие от метода рефератов, является то, что в результате работы должен появиться продукт проекта, реализованный учеником на разных площадках. Актуальными продуктами исследовательских проектов становится публикация научных статей, участие в конференциях.

Проектная деятельность, как вид самостоятельной работы обучающегося, направлена на достижение поставленных целей и задач, активизацию познавательной деятельности обучающегося, развитию умения работать с источниками информации и анализировать литературные данные, классифицировать и проводить исследовательскую

работу, осуществлять анализ полученных результатов, делать выводы на основе проделанной работы и представлять результат своей работы в форме монологической речи. Активное включение школьников в работу над проектом воспитывает ответственность, творческий подход, развивает критическое мышление.

Задачи, педагога, осуществляющего сопровождение проектной деятельности, состоит в следующем:

- создать условия для развития умения самостоятельного поиска необходимой информации;

- создать условия для развития умения индивидуальной работы, работы в парах, группа;

- создать условия для формирования у учащихся способностей анализа и синтеза полученной информации;

- создать условия для усвоения учащимися способов исследований, применяемых в базовых науках, и овладению ими методикой исследовательской деятельности;

- создать условия для подготовки учащихся к участию в творческих конкурсах, в научно-практических конференциях [3].

Метод проектов является универсальным методом, который может быть применим во всех сферах обучения ученика. Вид проекта и форма воплощения его замысла зависит от желания и фантазии авторов и, что не маловажно, квалификации педагога и оснащения технической базы. Вид и направление проекта зависит от индивидуальных возможностей и предпочтений ученика, выполняющего проект, и учителя, курирующего проект.

Предпосылки возникновения метода проектов можно увидеть, начиная с V века до нашей эры.

Сократ создал искусство под названием «майевтика», в котором предлагалось с помощью наводящих вопросов через диалог извлекать скрытые в каждом человеке знания.

Следующий этап предпосылок зарождения метода проектов – XVI век. В это время появился непосредственно термин «проект», однако им пользовались техники и архитекторы. Позднее учение предложили развивать осуществлять познавательную деятельность обучающихся на самоуровне, когда ученик выполняет задания, познает мир самостоятельно, то есть осуществляет процесс самовоспитания и саморазвития.

Окончательно, метод проектов как метод обучения возник в начале XX в. Основателями являются американские ученые У. Килпатрик и Дж. Дьюи. Они утверждали о построении процесса обучения через практическую деятельность, которая ориентирована на личные интересы обучающегося, а также на востребованность приобретенных знаний в дальнейшей жизни.

На сегодняшний день метод проектов приобретает все большую популярность как метод, проверяющий формирование универсальных учебных действий обучающегося, так как в нем рационально сочетаются теоретические знания и их практическое применение, поиск проблемы и актуальности темы. Данная технология дает возможность сделать учебный процесс индивидуальным и интересным, ученик может проявить самостоятельность и творческий подход при решении поставленных задач, проводить научный эксперимент, самостоятельно планировать, организовывать и контролировать свою деятельность.

Говоря о проектной деятельности, нельзя не вспомнить слова известного французского философа-гуманиста Мишеля Монтеня «Хотя чужое знание может нас кое-чему научить, мудр бывает лишь собственной мудростью. Мозг, хорошо устроенный, стоит больше, чем мозг наполненный». Именно эти слова как нельзя лучше описывают метод проектной деятельности. В процессе исследования темы и создания продукта школьник не только узнает что-то новое, но и развивает стремление к получению новых знаний и умений, а также приобретает важные социально значимые навыки такие как умение работы в группе,

общение со сверстниками и взрослыми, опыт построения своей мысли и монологической речи.

Результатом проектной деятельности выступает не только личностные качества разработчика проекта, но и социально значимый продукт проекта. Многообразие способов выполнения, содержания и организации проектной деятельности привели к появлению различных классификаций проектов, которые позволяют обучающемуся найти познавательную область, которая ему интересна.

Классификаций проектов существует несколько:

1. По количеству участников проекта он может быть индивидуальный и групповой. Индивидуальный проект характеризуется тем, что в его разработке и оформлении участвует один ученик, выступающий и создателем, и разработчиком, и оратором. Групповой же проект характеризуется тем, что в его разработке участвует от двух учеников, каждый из которых выполняет свою роль в проекте.

2. В зависимости от поставленных целей различают:

— информационно-познавательный проект. Целью данного проекта является анализ и представление информации по выбранной теме в доступном для обучающихся виде. Проектным продуктом может быть подобранные и оформленные статистические данные, результаты опроса, аналитические обзоры разных источников информации;

— исследовательский проект. Целью данного проекта является доказательство или опровержение гипотезы, для этого производится эксперимент или серия опытов. Проектный продукт в данном виде проекта - это оформленный полученный результат и обнародованный (публикация или презентация);

— творческий проект. Целью данного проекта является воплощение творческого подхода автора в решении какой-либо проблемы, вызывающей интерес окружающих. Проектным продуктом могут стать литературные, музыкальные произведения, произведения

изобразительного или декоративно-прикладного искусства, мультфильмы, слайд-шоу, видеофильмы и т.п.;

— социальный. Целью данного проекта является организация или огласка какой-либо социальной проблемы. Так же в ходе проекта обучающийся ищет пути решения данной проблемы [20].

3. По комплексности (предметно-содержательной области) можно выделить два типа проектов:

– монопроекты реализуются в рамках одной учебной области. Участники могут использовать информацию из других областей знаний и деятельности. Руководителем проекта может быть учитель-предметник. Примеров монопроектов множество: естественно-научные, спортивные, исторические и так далее. Интеграция осуществляется на этапе подготовки к защите и апробации проекта. Одной из отличительных черт данного вида проектов может явиться реализация его как в рамках классно-урочной системы (если позволяет учебный план), так и в рамках внеурочной работы по отдельному учебному предмету;

– межпредметные проекты. Они требуют содержательной интеграции специалистов различных областей знаний. Данный тип проекта осуществляется исключительно в рамках внеурочной работы с обучающимися. Проблема, исследуемая в рамках межпредметных проектов, должна быть актуальной среди всех учебных областей, задействованных в разработке проекта. Например, проект «Переработка мусора» должен быть освещен с точки зрения и экологии, и биологии, и химии.

4. По характеру взаимодействия обучающихся в рамках разработки и реализации проекта:

— внутриклассные. Разработка и реализация проекта происходит внутри класса. Данный вид проектов, на наш взгляд, хороший начальный этап знакомства с разработкой и реализацией проекта;

— внутришкольные. Разработка, апробация и реализация проекта происходит обучающимися на уровне школы;

— региональные. Реализация проекта на уровне региона;

— международные. Чаще всего данный тип проекта является телекоммуникационным или сетевым. Требуется сложной координации деятельности участников проектной деятельности, их взаимодействия (в сети интернет).

5. По продолжительности проекты классифицируют на:

— мини-проекты. Могут реализовываться в рамках одного урока или части его;

— краткосрочные проекты. Требуют выделения нескольких уроков (от 4 до 6). В рамках школьного урока ведется координация деятельности обучающийся-учитель. Основная работа ведется в домашних условиях;

— особенностью является последний- заключительный урок проектной деятельности, на которой обязательно должна происходить презентация и обсуждение результатов проекта;

— недельные проекты выполняются в ходе проектной недели. Этот вид проектов часто используется при проведении предметных недель в школе;

— долгосрочные. Весь цикл реализации проекта выполняется строго во внеурочное время.

Метод проектов создает условия для активизации обучающегося в активную мыслительную деятельность за счет создания проблемных ситуаций, творческого поиска, целенаправленного управления своей деятельности, способами целеполагания, планирования, организации, контроля и анализа своей работы.

Существуют основные критерии, которых нужно придерживаться при реализации проектов, а именно:

— в проектной работе обязательно должна быть проблема и предложены пути её решения;

- четко определена цель, задачи, предмет и объект исследования;
- проведено исследование и проведен анализ полученных результатов. Данной критерий выполняется при соответствующем типе проекта;

- проект – это метод самостоятельной деятельности обучающегося.

Учитель играет только роль консультанта;

- наличие продукта проекта. Результаты должны иметь практическую значимость [33].

Выбор темы проекта одна из ключевых стадий работы. Тематика должна быть для обучающегося интересной и актуальной.

Химия – одна из сложнейших наук, которая может вызывать негативное впечатление у обучающихся. Однако, изучение химии в школе способствует формированию естественно-научного мировоззрения, пониманию необходимости химического, биологического и экологического образования.

Школьный курс химии всегда вызывает неоднозначные мнения о том, что отведенного времени на изучение сложнейшей науки недостаточно, темы проводятся не в полном объеме, некоторые ученики не успевают следить за ходом мысли и это, конечно же, снижает интерес учащихся к предмету.

Современные сложившиеся условия в школе приводят к выводу о том, что учить химии традиционными методами очень трудно, а иногда совсем невозможно (изучению органической химии на базовом уровне в 10 классе отводится 1 час в неделю, что очень мало, для огромного пласта информации) [44]. В данной ситуации на помощь приходят два метода работы: внеурочная и проектная деятельность.

Проектная деятельность в школьном курсе химии реализуется за счет интеграции проектирования с темами на уроках и внеурочной деятельности. Благодаря этой интеграции происходит углубленное изучение и практическое исследование химических процессов.

Проектная деятельность повышает познавательную активность ученика и его самореализацию через накопление собственного опыта. В химии, а тем более на предмете органических веществ тем для проектов множество. Метод проектов имеет множество плюсов, один из которых выполнять работу может как один ученик (индивидуальный проект), так и группы обучающихся (групповой) [20].

Для реализации метода проектов в учебном процессе за основу можно взять любую программу курса химии. В общеобразовательной школе № 110 ученики работают по рабочей программе курса химии автора Г.Е. Рудзитиса. В данной рабочей программе органическая химия изучается в конце девятого класса. Можно использовать проектную деятельность при изучении таких тем как:

- «Углеводороды. Нефть», «Спирты и фенолы»,
- «Альдегиды и кетоны»,
- «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры»,
- «Углеводы»,
- «Азотсодержащие соединения»,
- «Биологически активные вещества».

1.2 Этапы работы над проектом

Включать школьников в проектную деятельность необходимо постепенно. Начиная с мини-проектов, каждый раз увеличивая сложность выполняемого проекта.

Общая структура работы над проектом состоит из трех этапов:

1. Организационно-подготовительный.
2. Поисково-исследовательский этап.
3. Заключительный.

На каждом этапе достигаются определенные задачи, поставленные учителем или учеником. Так же на каждом этапе работы над проектом создаются условия для формирования различных форм универсальных

учебных действий. Необходимо заметить, что обучающиеся должны быть привлечены ко всем этапам проекта, потому что только в этом случае можно говорить об активной мыслительной деятельности обучающихся при решении проблемных ситуаций или творческого поиска [33].

Первым этапом работы над проектом является организационно-подготовительный или вводный. Целью данного этапа является обобщение и систематизация изученного материала, отработка умений. На вводном этапе происходит обобщение темы проекта и её конкретизация, поиск проблемы и принятие основной задачи предстоящей работы, анализ степени важности работы, его полезность для общества. Формируются познавательные и социальные мотивы, обобщение и систематизация изученного материала, составляется план предстоящей работы. На данном этапе формулируются цели, задачи, предмет и объект исследования, работа с литературными источниками.

Второй этап – поисково-исследовательский. Подготовка проекта обучающимися, при консультации учителя или наставника. Ученики осуществляют практическую работу над идеями. Происходит сборка и изучение необходимой информации, проведение экспериментальной части работы. На этом же этапе производится оформление проекта: формулировка выводов и заключений, составляются таблицы и рисунки, оформляется список использованной литературы.

Третий этап – защита проекта или заключительный этап. Производится подготовка выступления: презентационный материал и подготовка доклада. Происходит непосредственная защита проекта. На уровне защиты проекта работа не заканчивается. После представления проекта комиссии осуществляется, если необходима, доработка проекта, осуществляется анализ проделанной работы и самое главное происходит самоанализ каждого из участников проекта.

Последним, и самым ответственным этапом работы над проектом является подготовка к защите и представление проекта. Защита проектной

работы представляет собой небольшое выступление, около 5-7 минут. Обучающиеся производят доклад о своей проделанной работе [27].

Доклад должен содержать следующие аспекты проделанной работы:

1. Доказательство актуальности темы проекта.
2. Цель, задачи, объект, предмет исследования, а также гипотезу, если работа её содержит.
3. Краткий, но очень содержательный экскурс в тематику своего проекта. Экскурс должен представлять аннотацию своих глав.
4. Обязательной частью представления исследовательской работы является результаты проведенного исследования и анализ полученных данных, сравнение данных с литературными источниками. Удобнее воспринимать экспертной комиссии данные представленные в графиках, рисунках, видеороликах.
5. Выводы. Одна из важнейших частей представления исследовательской работы. В выводах должны быть отражены ответы на поставленные задачи.

Одним из немаловажных аспектов в защите проектной работы является речь докладчика, а также понимание и ориентирование в своей работе. Речь докладчика должна быть четкой, лаконичной и интересной. Хорошим сопутствующим материалом в представлении проекта могут стать примеры из жизни и литературы, доказывающие гипотезу работы.

Во многих школах слабо развиты именно исследовательские работы, так как они занимают не только огромное количество времени, но и сложны в подготовке. Одним из мало востребованных тем для проектов являются темы, связанные с органической химией и органическими веществами. Органическая химия и органические вещества дают разнообразие тем для проектно-исследовательской деятельности, а также разнообразных научных методов исследования.

1.3 Теоретический анализ понятий проектной и исследовательской деятельности

Проблема выбора метода работы часто возникает перед педагогом. Новые условия работы требуют использования новых методов, позволяющих совершенствовать процесс обучения, выводя на новый уровень взаимоотношения между учителем и учеником. Современной школе нужны новые, не стандартные способы организации деятельности обучающегося: групповые, игровые, ролевые, практико-ориентированные, проблемные, рефлексивные и прочие формы и методы обучения. Большое значение образовательных учреждениях имеют проектная и исследовательская технологии обучения.

Проектный метод обучения представляет собой разработку и реализацию проекта. Исследовательский же метод обучения направлен на организацию и выработку новых знаний.

В основе метода проектов и исследовательской деятельности лежат схожие компетенции и ориентированы они на самостоятельную деятельность обучающихся [33].

Технологии проектов и исследовательской деятельности предполагают наличие проблемы, требующей исследовательского поиска решений, значимость предполагаемых результатов, обсуждение исследований, оформление конечных результатов, обсуждение полученных продуктов и выводов.

Учитель сталкивается с множеством задач и трудностей при реализации исследовательских проектов. Учитель должен владеть арсеналом исследовательских методик, которые возможно реализовать на базе проведения эксперимента, уметь организовывать деятельность обучающихся, уметь, не подавляя мнение обучающихся, организовывать и проводить дискуссии, уметь интегрировать содержание для решения проблем.

В ходе работы над исследовательской деятельностью и проектами происходит формирование универсальных учебных действий обучающихся, что очень важно, так как современные социальные запросы направлены на общекультурное, личностное и познавательное развитие у обучающихся [33].

Универсальные учебные действия (УУД) означают умение учиться, то есть способность к саморазвитию и самосовершенствованию путем присвоения нового социального опыта на протяжении всей жизни.

Основной образовательной задачей является обучение на основе системно-деятельностного подхода, предполагающего активность обучающихся в построении своих знаний самостоятельно. Классно-урочная система превращается в сотрудничество учителя и ученика. Оригинальность мышления, умение сотрудничать, умение творчески мыслить наиболее полно развиваются и проявляются в деятельности исследовательского характера.

Исследовательский интерес как качество личности иногда у обучающихся находится в скрытом или подавленном состоянии, что может быть связано с отсутствием мотивации или интереса к обучению [33].

Анализ основных этапов сопровождения проектной деятельности с использованием органических веществ позволяет сделать вывод о том, что она формирует не только регулятивные и познавательные универсальные учебные действия, но и повышает предметные знания, что является не мало важным при изучении курса органической химии. Так же, важной характеристикой является формирование коммуникативных универсальных учебных действий на разных стадиях разработки проекта: консультации с учителем, групповые методы работы, анкетирование и представление проекта комиссии. Обучающиеся учатся строить монологическую речь, правильно и корректно доказывать свою точку зрения, описывать наблюдаемые явления. Так же обучающийся получает возможность формирования личностных универсальных учебных

действий, включающих в себя ценностные отношения между обучающимися к образовательному процессу и его результатам.

Одним из важных аспектов в организации проектной деятельности заключается в систематическом характере работы, проекты не должны быть разовыми и случайными.

Создание условий, приводящих к образовательным результатам обучающегося, становится главной задачей учителя.

Еще одним ключевым понятием при разработке исследовательских проектов является самоконтроль и самооценка обучающихся. Как предполагают образовательные стандарты нового поколения обучающиеся должны уметь определять качество выполнения своей работы, осуществлять рефлексию.

Выводы по первой главе

1. Анализ теоретических аспектов метода проектной деятельности позволяет говорить о том, что проектная деятельность важная составляющая современного развития школьников. Она дает возможность для формирования всех видов УУД.

2. Выявлены этапы подготовки и реализации проекта. Приведены особенности и критерии работы на каждом этапе подготовки проекта.

3. Проектная деятельность разными исследователями рассматривается как совместная деятельность, в основе которой лежит уникальный продукт, созданный в условиях временных и ресурсных ограничений.

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ

2.1 Органические вещества. Гомологические ряды

Органическая химия – крупнейший раздел современной химии. Окружающий нас мир построен главным образом из органических соединений. Органическая химия – это наука, изучающая состав, строение, свойства органических соединений и законы, которым подчиняются их превращения [8].

Органические вещества изучает раздел химии – органическая химия. История развития органической химии неоднозначна. В ней выделяют периоды:

1. Эмпирический (с середины XVII до конца XVIII века). Познание органических веществ, которые окружают человека, способов их выделения и переработки происходило опытным путем.

2. Аналитический (конец XVIII – середина XIX века). Происходило появление методов установления состава органических веществ. Установлено, что все органические вещества содержат углерод и водород. Было обнаружено, что в состав органических веществ входят и гетероатомы, такие как азот, сера, кислород и фосфор.

3. Структурный период (вторая половина XIX – начало XX века). Основоположником данного периода развития органической химии стал Бутлеров А.М. Так же Бутлеровым А.М. была сформулирована теория строения органических соединений. Портрет Бутлерова А.М. представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Бутлеров А.М.

Основные положения теории строения органических соединений:

— атомы в молекулах соединены между собой в определенном порядке химическими связями в соответствии с их валентностью. Углерод во всех органических соединениях четырехвалентен;

— свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов;

— атомы в молекуле взаимно влияют друг на друга [25].

Органическое вещество – это химическое соединение, в составе которого присутствует углерод. Исключения составляют только угольная кислота, карбиды, карбонаты, цианиды и оксиды углерода [24].

К органическим веществам относят углеродсодержащие вещества, преимущественно образующиеся в живых организмах. Сегодня многие органические вещества могут быть получены искусственно в лаборатории.

Органические вещества – это углеводороды и их производные. Таким образом, можно сказать, что органическая химия – это химия углеводородов и их производных [26].

Углеводороды – это простейшие органические вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов – углерода и водорода, например, CH_4 , C_2H_6 , C_6H_6 [5].

Производные углеводородов – это продукты замещения атомов водорода в молекулах углеводорода на другие атомы или группы атомов. Благодаря способностям атомов углерода образовывать связи друг с другом и с атомами большинства других элементов число органических соединений необычайно велико. Для них характерны явление изомерии и способность к сложным и многообразным превращениям [5].

В зависимости от строения углеродной цепи органические соединения разделяются на ациклические, карбоциклические и гетероциклические. Карбоциклические, в свою очередь, включают алициклические и ароматические. Каждый из рядов подразделяется на классы. Класс характеризуется наличием функциональной группы, определяющей важнейшие свойства соединений данного класса [35].

Важнейшие классы:

- углеводороды,
- спирты и фенолы,
- карбонильные соединения (альдегиды и кетоны),
- карбоновые кислоты,
- эфиры простые и сложные,
- нитросоединения, амины,
- углеводы.

Все они могут быть насыщенными и ненасыщенными. Существуют соединения со смешанными функциями, т.е. содержащие в молекуле различные функциональные группы.

Название «органическая химия» появилось в начале XIX в., когда установили, что углеродсодержащие вещества являются основой растительных и животных организмов.

Ныне известно более 10 млн органических веществ. Многие из них не существуют в природе – они получены в лаборатории. Промышленный синтез различных органических веществ является одним из основных направлений химической отрасли промышленности.

Кроме углерода и водорода в состав многих органических веществ входят элементы: O, N, S, P, Cl, Br и др. Элементы, входящие в состав органического вещества, за исключением углерода и водорода называют гетероатомами.

Принципиального различия между органическими и неорганическими веществами нет. Но типичные органические вещества имеют ряд свойств, которые отличают их от типичных неорганических веществ. Это объясняется различием в характере химической связи.

Основные классы органических веществ:

1. Алканы (предельные углеводороды, насыщенные углеводороды, парафины) – углеводороды алифатического ряда общей формулы C_nH_{2n+2} , практически неполярные, содержащие достаточно прочные связи [25].

2. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины) – ненасыщенные углеводороды, содержащие в молекуле одну кратную (двойную) связь, общей формулы C_nH_{2n} . Атомы углерода, связанные между собой двойной связью, находятся в состоянии sp^2 -гибридизации [24].

3. Диеновые углеводороды (алкадиены) – это углеводороды, в молекулах которых между атомами углерода имеются две кратные (двойные) связи. Общая формула: C_nH_{2n-2} , где $n > 3$ [24].

4. Каучуки – природные или синтетические продукты полимеризации некоторых диеновых углеводородов.

Натуральный каучук – природный полимер, содержащийся в млечном соке каучуконосных растений; добывается в основном из бразильской гевеи. Имеет большое значение в деятельности человека, а именно из него делают шины, конвейерные ленты, приводные ремни, амортизаторы.

Синтетические каучуки – это продукты полимеризации, которые подобно натуральному каучуку обладают при обычных температурах высокоэластическими свойствами и могут быть переработаны в резину. Синтетические каучуки позволяют получать резиновые изделия с техническими свойствами, необходимыми в хозяйственной деятельности человека, которые отсутствуют у изделий из натурального каучука. Важнейшие физические свойства каучуков – эластичность (способность восстанавливать форму) и непроницаемость для воды и газов, которые и легли в основу использования человеком.

Алкины – это углеводороды, в молекулах которых два атома углерода находятся в состоянии sp -гибридизации и связаны друг с другом кратной тройной связью. Общая формула – C_nH_{2n-2} , где $n > 2$.

Алкины во многих реакциях обладают большей реакционной способностью, чем алкены. Для алкинов, как и для алкенов, характерны реакции присоединения. Поскольку тройная связь содержит две π -связи, алкины могут вступать в реакции присоединения – присоединять две молекулы реагента по месту разрыва тройной связи. Наиболее известным из алкинов является ацетилен (этин).

Углеводороды, молекулы которых содержат одно или несколько бензольных колец, в химии называют ароматическими. Простейшим представителем ароматических углеводородов является бензол, его эмпирическая формула C_6H_6 [26].

В органической химии имеется большая группа производных углеводородов, имеющих кислородсодержащие функциональные группы. Это спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, в частности, жиры (триглицериды), углеводы.

Производные углеводородов, имеющие кислородсодержащие функциональные группы играют большую роль в биологических процессах, а жиры и углеводы, как известно, являются важнейшими

компонентами пищи и входят в состав клеток животных и растительных организмов [24].

Для реализации проектно-исследовательской деятельности возможно использовать такие органические вещества как углеводы. Вполне возможно реализовывать качественные и количественные определения углеводов в разнообразных растительных объектах.

Органические вещества менее устойчивы, чем неорганические, что вызывает большей частью горючесть веществ.

Органические вещества можно расположить в ряды сходных по составу и свойствам веществ- гомологические ряды.

Гомологические ряды – это группы органических соединений, сходных по строению, но отличающихся друг от друга одной или несколькими метиленовыми группами (гомологической разницей CH_2) [9].

Соединения, входящие в гомологические ряды, обладают качественно одинаковыми свойствами, получаются аналогичными способами.

Еще одним необычным свойством органических веществ является явление изомерии.

Изомерия – это явление существования разных веществ (изомеров), имеющих одинаковый качественный и количественный состав (т.е. одинаковую молекулярную формулу), но разное строение и, следовательно, разные свойства.

Например, молекулярной формуле $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ соответствуют два вещества с разными структурными формулами – этиловый спирт и диметиловый эфир. Изомеры молекулярной формулы $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ представлены на рисунке 2.

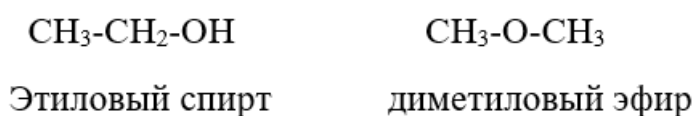


Рисунок 2 – Изомеры молекулярной формулы $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

Существует несколько типов изомерии:

1. Межклассовая изомерия. Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но имеющие разную функциональную группу и относящиеся к разным классам органических соединений, например, этиловый спирт и диметиловый эфир (Рисунок 2).

2. Изомерия углеродного скелета. Структурные изомеры, относящиеся к одному классу органических соединений, но имеющие разный порядок связи. Например, молекулярной формуле C_5H_{12} соответствует три разных углеводорода: пентан, 2-метилбутан, 2,2-диметилпропан. Изомеры молекулярной формулы C_5H_{12} представлены на рисунке 3.

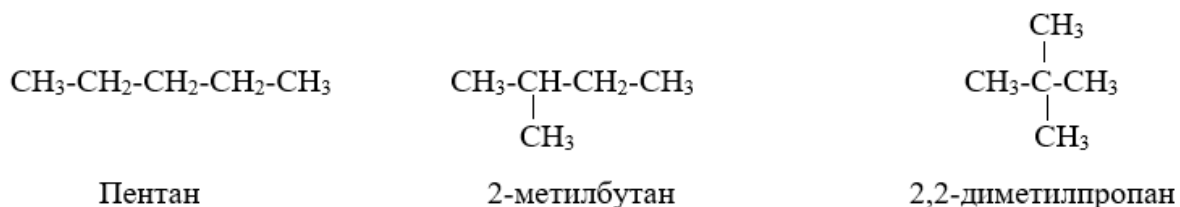


Рисунок 3 – Изомеры молекулярной формулы C_5H_{12}

3. Изомерия положения кратной связи или положения функциональной группы. Изомеры, имеющие одинаковый углеродный скелет, но отличающиеся положением кратных связей (алкены, алкины) или атомов, замещающих водород. Например, бутанол-1 и бутанол-2 отличаются положением заместителя (функциональной группы $-OH$). Или бутен-1 и бутен-2 отличаются положением кратной связи (двойной).

4. Пространственная изомерия. В молекулах, содержащих двойные связи возникает геометрическая или цис-транс изомерия. В цис-изомерах одинаковые заместители находятся по одну сторону плоскости цикла или двойной связи, в то время как у транс-изомеров заместители- по разные стороны. Например, 1,2-дихлорэтилен может существовать с заместителями в цис-положении и с заместителями транс-положении. Цис-

и транс-положения заместителей в 1,2-дихлорэтилене представлены на рисунке 4.

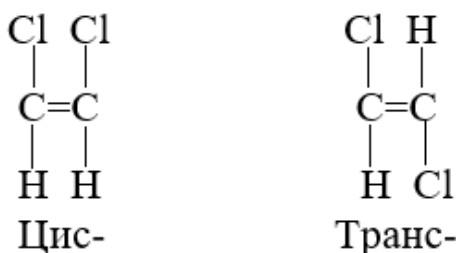


Рисунок 4 – Цис- и транс- положения заместителей в 1,2-дихлорэтилен

5. Оптическая изомерия. Возникает, когда атом углерода связан с четырьмя различными заместителями одинарными связями и образует пространственную структуру – тетраэдр. Такие молекулы не совпадают со своим зеркальным изображением. Это свойство называется хиральностью [24].

2.2 Химические реакции между органическими веществами

Органические вещества очень разнообразны. Химические реакции между органическими веществами протекают медленнее, чем между неорганическими.

Между органическими веществами протекают различные химические процессы, которые характеризуются разнообразными типами реакций. В основе классификации химических реакций, протекающих между органическими веществами, лежат виды процессов по характеру веществ, вступающих в реакции. Специфические виды реакций, протекающих между органическими веществами: галогенирование, нитрование, гидрирование, гидратация, дегидрирование, дегидратация, изомеризация, гидролиз, брожение, окисление, полимеризация, поликонденсация.

Реакции замещения, в которых участвуют органические вещества, отличаются от реакций, в которых участвуют неорганические.

Механизмы реакций замещения различны. Например, механизм радикального замещения (S_R) происходит при облучении ультрафиолетом. Галогенирование метана представлено на рисунке 5.

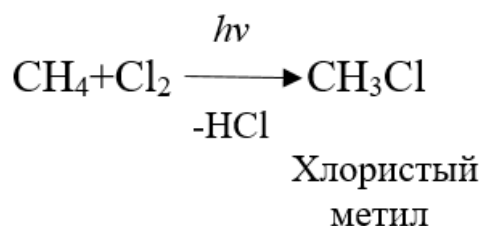


Рисунок 5 – Галогенирование метана

Реакции механизма S_R протекает в несколько стадий. На первой стадии происходит взаимодействие молекулы галогена с квантом света. Протекает гомолитический распад молекулы Cl_2 с высвобождением двух радикалов хлора. Гомолитический распад молекулы хлора представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Гомолитический распад молекулы хлора

На второй стадии радикал хлора взаимодействует с молекулой метана с образованием радикала CH_3^\bullet .

Третья стадия вызовет взаимодействие радикала метана с молекулой хлора. Взаимодействие радикала CH_3^\bullet представлено на рисунке 7.

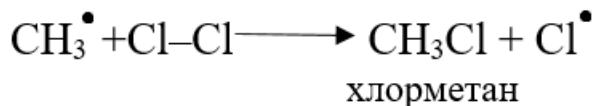


Рисунок 7 – Взаимодействие радикала CH_3^\bullet с молекулой хлора

Вторая и третья стадия называются стадиями роста цепи, так как они вызывают образования новых радикалов. Когда нового радикала не

образуется данную стадию называют стадией обрыва цепи. Стадия обрыва цепи представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Стадия обрыва цепи

Реакции замещения могут происходить и в ароматических соединениях и будут иметь механизм электрофильного замещения (S_E).

Реакции присоединения характеризуются тем, что из двух или более молекул веществ образуется одна молекула нового соединения. Такие реакции характерны для ненасыщенных соединений (имеющих кратные связи). Реакции присоединения в органической химии имеют несколько видов:

1. Гидрирование – это присоединение молекулы водорода по месту кратной связи. Сопровождается разрывом π -связи.

2. Галогенирование веществ, имеющих кратные связи происходит по-другому в сравнении с галогенированием насыщенных углеводородов. Галогенирование бутина-1 представлено на рисунке 9.

Присоединение молекулы галогена в веществах ненасыщенных будет происходить по месту разрыва кратной связи.

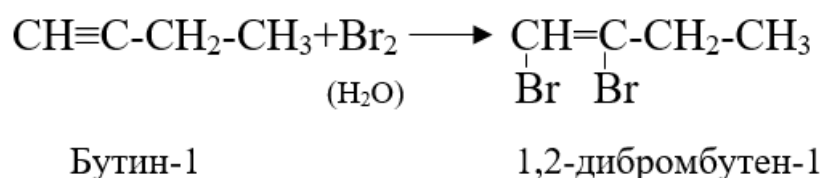


Рисунок 9 – Галогенирование бутина-1

3. Гидрогалогенирование – присоединение молекулы галогеноводорода, свойственное ненасыщенным углеводородам.

Реакция идет по механизму электрофильного присоединения. Присоединение галогеноводорода будет проходить по месту разрыва кратной связи.

Присоединение галогеноводородов к алкенам несимметричного строения определяется правилом Марковникова.

4. Гидратация – присоединение молекулы воды.

5. Полимеризация – образование полимеров (высокомолекулярных соединений) многократным присоединением низкомолекулярных соединений.

Реакции отщепления (элиминирования). В ходе реакций элиминирования от органических молекул отщепляются атомы или группы атомов с образованием органических веществ, содержащих кратные связи.

Примерами реакций элиминирования могут служить реакции дегидрирование (отщепление водорода), дегидратации (отщепление воды), дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода).

Реакции изомеризации. Отличительная особенность реакций изомеризации в том, что происходит внутримолекулярная перестройка, переход атомов или групп атомов с одного участка молекулы в другие без изменения молекулярной формулы вещества. Например, изомеризация пентана в 2-метилбутан. Изомеризация пентана в 2-метилбутан представлена на рисунке 10.

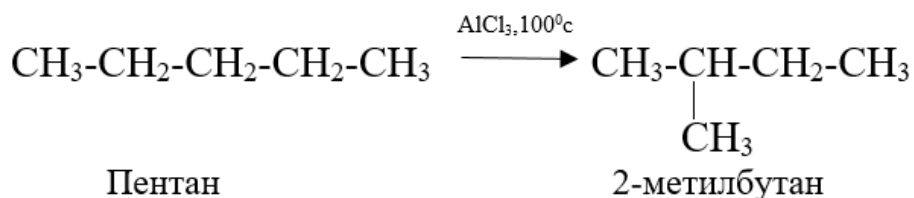


Рисунок 10 – Изомеризация пентана в 2-метилбутан

Реакции окисления. В результате взаимодействия органических веществ и окисляющего реагента происходит изменение степеней окисления углеродов, входящих в состав органических веществ.

Окисление может быть двух видов: полное (горение) и неполное. Полное окисление метана представлено на рисунке 11. Каталитическое окисление метана представлено на рисунке 12.



Рис. 11. Полное окисление метана

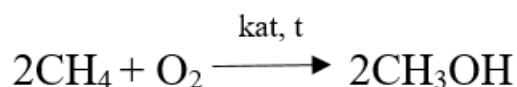


Рисунок 12 – Каталитическое окисление метана

Реакции поликонденсации и конденсации. Заключаются во взаимодействии органических соединений с образованием нового высокомолекулярного и одновременно в качестве побочного продукта низкомолекулярного соединения.

2.3 Углеводы

Углеводы, как важнейший класс органических веществ изучается в школьном курсе химии [12].

Углеводы или сахара – важнейшие компоненты клеток всех живых организмов. Углеводы можно рассмотреть с двух точек зрения: биологической и химической. С биологической точки зрения углеводы представляют собой биологически активные вещества, являющиеся одним из основных источников энергии живых организмов. С точки зрения химии углеводы – это органические соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода. Источником углеводов является процесс фотосинтеза. Углеводы составляют около 80% сухой растительной массы и всего лишь 3% животной. Термин «углеводы» был предложен Шмидтом К. в 1844 г.

Общая формула углеводов $C_mH_{2n}O_n$. Минимальное количество атомов углерода в соединении углеводов три.

К сахарам относятся соединения, низкомолекулярные (мономеры) и высокомолекулярные (полимеры), кристаллические и аморфные, растворимые в воде и нерастворимые, способные очень легко окисляться и устойчивые к действию окислителей [7].

Углеводы представляют собой большой класс органических соединений и составляют основную массу органических веществ планеты. Углеводы – соединения с различной молекулярной массой. Среди них выделяют соединения низкомолекулярные (с несколькими атомами углерода) и высокомолекулярные (молярная масса может достигать несколько миллионов). По числу остатков моноз, содержащихся в углеводе, их разделяют на 3 группы:

1. Моносахариды или простые сахара – это полигидроксиальдегиды (рибоза и глюкоза) и полигидроксикетоны (фруктоза). Состоят из одной структурной единицы или монозы. Моносахариды входят в состав ДНК, РНК, АТФ. Структурные формулы важнейших моносахаридов представлены на рисунке 13.

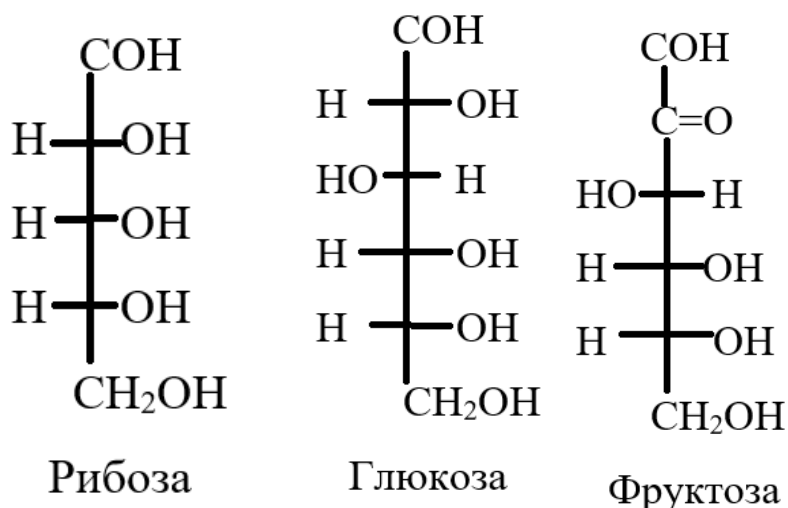


Рисунок 13 – Структурные формулы важнейших моносахаридов

2. Олигосахариды представляют собой несколько остатков моносахаридов (остатков моноз может быть от 2 до 10), которые соединены между собой D-гликозидными связями. Характерна относительно небольшая молекулярная масса. К распространённым олигосахаридам можно отнести дисахариды (олигосахариды, содержащие 2 остатка моноз), к ним относятся мальтоза, сахароза, лактоза. Структурные формулы мальтозы и сахарозы представлены на рисунке 14.

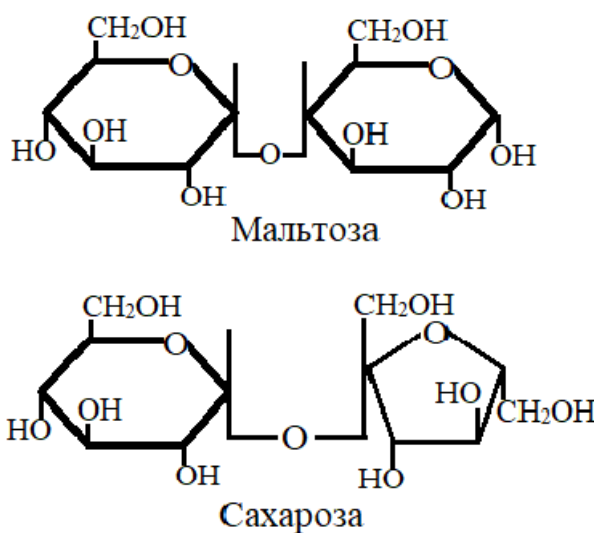


Рисунок 14 – Структурные формулы важнейших дисахаридов

3. Сахара, имеющие большую молекулярную массу, называют полисахаридами. Они представляют собой остатки моноз, связанные между собой D-гликозидными связями. Полисахариды могут состоять из 10 до нескольких тысяч моносахаридов. Сладкий вкус не характерен [5]. Основными представителями являются крахмал и целлюлоза. Структурная формула крахмала представлена на рисунке 15.

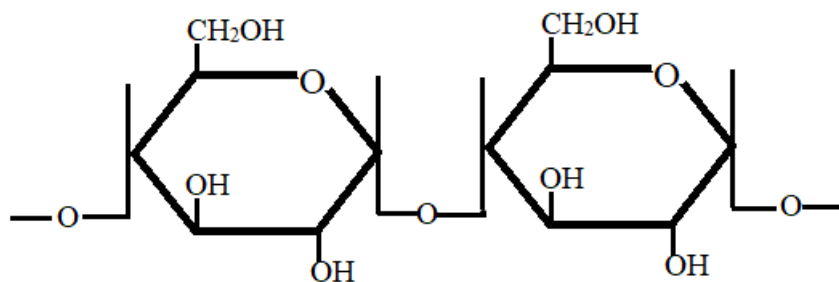


Рисунок 15 – Структурная формула крахмала

Познакомимся с основными группами углеводов.

Моносахариды – это многоатомные альдегидспирты (альдозы) и кетоспирты (кетозы). По наличию альдегидной (-СОН) или кетонной (R-CO-R) группы их делят на альдозы и кетозы. Входят в ряды простых углеводов, в целом называют рядом моноз. Это бесцветные кристаллические вещества, слабо растворимые в спирте и уксусной кислоте, но хорошо растворимые в воде, совсем не растворимые в неполярных органических растворителях, не подвергаются гидролизу, могут иметь сладкий вкус. Так как в молекулах моноз содержатся альдегидная или кетонная и несколько спиртовых (-ОН) групп они проявляют бифункциональные химические свойства и характеризуются как полиоксиальдегиды или полиоксикетоны. По числу атомов углерода, входящих в состав моносахаридов можно выделить соединения содержащие три атома углерода (триозы), четыре атома углерода (тетрозы), пять атомов углерода (пентозы) и шесть атомов углерода (гексозы).

В природе распространены пентозы (альдопентоза) и гексозы (альдогексоза, кетогексоза). Правила нумерации атомов углерода в молекулах моносахаридов говорят о том, что нумерацию начинают со стороны, к которой ближе карбонильная группа. В основу наименований моносахаридов положены тривиальные названия, которые имеют окончание – «оза» [5]. Моносахариды – это бесцветные кристаллические вещества, растворимые в воде, менее растворимые в спирте и уксусной кислоте, нерастворимые в неполярных органических растворителях. Большинство моноз имеют сладкий вкус, что является основой вкусовых качеств продуктов, которые их содержат.

Из-за содержания разных функциональных групп химические свойства моносахаридов многообразные и они способны вступать во многие химические реакции, но в школьном курсе химии органических

веществ на базовом уровне рассматриваются только окислительно-восстановительные реакции.

Моносахариды могут вступать в окислительно-восстановительные реакции и выступать как окислителями, так и восстановителями. Например, уравнение реакции восстановления глюкозы представлен на рисунке 16.

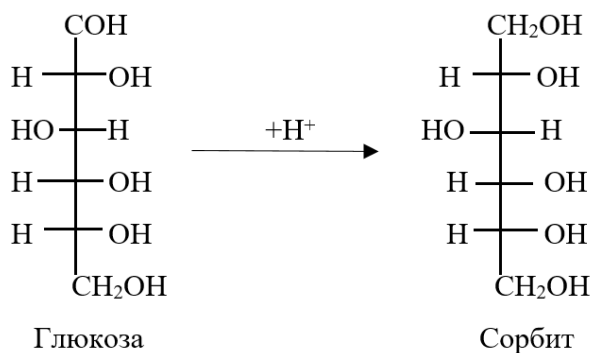


Рисунок 16 – Реакция восстановления глюкозы

Полученный в ходе восстановления глюкозы спирт называется сорбитом, и его используют в качестве заменителя сахара. Реакции окисления моносахаридов могут быть разнообразными, так как содержится большое число функциональных групп, которые могут быть окислены. Примерами реакции окисления могут служить взаимодействие альдоз и кетоз с азотной кислотой в результате которой происходит окисление глюкозы до гликаровых (сахарных) кислот. В результате данных реакций происходит окисление первичных гидроксильных альдегидных групп. Если же взять мягкий окисляющий реагент, окисление функциональных групп происходит избирательно. Возникающие в ходе мягкого окисления монокарбоновые кислоты называются гликоновыми. Уравнение реакции окисления глюкозы азотной кислотой представлено на рисунке 17.

Дисахариды представляют собой твердые кристаллические вещества от белого до коричневого цвета. Имеют сладкий вкус и хорошо растворяются в воде. При взаимодействии дисахаридов с водой разрываются D-гликозидные связи и распадаются до двух моносахаридов. Уравнение реакции образования мальтозы представлена на рисунке 19.

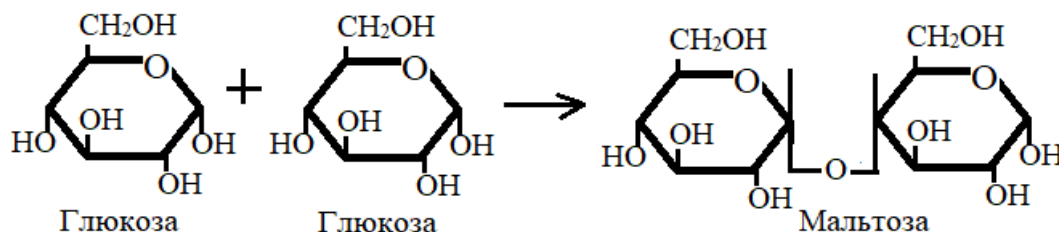


Рисунок 19 – Образование мальтозы

Дисахариды по химическим свойствам делятся:

— восстанавливающие сахара (мальтоза и лактоза) имеют полуацетальный гидроксил и способны к таутомерным превращениям и проявлению восстанавливающих свойств [5];

— невосстанавливающие сахара (сахароза). Отличительной особенностью является то, что невосстанавливающие сахара не имеют свободную полуацетальную гидроксогруппу при едином аномерном центре. Отсутствие свободных полуацетальных гидроксильных групп делает сахарозу неспособной к раскрытию цикла и неспособной к проявлению восстанавливающих свойств.

Олигосахариды, содержащие три остатка моносахаридов называют трисахариды или триозы, представителями являются рафиноза и панноза. Большинство трисахаридов являются производными сахарозы. Триозы в большинстве являются невосстанавливающими (рафиноза), восстанавливающие (панноза) в природе распространены мало. Структурная формула рафинозы представлена на рисунке 20.

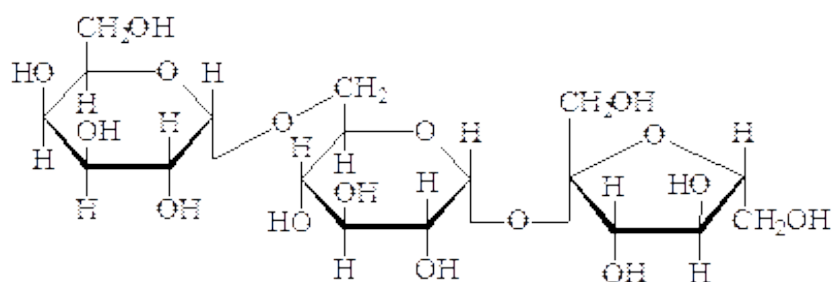


Рисунок 20 – Структурная формула рафинозы

Олигосахариды подвергаются гидролизу в кислой среде, с образованием двух молекул моносахаридов [5]. Уравнение реакции гидролиза мальтозы представлено на рисунке 21.

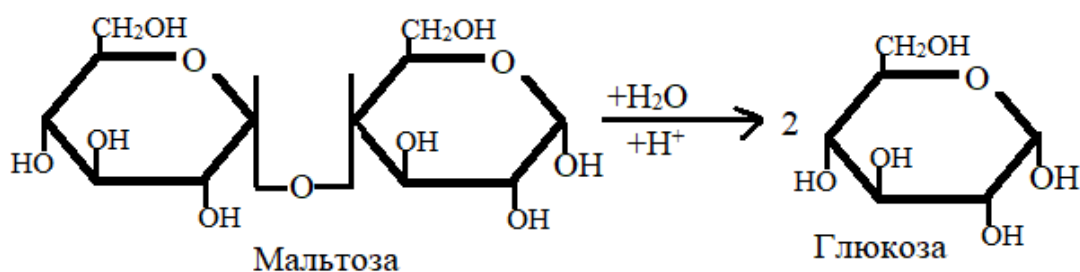


Рисунок 21 – Гидролиз мальтозы

Олигосахариды, содержащие четыре остатка моноз называются тетрасахаридами. Наиболее известным тетрасахаридом является стахиоза.

Углеводы, имеющие больше 10 остатков моноз, относят к высокомолекулярным веществам и называют полисахаридами. Полисахариды являются продуктами поликонденсации моносахаридов, связанных друг с другом гликозидными связями и образующих линейные или разветвленные цепи, их общая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$. Присутствуют во всех организмах, выполняя функции запасных (крахмал, гликоген), опорных (целлюлоза, хитин), защитных (камеди, слизи) веществ [13].

Крахмал и целлюлоза являются основными представителями полисахаридов, при полном гидролизе, которых в кислой среде образуется большое число моносахаридов. Полисахариды не дают оформленных кристаллов. Сладкий вкус для полисахаридов не характерен.

Важнейшим представителем полисахаридов, излучающимся в школьном курсе химии, является крахмал, так как это основной резервный углевод растений, синтезирующийся в ходе фотосинтеза. Крахмал представляет собой смесь полисахаридов амилозы и амилопектина. Амилоза представляет собой внутреннюю часть крахмального зерна и составляет 10-20 % массы зерна. Цепь амилозы включает в себя 200-1000 остатков α -глюкозы и имеет неразветвленное строение. Остатки α -глюкозы закручивают макромолекулу в спираль. Амилопектин – это внешняя часть крахмального зерна и составляет 80-90% массы зерна. Цепь амилопектина состоит из разветвленных макромолекул, масса которых достигает 1-6 млн. Синтез крахмала происходит в процессе фотосинтеза. Он образуется из углекислого газа и воды под действием кванта света в присутствии хлорофилла. Крахмальные зерна (простые, сложные и полусложные) образуются только в строме пластид. В хлоропластах образуется первичный крахмал. При помощи ферментов первичный крахмал осахаривается и в виде глюкозы транспортируется из листа в другие органы. Вторичное превращение сахара в крахмал происходит в лейкопластах (амилопластах). Образование зерен вторичного крахмала начинается в определенных точках стромы амилопласта, называемых образовательными центрами. Рост зерен идет путем наложения слоев крахмала друг на друга. Смежные слои могут иметь различные показатели преломления и поэтому видны под микроскопом. Если в амилопласте имеется один образовательный центр, то формируется простое зерно, если два и более – сложное зерно, состоящее как бы из нескольких простых. Полусложное зерно образуется в том случае, если крахмал сначала откладывается вокруг нескольких образовательных центров, а затем после соприкосновения простых зерен вокруг них возникают общие слои [5].

Крахмал – это вещество, представляет собой белый порошок, не растворим в холодной воде и частично растворяющийся в горячей воде.

Для крахмала характерен гидролиз в кислой среде. Реакция протекает путем длительного кипячения. В ходе реакции макромолекула крахмала распадается до моносахарида – глюкозы. На этой реакции базируется основная часть методов анализа содержания крахмала. Уравнение реакции гидролиза крахмала представлено на рисунке 22.

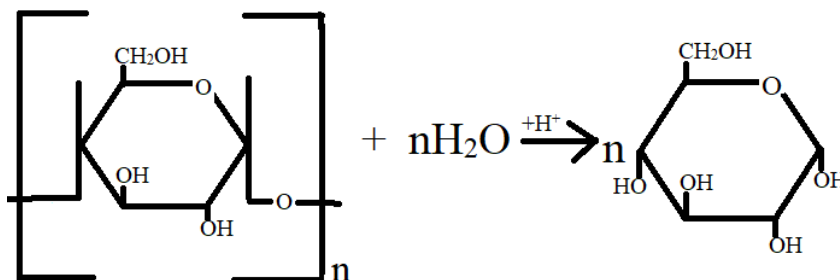


Рисунок 22 – Гидролиз крахмала

В ходе гидролиза крахмала образуется глюкоза, служащая непосредственным источником энергии для биохимических реакций, входит в состав крови и тканей, участвует в обменных процессах. Поэтому крахмал – необходимый резервный углевод питания.

Выводы по второй главе

Проведен анализ источников об особенностях и многообразии органических соединений, изучаемых в школьном курсе химии. Выявлены особенности строения органических веществ, относящихся к различным классам органических соединений и гомологическим рядам. Проведен анализ литературы, посвященной классификации и особенностям протекания реакций с органическими веществами. Так же, рассмотрена изомерия органических соединений. Важнейший класс органических соединений, изучаемый в школьном курсе химии – углеводы, что связано со сложностью их строения и биологической ролью этих соединений в животных и растительных организмах.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ЕЁ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1 Организация проектной деятельности обучающихся

Педагогический эксперимент по организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ проходил на базе МБОУ «СОШ № 110» города Трехгорный Челябинской области. Педагогический эксперимент проходил с октября 2019 г. и продлился весь учебный год. В данном эксперименте принимали участие пятеро обучающихся девятого класса. Творческая группа была сформирована из обучающихся трех классов. Важно отметить, что познавательный и предметный уровень знаний у обучающихся, принявших участие в педагогическом эксперименте был разным. Осуществление педагогического эксперимента проходило в несколько этапов, на каждом из которых проводился анализ промежуточных результатов.

Первым этапом стал организационный. В ходе данного этапа происходило формирование творческой группы, знакомство с базой исследования на предмет возможности проведения химического эксперимента в рамках школьного проекта.

Итогом организационного этапа стало сформированная группа обучающихся, готовых работать над проектом, а также собрано согласие законных представителей на участие их детей в педагогическом эксперименте. Проведен анализ базы исследования, уточнены все особенности реализации химического эксперимента, оценена возможность проведения тех или иных методик.

Мы поэтапно готовили обучающихся к выполнению проектной работы. Перед творческой группой четко была поставлена цель, что сформировало представление у обучающихся о предстоящей работе, чтобы

они смогли оценить свои возможности в рамках реализации проектной работы.

На втором этапе происходило непосредственно экспериментальная работа. Происходило знакомство обучающихся с предметом органической химии, особенностями органических веществ в рамках пропедевтического курса, так как изучение органической химии явился новым для участников проекта. Ознакомление с курсом органической химии в МБОУ «СОШ № 110» города Трехгорный в рамках учебной программы осуществляется только в четвертой четверти девятого класса. Данная работа только повысила познавательный интерес обучающихся к предстоящей проектной работе. Пропедевтическая работа данном этапе педагогического эксперимента и анализ её промежуточных результатов подтвердила нашу гипотезу о возможности повышения познавательного интереса у обучающихся.

После ознакомления обучающихся с предметом органической химии обучающиеся выбирали тему исследования. Выбор пал на углеводы, так как обучающиеся имели представления о процессах, происходящих в живых организмах, связанных с углеводами (из уроков биологии: процесс фотосинтеза и пищеварения). Были сформулированы темы исследовательских проектов, которые находились в рамках одной темы «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания». На данном этапе происходила формулировка цели и задач, объекта и предмета исследования и, конечно же, одна из главных характеристик проектных работ – актуальности исследования. Разработан план работы над проектами. Так как осуществлялись проекты исследовательского характера нужно было подобрать методики определения качественного и количественного определения углеводов. Происходил подбор методик по литературным источникам, анализ возможности проведения эксперимента на базе педагогического исследования.

В ходе данной части подготовки к исследованию были выявлены методики определения углеводов (приложение А):

1. Качественные реакции на углеводы

- реакция Бертрана,
- реакция серебряного зеркала,
- реакция с йодом,
- реакция с гидроксидом меди (II).

2. Количественное определение углеводов

- определение содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрону (приложение Б),
- йодометрический щелочной метод (приложение В),
- йодометрический содовый метод (приложение Г).

В ходе анализа методик, обучающиеся и мы столкнулись с новой проблемой. В основе количественного определения углеводов лежит метод титрования, который для обучающихся оказался новым. Перед обучающимися и нами встал вопрос о знакомстве с методом титрования и репетиция проведения методик. В ходе этой работы, мы научились с обучающимися титровать, производить расчеты полученных результатов и интерпретировать их.

Когда все организационные моменты были улажены, наступил этап непосредственного выполнения проектов. Обучающиеся составили план работы и начали его выполнять. Экспериментальная часть, как и следовало ожидать, стала самой длительной стадией работы над проектом. Когда все результаты химического эксперимента с органическими веществами были получены и интерпретированы, обучающиеся преступили к подготовке продукта проекта, так как этот вид работы является одной из главных черт проектной деятельности. Обучающиеся в качестве продукта проекта заявили формирование статьи в исследовательском журнале с результатами своей работы. Но не все получилось, к сожалению, так, как мы это планировали. Из-за наступившего дистанционного обучения планы

о формировании статьи не было возможности реализовать. Тогда в качестве продукта проекта был выбран научный доклад и отчете о проведенных исследованиях.

Когда проектная работа была готова, встал вопрос о апробации полученных результатов. На данном этапе обучающиеся готовили проект к защите на школьной конференции. Обучающиеся подготовили доклады и презентации.

Оценка проекта происходила в три стадии. Оценивание происходило по аналогии с Региональным исследовательским компонентом обучающихся индивидуальный проект, а именно состояла из трех листов оценки обучающихся:

- оценочный лист наставника (приложение Д),
- оценочный лист экспертной комиссии (приложение Е),
- лист самооценки обучающихся (приложение Ж).

Выбор данного метода анализа проекта выбран был не случайно. Оценивание происходит каждого этапа работы над проектом с нескольких точек зрения: наставника, экспертной комиссии, самих обучающихся. С помощью данных листов оценки проекта обучающегося можно проследить формирование всех универсальных учебных действий отдельно и делать выводы о том, какие из критериев универсальных учебных действий развит достаточно высоко, а над какими критериями, возможно, нужно еще поработать. Это позволяет правильно спланировать будущую работу как наставника, так и самого обучающегося. Так же, обучающимся по ФГОС нового стандарта в десятом классе предстоит разработка, реализация и апробация исследовательского характера. Работа над исследовательским была в своем роде подготовкой к обязательному исследовательскому проекту среди обучающихся девятого класса. Данный вид работы высоко оценивается коллегами, работающими в десятом классе, так как двое учеников из проектной группы решили продолжить свое обучение в школе.

После защиты проекта наступило время рефлексивной обработки полученных в ходе исследовательской деятельности обучающихся. Способность рефлексировать представляет собой способность оценивать себя, слышать, как оценивают тебя окружающие. По аналогии с Региональным исследовательским компонентом обучающихся индивидуальный проект рефлексивным методом оценки своей работы был выбран лист самооценки обучающихся.

В результате проделанной работы обучающиеся совместно с педагогом проанализировали результат проделанной работы, выявили достоинства и недостатки, построили планы на будущее.

Важно отметить, что самостоятельное включение обучающихся в проектную деятельность возможна на основе продуктивных методов и при активном вовлечении в процесс.

Одним из достоинств метода проектов обучающиеся выявили высокую степень самостоятельности, открытие новых знаний непривычным для них методом, приобретение опыта профессиональной деятельности.

3.2 Разработка учебных проектов в рамках темы «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания»

В ходе педагогического эксперимента, проводимого в рамках магистерской диссертации совместно с обучающимися МБОУ «СОШ № 110» города Трехгорного были разработаны и реализованы пять индивидуальных проектов с использованием органических веществ в рамках темы «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания». Разработкой индивидуальных проектов велась каждым участником творческой группы самостоятельно, но в тесной связи не только с педагогом, курирующим проекты, но и с обучающимися, работавшими по аналогичным темам, что позволило значительно повысить качество реализуемых работ.

В рамках темы «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания» были выполнены анализ трех продуктов питания: овсяная и манная крупа, а также картофель, как основной запасной элемент растений. Распределение тем проектов среди учащихся происходил следующим образом:

Участник 1 творческой группы, ученик девятого «В» класса, взялся за анализ качественного содержания углеводов в крупах овсяной и манной. Обучающимся был разработан индивидуальный проект «Анализ качественного определения углеводов в продуктах питания». В ходе проекта обучающийся показал высокую заинтересованность и способность работать над химическим экспериментом.

Разработка исследовательского проекта «Анализ качественного определения углеводов в продуктах питания»

Информация о участнике проекта: ученик девятого «В» класса.

Тип проекта: исследовательский.

Цель: качественное определение углеводов в продуктах питания: овсяной и манной крупах.

Задачи:

1. Изучить по литературным источникам углеводы, содержащиеся в овсяной и манной крупах.
2. Провести анализ содержания углеводов в овсяной и манной крупах и сравнить с литературными данными.
3. Подготовить продукт проекта – разработка научного доклада «Углеводы в продуктах питания» и представить его классу.

Планируемый результат: в результате работы над исследовательским проектом обучающийся приобретет навыки работы с большим объемом информации, направленным на получение требуемых данных. Учатся отстаивать свою точку зрения при анализе проделанной работы. Построение монологической речи, что является одной из важных характеристик при защите проектной работы. Навык проведения

химического эксперимента во внеурочное время, обсуждения вопросов химического характера в группах, предоставлять результат своей работы различными способами – отчет о проделанной работе, презентация результатов, написание научного отчета.

Описание работы.

На подготовительном этапе проводился выбор темы, предмета и объектов исследования, подбор методик для определения углеводов, формулировались цель и задачи исследования. Поиск и анализ информации.

Вторым же этапом было непосредственное выполнение проектной задачи, а именно проведение химического исследования и обоснование актуальности темы.

За основу актуальности темы была выдвинута гипотеза о том, что в состав продуктов питания входят водорастворимые сахара, обеспечивающие вкусовые качества продукта, а также запасной питательный углевод продуктов растительного происхождения – крахмал, что обуславливающий высокую пищевую ценность.

Обоснованием выбора метода исследования стала возможность реализации химического эксперимента не только в рамках материальной базы школы, но и оценена возможность проведения химического эксперимента обучающимся.

В рамках проекта обучающийся выполнял качественные реакции на углеводы:

- реакция Бертрана,
- реакция серебряного зеркала,
- реакция с йодом,
- реакция с гидроксидом меди (II).

На этом же этапе были сформулированы выводы по материалам исследования: в состав продуктов питания, таких как овсяная и манная крупы входят как водорастворимые сахара, так и крахмал.

Презентация и оценивание проекта проходило в несколько этапов. Первым делом, обучающийся работавший над исследовательским проектом познакомил обучающихся своего класса с полученными экспериментальными данными, что явилось продуктом проектной деятельности. Далее следовал этап оценки работы обучающегося экспертной комиссии и составления оценочных листов наставника и комиссии. После проведенных этапов защиты проводился метод рефлексивной обработки полученных результатов обучающимся, подводя итог всей работы заполнялся лист самооценки обучающегося. Были подсчитаны баллы и подведен итог. Обучающийся проявил высокий уровень формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий.

Участником 2 творческой группы, учеником девятого «А» класса, был разработан исследовательский проект на тему «Качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в овсяной крупе». В ходе проекта обучающийся показал высокую заинтересованность и способность работать над химическим экспериментом.

Разработка исследовательского проекта «Качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в овсяной крупе».

Информация о участнике проекта: ученик 9 «А» класса.

Цель: качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в овсяной крупе.

Задачи:

1. Изучить по литературным источникам углеводы, содержащиеся в овсяной крупе и их количестве.
2. Провести анализ качественного и количественного содержания углеводов в овсяной крупе и сравнить с литературными данными.
3. Подготовить продукт проекта – разработка научного доклада «Углеводы в овсяной крупе и их значение» и представить его классу.

Планируемый результат: в результате работы над исследовательским проектом обучающийся приобретет навыки работы с большим объемом информации, направленные на получение требуемых данных. Учатся отстаивать свою точку зрения при анализе проделанной работы. Построение монологической речи, что является одной из важных характеристик при защите проектной работы. Навык проведения химического эксперимента во внеурочное время, обсуждения вопросов химического характера в группах, предоставлять результат своей работы различными способами – отчет о проделанной работе, презентация результатов, написание научного отчета. А также формирование предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающегося.

Описание работы.

На подготовительном этапе проводился выбор темы, предмета и объектов исследования, подбор методик для определения качественного и количественного содержания углеводов овса, формулировались цель и задачи исследования. Поиск и анализ информации.

Вторым же этапом было непосредственное выполнение проектной задачи, а именно проведение химического исследования и обоснование актуальности темы.

Обоснование актуальности темы: Обучающиеся школ не очень хорошо едят овсяную кашу, которую часто дают в школьных столовых. Обучающийся, работающий над проектом решил доказать, что в крупе, из которого приготовлена каша, содержатся углеводы, как водорастворимые и крахмал, который обуславливает большую пищевую ценность.

Обоснованием выбора метода исследования стала возможность реализации химического эксперимента не только в рамках материальной базы школы, но и оценена возможность проведения химического эксперимента обучающимся.

В рамках проекта обучающийся выполнял качественные реакции и количественное определение углеводов, содержащихся в овсе:

- реакция Бертрана,
- реакция серебряного зеркала,
- реакция с йодом,
- реакция с гидроксидом меди (II).

Количественное определение углеводов

- определение содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрону,
- йодометрический щелочной метод,
- йодометрический содовый метод.

На этом же этапе были сформулированы выводы по материалам исследования: в состав овсяной крупы входят как водорастворимые сахара, так и крахмал.

Презентация и оценивание проекта, так же как проходило в несколько этапов. Представление результатов проекта классу и комиссии, оценка наставника, самооценка обучающегося. Обучающийся проявил высокий уровень формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий.

Участник 3 творческой группы, ученик девятого «Б» класса работал над проектом «Качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в манной крупе».

Разработка исследовательского проекта «Качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в манной крупе».

Информация о участнике проекта: ученик 9 «Б» класса.

Цель: качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в манной крупе.

Задачи:

1. Изучить по литературным источникам углеводы, содержащиеся в манной крупе и их количестве.

2. Провести анализ качественного и количественного содержания углеводов в манной крупе и сравнить с литературными данными.

3. Подготовить продукт проекта – разработка научного доклада «Углеводы в манной крупе и их значение» и представить его классу.

Планируемый результат: в результате работы над исследовательским проектом обучающийся приобретет навыки работы с большим объемом информации, направленные на получение требуемых данных. Учатся отстаивать свою точку зрения при анализе проделанной работы. Построение монологической речи, что является одной из важных характеристик при защите проектной работы. Навык проведения химического эксперимента во внеурочное время, обсуждения вопросов химического характера в группах, предоставлять результат своей работы различными способами – отчет о проделанной работе, презентация результатов, написание научного отчета. А также формирование предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающегося.

Описание работы.

На подготовительном этапе проводился выбор темы, предмета и объектов исследования, подбор методик для определения качественного и количественного содержания углеводов манной крупы, формулировались цель и задачи исследования. Поиск и анализ информации.

Вторым же этапом было непосредственное выполнение проектной задачи, а именно проведение химического исследования и обоснование актуальности темы.

Обоснование актуальности темы: манная каша используется в детском питании на протяжении уже очень долгого времени. Значит в манной крупе должно содержаться большое количество углеводов, обуславливающих большую пищевую ценность манной крупы.

Обоснованием выбора метода исследования стала возможность реализации химического эксперимента не только в рамках материальной

базы школы, но и оценена возможность проведения химического эксперимента обучающимся.

В рамках проекта обучающийся выполнял качественные реакции и количественное определение углеводов, содержащихся в манной крупе по тем же методикам, по которым работал участник 2.

На этом же этапе был проведен анализ полученных результатов с данными из литературных источников, сформулированы выводы по материалам исследования.

Презентация и оценивание проекта, так же как проходило в несколько этапов. Представление результатов проекта классу и комиссии, оценка наставника, самооценка обучающегося. Обучающийся проявил высокий уровень формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий.

Участник 4 творческой группы, ученик девятого «Б» класса работал над проектом «Качественное содержание углеводов в картофеле».

Разработка исследовательского проекта «Качественное содержание углеводов в картофеле».

Информация о участнике проекта: ученик 9 «Б» класса.

Цель: качественное определение углеводов, содержащихся в картофеле.

Задачи:

1. Изучить по литературным источникам углеводы, содержащиеся в картофеле.

2. Провести анализ качественного содержания углеводов в картофеле и сравнить с литературными данными.

3. Подготовить продукт проекта – разработка научного доклада «Углеводы, содержащиеся в картофеле и их значение» и представить его классу.

Планируемый результат: В результате работы над исследовательским проектом обучающийся приобретет навыки работы с

большим объемом информации, направленные на получение требуемых данных. Учатся отстаивать свою точку зрения при анализе проделанной работы. Построение монологической речи, что является одной из важных характеристик при защите проектной работы. Навык проведения химического эксперимента во внеурочное время, обсуждения вопросов химического характера в группах, предоставлять результат своей работы различными способами – отчет о проделанной работе, презентация результатов, написание научного отчета. А также формирование предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающегося.

Описание работы.

На подготовительном этапе проводился выбор темы, предмета и объектов исследования, подбор методик для определения качественного и количественного содержания углеводов картофеля, формулировались цель и задачи исследования. Осуществлялся поиск и анализ информации.

Вторым же этапом было непосредственное выполнение проектной задачи, а именно проведение химического исследования и обоснование актуальности темы.

Обоснование актуальности темы: клубень картофеля, как видоизмененный подземный побег выполняет функции размножения и запаса питательных веществ растения, синтезирующихся в ходе фотосинтеза. Значит клубень картофеля богат углеводами.

Обоснованием выбора метода исследования стала возможность реализации химического эксперимента не только в рамках материальной базы школы, но и оценена возможность проведения химического эксперимента обучающимся.

В результате проектной деятельности обучающийся выполнял качественные реакции на углеводы, содержащиеся в клубнях картофеля, по методикам названными выше.

На этом же этапе был проведен анализ полученных результатов с данными из литературных источников, сформулированы выводы по материалам исследования.

Презентация и оценивание проекта происходил по аналогии уже с выше описанными участниками проектной деятельности. Важно отметить, что обучающийся, участник 4 творческой группы, проявил базовый уровень формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий. На снижение оценки уровня сформированности УУД повлиял лист экспертной оценки, так как защита проектной работы была проблемной для обучающегося.

Участник 5 творческой группы, ученик 9 «Б» класса работал над созданием проекта «Качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в клубне картофеля»

Информация о участнике проекта: ученик 9 «Б» класса.

Цель: качественное и количественное определение углеводов, содержащихся в клубне картофеля.

Задачи:

1. Изучить по литературным источникам углеводы, содержащиеся в клубне картофеля и их количестве.
2. Провести анализ качественного и количественного содержания углеводов в клубне картофеля и сравнить с литературными данными.
3. Подготовить продукт проекта – разработка научного доклада «Углеводы в клубне картофеля и их значение» и представить его классу.

Планируемый результат: В результате работы над исследовательским проектом обучающийся приобретет навыки работы с большим объемом информации, направленные на получение требуемых данных. Учатся отстаивать свою точку зрения при анализе проделанной работы. Построение монологической речи, что является одной из важных характеристик при защите проектной работы. Навык проведения химического эксперимента во внеурочное время, обсуждения вопросов

химического характера в группах, предоставлять результат своей работы различными способами – отчет о проделанной работе, презентация результатов, написание научного отчета. А также формирование предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающегося.

Описание работы.

На подготовительном этапе проводился выбор темы, предмета и объектов исследования, подбор методик для определения качественного и количественного содержания углеводов клубня картофеля, формулировались цель и задачи исследования. Поиск и анализ информации.

Вторым же этапом было непосредственное выполнение проектной задачи, а именно проведение химического исследования и обоснование актуальности темы.

Обоснование актуальности темы: клубень картофеля, как видоизмененный подземный побег выполняет функции размножения и запаса питательных веществ растения, синтезирующихся в ходе фотосинтеза. Значит клубень картофеля богат углеводами.

В рамках проекта обучающийся выполнял качественные реакции и количественное определение углеводов, содержащихся в клубне картофеля, происходил по методикам, названным выше.

На этом же этапе был проведен анализ полученных результатов с данными из литературных источников, сформулированы выводы по материалам исследования.

Презентация и оценивание проекта, так же как проходило в несколько этапов. Представление результатов проекта классу и комиссии, оценка наставника, самооценка обучающегося. Обучающийся проявил базовый уровень формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий на что повлияла болезнь обучающегося

и, возможно, слабая мотивация на выполнение проекта на стадии анализа полученных результатов.

В результате педагогического эксперимента было организовано пять исследовательских работ в рамках темы «Углеводы».

3.3 Анализ результатов педагогического эксперимента по организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ на уровне общего образования

Проводя анализ проделанной работы в рамках нашего педагогического эксперимента, мы изучали состояние сформированности предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающихся.

Для анализа результатов эффективности проектной работы с использованием органических веществ мы решили использовать два аспекта. Так как целью исследовательской работы стало изучение формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающихся оценивать эффективность работы нужно со стороны предметного усвоения учебного материала по теме «Углеводы» и со стороны форсированности метапредметных универсальных учебных действий.

Анализ формирования метапредметных универсальных учебных действий обучающихся, как уже было сказано ранее, происходил по аналогии с оценкой Регионального исследовательского компонента обучающихся индивидуальный проект. Анализ состоял из трех этапов:

1. Оценочный лист наставника (приложение Д).

В основе оценивания обучающихся наставником лежат показатели уровня самостоятельности и качества деятельности обучающегося над этапами проекта. Максимальное количество баллов за проделанную работу от наставника 32. Оценивание обучающихся наставником ведется на всех этапах работы над проектом: организационном, этапе выполнения проекта,

защите проекта, оценивании проекта. В основе критериев оценки базируется формирование универсальных учебных действий: регулятивных, познавательных, коммуникативных. Баллы, полученные от наставника, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Баллы оценочного листа наставника

Этап	Критерий	Баллы участника 1	Баллы участника 2	Баллы участника 3	Баллы участника 4	Баллы участника 5
1.Организационный, max 6 баллов	Регулятивные УУД	5	6	4	4	3
2.Выполнение проекта, max 16 баллов	Познавательные УУД	7	7	6	6	5
	Коммуникативные УУД	2	2	2	2	2
	Регулятивные УУД	6	6	5	5	4
3.Защита проекта, max 4 балла	Коммуникативные УУД	2	2	1	1	1
	Познавательные УУД	2	2	1	1	2
4.Оценивание, max 6 баллов	Регулятивные УУД	6	6	6	6	4
Сумма баллов, max 32 балла		30	31	25	25	21
% от максимальных значений		96,0 %	96,8 %	78,1 %	78,1 %	65,6 %

2. Оценочный лист экспертной комиссии (приложение Е).

В основе оценки работы над проектом экспертной комиссии базируется уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта. Максимальное количество баллов за проделанную работу от экспертной комиссии 22. Оценивание происходит по следующим этапам: постановка целей и задач проекта, сбор, изучение и обработка информации, выполнение плана работы над проектом, подготовка презентационных материалов, презентация проекта, анализ результатов выполнения проекта. В основе критериев оценки также, лежит формирование универсальных учебных действий: регулятивных,

познавательных, коммуникативных. Баллы, полученные от экспертной комиссии, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Баллы оценочного листа экспертной комиссии

Этап	Критерий	Баллы участника 1	Баллы участника 2	Баллы участника 3	Баллы участника 4	Баллы участника 5
Постановка цели и задач проекта, мах 4 балла	Регулятивные УУД	3	3	3	2	3
Сбор, изучение и обработка информации, мах 2 балла	Познавательные УУД	2	2	2	2	2
Выполнение плана работы над проектом, мах 6 баллов	Регулятивные УУД	2	2	1	1	2
	Познавательные УУД	3	4	4	3	4
Подготовка презентационных материалов Мах 2 балла	Познавательные УУД	1	2	2	2	2
Презентация проекта, мах 6 баллов	Познавательные УУД	2	2	2	1	1
	Коммуникативные УУД	4	4	3	2	4
Анализ результатов выполнения проекта, 2 балла	Регулятивные УУД	2	2	2	2	2
Сумма баллов, 22		19	21	19	15	20
% от максимальных значений		86,3 %	95,4 %	86,3 %	68,1 %	90,9 %

3. Лист самооценки обучающихся.

В основе самооценки обучающихся лежат показатели самостоятельности и качества деятельности над этапами проекта. Максимальное количество баллов 38. Обучающимся предлагается оценить свою работу на всех стадиях работы над проектом. Лист самооценки

обучающихся выступал в качестве рефлексивной обработки проделанной работы. Стоит отметить, что обучающиеся оценили свою работу выше среднего. После опроса «Будут ли обучающиеся продолжать работу над исследовательскими проектами?» четверо обучающихся ответили «да» и только один проявил сомнение.

Анализ о формировании УУД обучающегося производился по листам наставника и листам экспертной оценки, согласно перечню проверяемых УУД по этапам реализации проекта (Приложение 3, таблица 3.1) и критериям оценивания УУД (Приложение 3, таблица 3.2) Результаты оценки наставника и комиссии представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценивания наставника и комиссии

Участник проекта	Результат оценочного листа наставника, %	Результат оценочного листа комиссии, %	Процент выполнения работы, %
Участник 1	90,6	86,3	90,7
Участник 2	96,8	95,4	94,4
Участник 3	78,1	86,3	81,4
Участник 4	78,1	68,1	74,0
Участник 5	65,6	90,9	75,9

Далее полученный процент выполнения работы сравнивали с эталонной шкалой оценивания уровня сформированности метапредметных универсальных учебных действий. Шкала представлена на таблице 4.

Таблица 4 – Шкала оценивания уровня сформированности метапредметных универсальных учебных действий обучающихся

Количество баллов, выставленное наставником и экспертной комиссией	Процент выполнения от максимального балла	Уровневая шкала
0-26	0-49 %	Недостаточный
27-43	50-80 %	Базовый
44-54	81-100 %	Повышенный

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что участники 1, 2 и 3 творческой группы показали повышенный уровень формирования универсальных учебных действий, в то время как участники 4 и 5 базовый.

Анализ же предметных результатов по усвоению темы «Углеводы» проводился уже в четвертой четверти 2019-2020 учебного года. В ходе работы выявлено, что обучающиеся, работавшие над проектами, в результате итоговой работы по теме «Углеводы» получили результаты выше, чем их одноклассники, не занимающиеся проектной деятельностью. Данные свидетельствуют о том, что обучающимся было проще изучать тему «Углеводы», так как у них уже были сформированы начальные представления о строении, многообразии, номенклатуре и химическим свойствам органических веществ. Результаты итоговой работы по теме «Углеводы» представлены на рисунке 23.

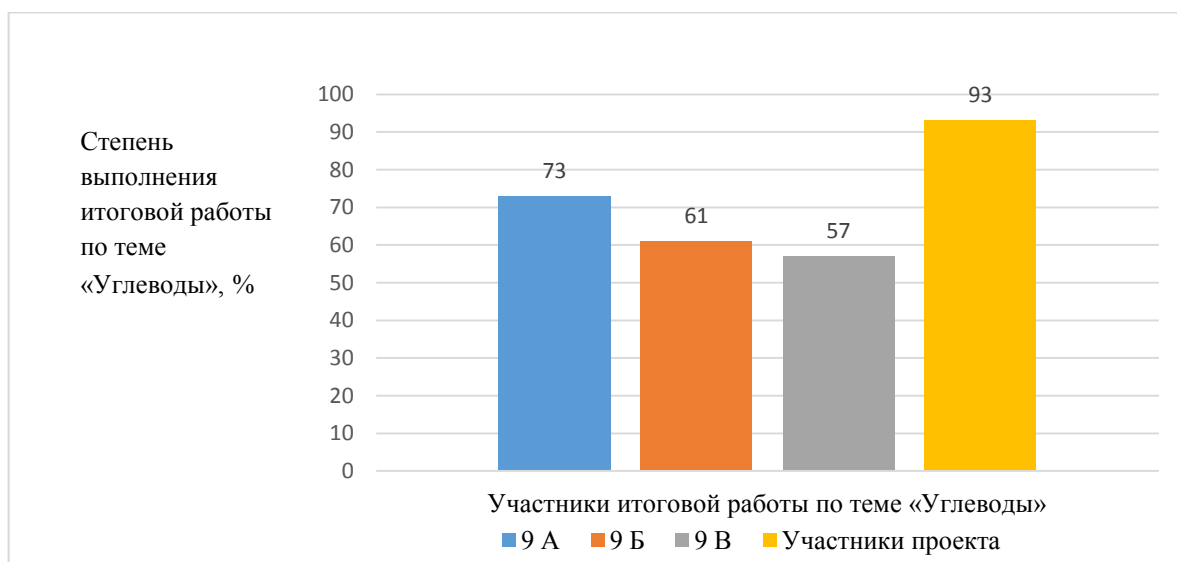


Рисунок 23 – Степень выполнения итоговой работы по теме «Углеводы» среди обучающихся параллели 9 классов 2019-2020 учебного года

Проводя анализ результатов проделанной работы в рамках экспериментальной части можно сделать вывод о том, что работа по организации проектной деятельности с использованием органических веществ на уровне общего образования говорит о правильно выдвинутой гипотезе: проектная деятельность помогает формировать универсальные учебные действия обучающихся, а также повышает предметное усвоение материала.

Выводы по третьей главе

В третьей главе исследования последовательно описаны цели и задачи, содержание экспериментальной части работы по организации проектной деятельности с использованием органических веществ. Проверка выдвинутой гипотезы в магистерском исследовании осуществлялась в условиях естественного эксперимента во внеурочной деятельности по химии.

Так же приведены примеры исследовательских работ обучающихся в рамках темы «Углеводы», поставлены цели и задачи проектных работ, описаны ожидаемые результаты. Методы, применяемые в учебном процессе были направлены на эффективную организацию проектной деятельности, а также на повышение уровня сформированности предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающихся.

В третьем параграфе третьей главы представлены результаты проведенного педагогического исследования. Представлены таблицы оценки разработанных исследовательских проектов и оценена их эффективность. Данные представленные в третьей главе дают возможность сделать вывод о том, что выдвинутая нами гипотеза в начале исследования была верной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используя литературные источники, мы изучили особенности организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ, выявили достоинства и недостатки метода проектов, цель и приемы использования на разных этапах обучения. Выявили, что проектная деятельность с использованием органических веществ может осуществляться не только на уроках, но и как эффективная форма внеурочной работы. Важно отметить, что проектная деятельность повышает мотивацию школьников к изучению предметов и позволяет раскрыть межпредметные связи. Также, мы считаем, что учащиеся школ должны быть обязательно включены в проектную деятельность вне зависимости от предмета, так как у современного школьника должно развиваться проектное мышление, которое служит фундаментом для приобретения многих социальных навыков.

Изучая проблемы организации проектной деятельности с использованием органических веществ, пришли к выводу о том, что данная проблема является актуальной.

Проектная деятельность одна из важнейших составляющих педагогического процесса, направленное на всестороннее развитие обучающегося. Работа над исследовательским проектом служит фундаментом для полноценного развития личности, формированию научных интересов.

В ходе работы были изучены средства и методы организации проектной деятельности обучающихся на материале органической химии и оценена её эффективность.

В связи с уменьшением рабочих часов, отведенных на изучение органической химии, изучение её в полном объеме в рамках классно-урочной системы вызывает определенные затруднения для обучающихся. Для повышения мотивации к изучению органической химии возможно

применять нестандартные, непривычные методы работы для обучающихся. В качестве такого «инструмента», повышающего мотивацию к изучению органической химии и был выбран метод исследовательских проектов.

В ходе работы были сформулированы следующие выводы:

1. Изучив и проанализировав по литературным данным проблему организации проектной деятельности, мы пришли к выводу, что данная проблема является весьма актуальной в современной школе.

Проектная деятельность разными исследователями рассматривается как совместная деятельность, в основе которой лежит уникальный продукт, созданный в условиях временных и ресурсных ограничений.

2. Можно констатировать, что в базовом курсе химии изучаются разнообразные органические вещества, приоритет отдается органическим соединениям, играющим большую роль в жизни человека.

3. Выполнив экспериментальную работу по организации проектной деятельности обучающихся с использованием органических веществ по теме «Качественное и количественное определение углеводов в продуктах питания», мы установили, что проектная деятельность способствует формированию предметных и метапредметных универсальных учебных действий обучающихся, о чем свидетельствуют высокие баллы оценочных листов (от 74,0 до 94,4 %), а также показатели степени выполнения итоговой контрольной работы участниками проектов (93,0 %). Экспериментальная работа была результативной, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверкин, В.Н. Проекты в системе образования и их эффекты [Текст] : учебное пособие / В. Н. Аверкин, О.М. Зайченко // Народное образование. – 2011. – № 9. – С. 36–41.
2. Алексеев, А.Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся [Текст] / А.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, А.С. Обухов, Л.Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. – №1. – 2002. –С. 24–34.
3. Алексеев, Н.Г. О целях обучения школьников исследовательской деятельности [Текст] / Н. Г. Алексеев // VII юношеские чтения им. В.И. Вернадского: Сб. методических материалов. – Москва : Просвещение. 2000. – С. 5.
4. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] / А. Г. Асмолов и [и др.]. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.
5. Афанасьев, В.А. Углеводы [Текст] / В.А. Афанасьев, А.Ф. Бочков, Г.Е. Заиков. – Москва : Наука, 1980. – 164 с.
6. Ахраменко, Е. В. Проектная методика [Электронный ресурс] / Е. В. Ахраменко // Молодой ученый. – 2017. – № 46. – С. 274-276. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/180/46562/>, свободный.
7. Бабаева, Ю.Д. Крахмал. Общие сведения. [Электронный ресурс] / Ю.Д. Бабаева, Н.А. Ротова, П.А. Сабадош. – 2012. – Т. 5, № 25. – С. 4. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://vnrntk.ru/krahmal-obshhie-svedeniya/>, свободный.
8. Бартон, Д. Общая органическая химия [Текст] / Д. Бартон, У.Д. Оллис. – Москва : Химия, 1981. – 131 с.
9. Батлущий, В.П. Основы общей и органической химии [Текст] / В.П. Батлущий. – Белгород.: БелГУ, 2009. – 365 с.

10. Белоусова, Н. В. Проектная технология как средство реализации новшеств в процессе инновационного развития образовательного учреждения [Текст] : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01: защищена 22.01.09 : утв. 15.07.09 г. / Надежда Владимировна Белоусова. – Москва, 2009. – 235 с.
11. Беляева, О. А. Методы организации рефлексии [Текст] : учеб.-метод. пособие / О. А. Беляева. – 4-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2017. – 42 с.
12. Березов, Т. Т. Биологическая химия [Текст] / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – Москва : Медицина, 1998. – 212 с.
13. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Текст] / И.В. Боровлев. – Москва .: БИНОМ ЛЗ, 2012. – 324 с.
14. Боровских, Т. А. Использование технологий индивидуализированного обучения при изучении химии [Текст] / Т. А. Боровских // Наука и школа, 2009. – № 5. – С. 39–42.
15. Бояринова, С. С. Проектная деятельность как средство формирования нравственных ценностей школьников [Электронный ресурс] / С. С. Бояринова // Молодой ученый. – 2017. – № 15. – С. 552-554. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/149/42221/>, свободный.
16. Бреховских, Л. М. Как делаются открытия [Текст] / Л. М. Бреховских // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Сб. – Москва : Просвещение, 2001. – С. 5–29.
17. Воробьева, М. Р. Организация проектно-исследовательской деятельности [Электронный ресурс] / М.Р. Воробьева, В.А. Сычев// Студенческий: электрон. научн. журн. – 2021. – № 2(130). – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://sibac.info/journal/student/130/200860>, свободный. – Загл. с экрана. — Дата обращения 01.02.2021.
18. Голуб, Г.Б. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся [Текст] / Г.Б. Голуб, О.В. Чуракова. – Самара : Профи, ЦПО. – 2003. – 234 с.

19. Гребенюк, О. С. Теория обучения [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С. Гребенюк, Т. Б. Гребенюк. – Москва : Юрайт, 2018. – 319 с. – ISBN 978-5-534-06466-7.

20. Григорьян, И. С. Исследовательская работа учащихся в лицее [Текст] / И. С. Григорьян // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. н. А.С. Обухова. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – С. 121–125.

21. Гузеев, В. В. Методы и организационные формы обучения [Текст] / В. В. Гузеев. – Москва : Народное образование, 2001 – 128 с. – ISBN 5-87953-150-3.

22. Дорофеев, С. Н. Индивидуальные траектории обучения как средство реализации личностно ориентированного подхода [Текст] / С. Н. Дорофеев // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – 2013. – № 2. – С. 117–120.

23. Евдокимов, А. К. Этапы становления молодого исследователя. Новые возможности организации студенческой научно-исследовательской работы [Текст] / А.К. Евдокимов // Труды научно-методического семинара «Наука в школе» – Москва : НТФ «АПФН», 2003. – т.1. – С. 82–86.

24. Заграничная, Н. А Проектная деятельность в школе [Текст] / Н. А. Заграничная, И.Г. Добротина. – Москва : Интеллект-Центр, 2014. – 196 с.

25. Золотарева, А. М. Углеводы пищевого растительного сырья [Текст] : учебное пособие / А. М. Золотарева ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Восточно-Сибирский гос. технологический ун-т» (ГОУ ВПО ВСГТУ). – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2007. – 142 с.

26. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. Г. Иванов, В.А. Горленко, О. И. Гева. – Москва : Изд-во Мастерство, 2003. – 624 с.

27. Калачихина, О. Д. Распространенные ошибки при выполнении учащимися исследовательских работ [Текст] / О. Д. Калачихина // Исследовательская работа школьников: науч.-метод. и информ.-публицист. журн. – Москва, 2004. – № 2. – С. 77–82.

28. Каминский, В. А. Органическая химия [Текст]. В 2 ч. Ч. 1: Учебник для СПО / В. А. Каминский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 287 с.

29. Карпенко, К. А. Опыт организации учебно-исследовательской деятельности [Текст] / К. А. Карпенко, Е.Л Королева, Г.М. Неद्याлкова, И. И. Соколова // Исследовательская работа школьников. – № 1. – 2002. – С. 130–134.

30. Качалова, Л. П. Педагогические технологии [Текст] : учебное пособие / Л. П. Качалова, Е. В. Телеева, Д. В. Качалова. – Шадринск : Изд-во Шадрин. Пед. инст-та, 2001. – 230 с.

31. Козлова, В. В. Фундаментальное ядро содержания общего образования [Тест] / Под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – Москва : Просвещение, 2011. – 79 с.

32. Кочетков, Н. К. Химия углеводов / Н. К. Кочетков, А. Ф. Бочков, В.А. Дмитриев. – Москва : Химия, 1967. – 637 с.

33. Кулакова, Е. А. Развитие творческих способностей учащихся в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. н. А.С. Обухова. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – С. 15–18.

34. Малозёмов, С. А. Еда живая и мёртвая. 5 принципов здорового питания [Текст] / С. А. Малозёмов. – Москва : Эксмо, 2017. – 400 с.

35. Матусевич, Л. Г. Органическая химия. Основной курс [Текст] : учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербина. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. – 808 с.

36. Музаффов, Д. Ч. Состав и свойства нативных крахмалов для пищевой индустрии [Текст] / Д. Ч. Музаффов, О. У. Нурова, А. С. Назанов, М. С. Шарипов // Пища. Экология. Человек: Материалы пятой международной научно-технической конференции. – Москва : МГУПБ, 2003. – С. 115–121.

37. Немерещенко, Л. В. Актуальная тема: Организация проектной деятельности [Текст] / Л. В. Немерещенко, А. Н. Чайка, Л. В. Иванова // Химия в школе. – 2005. – № 4. – С. 2–5.

38. Обухов, А. С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры [Текст] // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – Москва : Народное образование., 2001. – С. 46–48.

39. Обухов, А. С. Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве [Текст]: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. н. А. С. Обухова. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – 216 с.

40. Пашкевич, А. В. Оцениваем метапредметные результаты. Стратегия и методы оценивания. Проектирование заданий, тестов, задач. Электронное приложение с презентациями и мониторинговые материалы [Текст] / А. В. Пашкевич. – Волгоград : Учитель, 2016. – 135 с.

41. Петров, А. А. Органическая химия [Текст] / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; под ред. А. А. Петрова. – Москва : Высш. школа, 1973. – 623 с.

42. Поздняковский, А. А. Сравнительные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [Формулы]/ под ред. А.А. Поздняковского. – Москва : Пищевая промышленность, 1977. – 288 с.

43. Прокофьева, Л. Б. Технологии организации и сопровождения поисковой деятельности – путь творческого развития ученика и учителя [Текст] / Л. Б. Прокофьева // Исследовательская деятельность учащихся в

современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. Н. А.С. Обухова. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – С. 184.

44. Рудзитис, Г. Е. Химия 9 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – Москва : Просвещение, 2019. – 208 с.

45. Фёдорова, Р. А. Пищевая химия. Лабораторный практикум [Текст] : учеб. пособие для вузов / Рита Фёдорова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. – 61 с.

46. Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии [Текст] : учеб. для студ. хим. и биол. спец. пед. ин-тов / Ю. Б. Филиппович. – Москва : Высшая школа, 1985. – 503 с.

47. Чарушин, В. Н. Биоорганическая химия [Текст, формулы] : учеб. пособие для вузов / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская; под науч. ред. В.Н. Чарушина. испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 108 с.

48. Чечель, И. Д. Метод проектов или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула [Текст] / И. Д. Чечель. – Москва : Сентябрь, 1998. – С. 256.

49. Шабаров, Ю. С. Моно- и дисахариды [Текст] : учебное пособие для студентов III курса. В 2 ч. Ч. 1 / Ю. С. Шабаров, Т. С. Орецкая, П. В. Сергиев. – Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова, 2010. – 82 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Качественные реакции на углеводы

1. Реакция серебряного зеркала.

Определяемый компонент: Глюкоза

Методика: Протекающие в щелочной среде при нагревании реакции с аммиачным раствором Ag_2O (реакция серебряного зеркала») и с гидроксидом меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ приводят к образованию смеси продуктов окисления глюкозы. Уравнение реакции серебряного зеркала представлено на рисунке А.1.

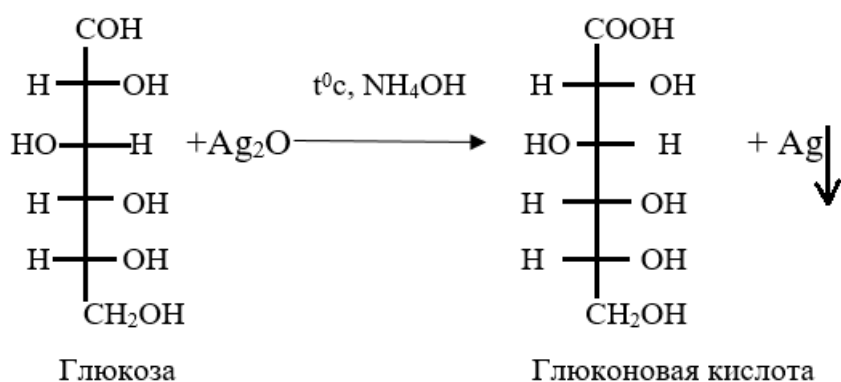


Рисунок А.1 – Реакция серебряного зеркала

Аналитический сигнал: На стенках пробирки образуется серебристый налет.

2. Реакция с гидроксидом меди (II)

Определяемый компонент: Глюкоза

Методика: К 1 мл раствора глюкозы прибавляют равный объем 10 % раствора гидроксида меди (II). Реакция взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди (II) представлена на рисунке А.2.

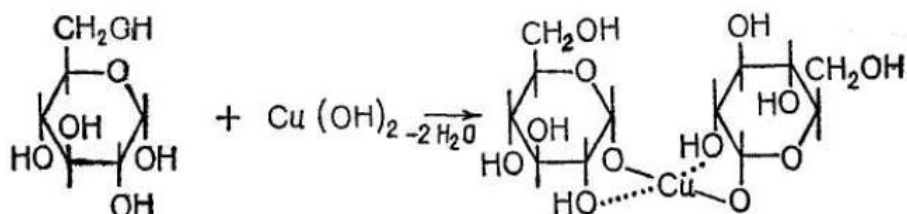


Рисунок А.2 – Уравнение реакции взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди (II)

Аналитический сигнал: Раствор окрашивается в синий цвет.

3. Реакция с йодом.

Определяемый компонент: Крахмал.

Методика определения: В пробирку наливают 2–3 мл 1 % раствора крахмала и добавляют 1–2 капли раствора Люголя. Уравнение реакции взаимодействия крахмала с йодом представлено на рисунке А.3.

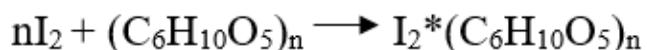


Рисунок А.3. Уравнение реакции взаимодействия крахмала с йодом.

Аналитический сигнал: Жидкость окрашивается в синий цвет. При нагревании раствор обесцвечивается, а при охлаждении окраска появляется вновь.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Методика количественного определения содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрону

Таблица Б.1 – Данные (в мг) для пересчета оксида меди (I) в соответствующее ему количество инвертированного сахара при анализе по Бертрону

Сахар	Cu ₂ O	Сахар	Cu ₂ O	Сахар	Cu ₂ O
1	2	3	4	5	6
10	20,6	40	77,7	70	129,2
11	22,6	41	79,5	71	130,8
12	24,6	42	81,2	72	132,4
13	26,5	43	83,0	73	134,0
14	28,5	44	84,8	74	135,6
15	30,5	45	86,5	75	137,2
16	32,5	46	88,3	76	138,9
17	34,5	47	90,1	77	140,5
18	36,4	48	91,9	78	142,1
19	36,4	49	93,6	79	143,7
20	40,4	50	95,5	80	145,3
21	42,3	51	97,1	81	146,9
22	44,2	52	98,1	82	148,5
23	46,1	53	100,6	83	150,0
24	48,0	54	102,3	84	151,6
25	49,8	55	104,0	85	153,2
26	51,7	56	105,7	86	154,8
27	53,6	57	107,4	87	156,4
28	55,5	58	109,2	88	157,9
29	57,4	59	110,9	89	159,5
30	59,3	60	112,6	90	161,1
31	61,1	61	114,3	91	162,6
32	63,0	62	115,9	92	164,2

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
33	64,8	63	117,6	93	165,7
34	66,7	64	119,2	94	167,3
35	68,5	65	120,9	95	168,8
36	70,3	66	122,6	96	170,3
37	72,2	67	124,2	97	171,3
38	74,0	68	125,9	98	173,4
39	75,9	69	127,5	99	175,0

Методика количественного определения содержания водорастворимых сахаров методом титрования по Бертрану

1. Раствор ацетата свинца. 15 г ацетата свинца – $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$, растворяют с 2,5 г свинцового глета – PbO , в 5 мл дистиллированной воды.

В закрытой стеклом фарфоровой чашке реактив выдерживают на кипящей водяной бане до тех пор, пока желтая масса не приобретет белый или бело-розовый цвет. После этого добавляют 27,5 мл горячей дистиллированной воды, вместе с которой смесь переносят в бутылку, которую закрывают пробкой и хранят в теплом месте до осветления раствора. Затем содержимое фильтруют и хранят в закрытой склянке.

2. Раствор сульфата натрия. 16,5 г сульфата натрия – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, растворяют в мерной колбе объемом 100 мл и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки.

3. 20 % раствор соляной кислоты

4. Реактив Фелинга (I). 17,3 г сульфата меди – CuSO_4 , растворяют в мерной колбе на 250 мл и доводят до метки дистиллированной водой.

5. Реактив Фелинга (II). 69,2 г сагнетовой соли – $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, и 28 г гидроксида натрия – NaOH , растворяют в 200 мл мерной колбе.

6. Раствор сульфата железа(III). 7,025 г сульфата железа – $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, растворяют в дистиллированной воде, добавляют 10,87 мл серной кислоты

– H_2SO_4 . Раствор готовится в мерной колбе объёмом 100 мл. Доводят объём дистиллированной водой до метки. Если при добавлении к реактиву 1-2 капли 0,1 н раствора перманганата калия – KMnO_4 , он окрасится в красный цвет, реактив пригоден к употреблению.

7. Раствор 0,1 н перманганата калия – KMnO_4 .

8. 10 % раствор хлорида бария – BaCl_2 . Навеску исследуемого материала массой 5 г помещают в мерную колбу ёмкостью 250 мл. Необходимо сполоснуть несколько раз посуду, в которой брали навеску, слив промывные воды в мерную колбу, пока в мерной колбе не будет 150 мл жидкости. Содержимое колбы взбалтывают и нагревают на водяной бане при 80 °С в течение 30 минут.

После охлаждения добавляют 5 мл нейтрального ацетата свинца. Это необходимо для осаждения белковых и красящих веществ. Содержимое мерной колбы доводят до метки дистиллированной водой. Закрывают пробкой и взбалтывают. После отстаивания жидкости её отфильтровывают в сухой стакан. Фильтрат объёмом 50 мл переливают в колбу ёмкостью 100 мл и нагревают на водяной бане при температуре 80-82 °С. Когда температура доходит до отметки 60 °С, колбу снимают. В колбу с раствором добавляют 5,5 мл 20 % раствора соляной кислоты (для процесса гидролиза сахарозы).

Колбу опять опускают в водяную баню на 8 минут при температуре 68-70 °С. Колбу охлаждают и добавляют раствор соды для процесса нейтрализации. Определяют среду раствора по индикатору метиловому красному или метиловому оранжевому до перехода окраски раствора в золотистую или желтоватую. Затем доводят дистиллированной водой до метки. Дают отстояться и отфильтровывают.

Фильтрат объёмом 50 мл переносят пипеткой в мерную колбу на 200 мл в эту же колбу прибавляют 10 мл сульфата натрия для удаления избытка ацетата свинца, доводят объём жидкости до метки дистиллированной водой и дают отстояться.

Отстоявшуюся жидкость фильтруют через двойной сухой фильтр в колбу. 50 мл раствора помещают в коническую колбу емкостью 150-200 мл и туда же приливают реактив Фелинга. Для этого смешивают 20 мл раствора сульфата меди и 20 мл щелочного раствора сагнетовой соли. Колбу с раствором нагревают до кипения и кипятят 3 минуты. Колбу снимают с плиты и дают 2 минуты для отстаивания осадка оксида меди (I).

Жидкость отфильтровывают через воронку Шотта, не перенося осадок на фильтр. Осадок неоднократно промывают декантацией и ту его часть, которая попала на фильтр, отмывают горячей водой, затем холодной водой. Окончание отмывания устанавливаем пробой промывных вод на сульфат-ион 10 % раствором хлорида бария. Муть должна отсутствовать.

Отмытый декантацией осадок растворить в колбе, приливая постепенно небольшими порциями раствор сульфата железа (III), подкисленного серной кислотой. Этот осадок вначале чернеет, а затем растворяется и приобретает зелено-голубоватую окраску. Удалив промывные воды из колбы, в нее снова ставится тот же фильтр. Жидкость с растворенным осадком отфильтровывают. При этом растворяется та часть осадка, которая попала на фильтр при отмывании его декантацией. Колбу промыть дистиллированной водой и промывные воды сливают на фильтр.

Полученный фильтрат титруют 0,1 н раствором перманганата калия до появления розового окрашивания.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Йодометрический щелочной метод

10 мл раствора сахара, содержащего не более 1,1 % глюкозы, вливают в колбу с притертой пробкой, прибавляют 25 мл 0,1 н раствора йода и при перемешивании добавляют 30 мл 0,1н раствора едкого натра. Смесь оставляют стоять в закрытой колбе в течении 3-10 минут, затем подкисляют разбавленной серной или соляной кислотой и титруют избыток йода 0,1 н раствором тиосульфата в присутствии крахмала.

1 мл 0,1н раствора йода соответствует 9,008 мг $C_6H_{12}O_6$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Йодометрический содовый метод

10 мл приблизительно 1 % раствора сахара вливают в колбу с притертой пробкой, добавляют 25 мл 0,1 н раствора йода и 15 мл 2 н раствора карбоната натрия, оставляют стоять в течении 30 минут. Затем осторожно подкисляют 10 мл 4 н раствора соляной или серной кислоты и титруют избыток йода 0,1 н раствором тиосульфата.

1 мл 0,1 н раствора йода соответствуют 9,008 мг $C_6H_{12}O_6$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Оценочный лист наставника

Ф.И.О. обучающегося _____

Класс _____

Тип проекта исследовательский

Показатели для оценивания

уровень самостоятельности и качества деятельности обучающегося над этапами проекта

2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии с заявленным критерием

1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии с заявленным критерием

0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии с заявленным критерием

Максимальное количество баллов:32

Таблица Д 1 – Оценочный лист наставника

Этап	Код	Критерий	Оценка в баллах (2,1,0)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Организационный			
1.1. Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта	2.1.2.	Регулятивные определять совместно с педагогом критерии оценки планируемых образовательных результатов	
1.2. Постановка цели и задач проекта	2.1.4.	Регулятивные выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, в отдельных случаях —прогнозировать конечный результат	
	2.1.5.	Регулятивные ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей	

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
2. Выполнение проекта			
2.1. Анализ имеющейся информации	1.5.1.	Познавательные определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы	
	3.3.1.	Коммуникативные целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	
2.2. Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8.	Познавательные строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	
2.3. Построение алгоритма деятельности	2.2.1.	Регулятивные определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения	
2.4. Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	2.2.8.	Регулятивные описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач определённого класса	
	1.3.5	Познавательные преобразовывать текст, меняя его модальность (выражение отношения к содержанию текста, целевую установку речи), интерпретировать текст (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный)	
	1.1.5.	Познавательные различать/выделять явление из общего ряда других явлений	
2.5. Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.2.7.	Регулятивные определять потенциальные затруднения при решении учебной /познавательной задачи и находить средства для их устранения	

Окончание таблицы Д.1

1	2	3	4
3. Защита проекта			
3.1. Подготовка презентационных материалов	3.1.10	Коммуникативные договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей	
	1.3.4	Познавательные резюмировать главную идею текста	
3.2. Презентация проекта	1.2.9.	Познавательные анализировать/рефлектировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата	Не оценивается
	3.1.6.	Коммуникативные корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль	Не оценивается
	3.2.4.	Коммуникативные высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога	Не оценивается
4. Оценивание проекта			
4.1. Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4.	Регулятивные оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	
4.2. Оценка качества выполнения проекта	2.3.4.	Регулятивные отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий.	
	2.5.4.	Регулятивные определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта.	
		Всего баллов:	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Оценочный лист экспертной комиссии

Ф.И.О. обучающегося _____

Класс _____

Тип проекта исследовательский

Показатель для оценивания:

уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта

2 балла – полное соответствие заявленному критерию

1 балл – частичное соответствие заявленному критерию

0 баллов – несоответствие заявленному критерию

Максимальное количество баллов:22

Таблица Е.1 – Оценочный лист экспертной комиссии

Этап	Код	Критерий	Оценка в баллах (2,1,0)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Постановка цели и задач проекта	2.1.4.	Регулятивные выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, в отдельных случаях — прогнозировать конечный результат	
	2.1.5.	Регулятивные ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей	
Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8.	Познавательные строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	

Окончание таблицы Е.1

1	2	3	4
Выполнение плана работы над индивидуальным проектом	2.2.8.	Регулятивные описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач определённого класса	
	1.3.5	Познавательные преобразовывать текст, меняя его модальность (выражение отношения к содержанию текста, целевую установку речи), интерпретировать текст (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный)	
	1.1.5.	Познавательные различать/выделять явление из общего ряда других явлений	
Подготовка презентационных материалов	1.3.4	Познавательные резюмировать главную идею текста	
Презентация проекта	1.2.9.	Познавательные анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата	
	3.1.6.	Коммуникативные корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль	
	3.2.4.	Коммуникативные высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога	
Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4.	Регулятивные оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности	
		Всего баллов:	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Лист самооценки обучающегося

Показатели для оценивания:

уровень самостоятельности и качества деятельности над этапами проекта

2 балла – умею полностью самостоятельно

1 балл – умею с помощью наставника и других взрослых

0 баллов – не умею

Максимальное количество баллов: 38

Таблица Ж.1 – Лист самооценки обучающегося

Этап работы над проектом	Код	Универсальное учебное действие	Балл самооценки (2,1,0)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Организационный			
Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта	2.1.2.	умею определять совместно с педагогом критерии оценки проекта (тема, проблема проекта)	
Постановка цели и задач проекта	2.1.4.	умею выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, в отдельных случаях — прогнозировать конечный результат	
	2.1.5.	умею ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей	
2. Выполнение проекта			
Анализ имеющейся информации	1.5.1.	умею определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы	
	3.3.1.	умею целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ	

Продолжение таблицы Ж.1

1	2	3	4
Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8.	умею строить доказательство: прямое, косвенное, от противного	
Построение алгоритма деятельности	2.2.1.	умею определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;	
Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	2.2.8.	умею описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса	
	1.3.5	умею преобразовывать текст, меняя его модальность (выражение отношения к содержанию текста, целевую установку речи), интерпретировать текст (художественный и нехудожественный учебный, научно-популярный, информационный)	
	1.1.5.	умею различать/выделять явление из общего ряда других явлений	
Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.2.7.	умею определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения	
3. Защита проекта			
Подготовка презентационных материалов	3.1.10.	умею договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей	
	1.3.4	умею резюмировать главную идею текста	

Окончание таблицы Ж.1

1	2	3	4
Презентация проекта	1.2.9.	умею анализировать опыт разработки и реализации учебного проекта с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели	
	3.1.6.	умею корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль	
	3.2.4.	умею высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога	
4. Оценивание проекта			
Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4.	умею оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности	
Оценка качества деятельности при выполнении проекта	2.3.4.	умею отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований	
	2.5.4.	умею определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности	
		Всего баллов:	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Перечень проверяемых УУД

Таблица 3.1 – Перечень проверяемых УУД (по этапам проекта)

№ п/п	Этап работы над проектом	Код УУД	Универсальное учебное действие
1	2	3	4
1.	Организационный		
1.1.	Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта	2.1.2.	определять совместно с педагогом критерии оценки планируемых образовательных результатов
1.2.	Постановка цели проекта	2.1.4.	выдвигать версии преодоления препятствий, формулировать гипотезы, в отдельных случаях — прогнозировать конечный результат
		2.1.5.	ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей
2.	Выполнение проекта		
2.1.	Анализ имеющейся информации	1.5.1.	определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы
		3.3.1.	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ
2.2.	Сбор, изучение и обработка информации	1.2.8.	строить доказательство: прямое, косвенное, от противного
2.3.	Построение алгоритма деятельности	2.2.1.	определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения
2.4.	Выполнение плана работы над индивидуальным учебным проектом	2.2.8.	описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач определённого класса
		1.3.5	преобразовывать текст, меняя его модальность (выражение отношения к содержанию текста, целевую установку речи), интерпретировать текст (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный)
		1.1.5.	различать/выделять явление из общего ряда других явлений

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
2.5.	Внесение (по необходимости) изменений в проект	2.2.7.	определять потенциальные затруднения при решении учебной /познавательной задачи и находить средства для их устранения
3.	Защита проекта		
3.1.	Подготовка презентационных материалов	3.1.10.	договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной задачей
		1.3.4.	резюмировать главную идею текста
3.2.	Презентация проекта	1.2.9.	анализировать/рефлектировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата
		3.1.6.	корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль
		3.2.4.	высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога
4.	Оценивание проекта		
4.1.	Анализ результатов выполнения проекта	2.4.4.	оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности
4.2.	Оценка качества деятельности при выполнении проекта	2.3.4.	отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований
		2.5.4.	определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности

Критерии оценивания проверяемых УУД

Оценивание проверяемых УУД осуществляют наставник, экспертная комиссия и обучающийся – автор проекта. Для всех участников этой процедуры определены оценочные листы, включающие перечень этапов работы над проектом, код проверяемого УУД, критерии его оценивания,

указание баллов, место для фиксации результата. Критерии оценивания проверяемых УУД представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Критерии оценивания проверяемых УУД

Оценочный лист	Показатель	Значение показателя
Оценочный лист наставника	Уровень самостоятельности и качества реализации обучающимся этапов проекта	2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии с заявленным критерием 1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии с заявленным критерием 0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии с заявленным критерием
Оценочный лист экспертной комиссии	уровень качества деятельности обучающегося над этапами проекта	2 балла – полное соответствие заявленному критерию 1 балл – частичное соответствие заявленному критерию 0 баллов – несоответствие заявленному критерию
Лист самооценки обучающегося	Уровень самостоятельности в деятельности над этапами проекта	2 балла – умею полностью самостоятельно 1 балл – умею с помощью наставника и других взрослых 0 баллов – не умею