

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.  
В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)  
Факультет биологии, географии и химии  
Выпускающая кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Маз Александр Витальевич

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой: доцент кафедры ФЧиМОБ, к.п.н.

Горленко Н.М.

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Руководитель: доцент кафедры ФЧиМОБ, к.п.н.

Горленко Н.М.

Дата защиты \_\_\_\_\_

Обучающийся: Маз А.В.

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск

2022

## Оглавление

### 1. Введение

Глава 1. Психолого-педагогические условия проведения биологического эксперимента в общеобразовательной школе.

1.1. История становления эксперимента как одного из видов практических методов обучения.

1.2. Эксперимент: определение, виды, характеристика.

1.3. Методика организации биологического эксперимента по биологии в 8 классе.

Глава 2. Методика формирования предметных результатов при помощи биологического эксперимента (на примере 8 класса).

2.1. Анализ практики обучения биологии в аспекте исследуемой проблемы.

2.2. Методика организации эксперимента при обучении биологии в 8 классе.

2.3. Анализ экспериментального обучения.

Заключение.

Список литературы.

## ВВЕДЕНИЕ

Важным условием развития детской любознательности, потребности самостоятельного познания окружающего мира, познавательной активности в средней школе является создание развивающей образовательной среды, стимулирующей активные методы познания: наблюдение, опыты, обсуждение различных мнений, предположения, учебный диалог и т. д.

Экспериментальная деятельность вызывает у учащихся интерес к изучению природы, развивает их ум, способствует формированию исследовательского типа мышления. Творчество есть пространство свободы, поэтому творческая экспериментальная работа всегда вызывает у детей ощущение радостного подъема.

К.А. Тимирязев отмечал «...Люди, научившиеся...наблюдениям и опытам, приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой школы не проделал».

Роль эксперимента в обучении естественным наукам огромна, так как она определяется содержанием предмета (значительное место в нем занимает физиологический материал), возрастными психологическими особенностями детей (преобладание образного конкретного мышления над абстрактным, неразвитость ряда познавательных умений), а также возможностями биологического эксперимента.

Социально-экономические условия современного общества требуют от школьника мобильности и способности успешно применять свои знания при освоении новых видов профессиональной деятельности, поэтому важным умением является способность самостоятельно ставить цели экспериментов, планировать и решать задачи для их достижения в определенные сроки. Перед учителями стоит задача воспитать учеников, способных творчески мыслить и самостоятельно проводить небольшие эксперименты на базе школы. С решением этой задачи связано включение исследовательской,

экспериментальной, творческой деятельности в систему школьного образования.

В 8 классе средней школы на уроках биологии ученики получают знания о человеке как биосоциальном существе, изучают строение его органов и систем, факторы антропогенеза и социальные взаимодействия, сходства и различия человека и животных.

Эксперимент является одним из самых действенных средств в обучении биологии в процессе изучения такой объёмной темы как Человек, так как школьный курс предполагает большое количество лабораторных работ и самонаблюдений.

Однако уменьшение количества часов, выделяемых на изучение биологии, приводят к сокращению экспериментальных видов деятельности и перенос их на самостоятельную реализацию.

Актуальность и проблема определили выбор темы нашего исследования «Биологический эксперимент как средство формирования предметных результатов обучающихся 8 класса».

Цель: выявить условия организации эксперимента на уроках биологии в 8 классе в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Объект: образовательный процесс по биологии.

Предмет: методические условия проведения эксперимента на уроках биологии в 8 классе, обеспечивающие формирование предметных и результатов.

Задачи:

1. Изучить психолого-педагогические особенности проведения эксперимента как условия формирования предметных результатов.
2. Проанализировать практику обучения биологии в 8 классе в аспекте изучаемой темы.
3. Разработать методические рекомендации по применению учебного эксперимента в курсе биологии 8 класса.

Гипотеза: проведение биологических учебных экспериментов будет способствовать формированию предметных результатов, если:

- систематически организуются в урочной и внеурочной работе;
- разработаны инструктивные карты для обучающихся.

Исходя из цели исследования и выдвинутой гипотезы нами были поставлены следующие задачи:

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы:

Теоретические: анализ нормативно-правовой, методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, теоретический анализ и синтез предметных результатов обучения с использованием моделирования, их обобщение.

Эмпирические методы: эксперимент, анкетирование учащихся и учителей, наблюдение.

Статистические: статистическая и математическая обработка результатов эксперимента, и их методическая интерпретация.

Исследование осуществлялось в три этапа. На первом этапе был проведен анализ нормативно-правовой психолого-педагогической и методической литературы, который позволил определить цель, задачи, предмет, объект, гипотезу исследования, а также определить актуальность темы.

На втором этапе был проведен анализ основных программ по биологии в 8 классе и выявлено количество предполагаемых экспериментов.

На третьем этапе был проведен анализ успеваемости учеников, были проведены классные и внеурочные эксперименты по заготовленным методикам, проведена математическая обработка данных, сформулированы выводы, оформлена выпускная квалификационная работа.

Место апробации результатов: МБОУ Марининская СОШ №16 Курагинского района Красноярского края

Работа представлена введением, двумя главами, выводами, списком литературы, включающего источники и приложения. Общее количество страниц 74; количество таблиц 8, рисунков 10.

# **Глава 1. Психолого-педагогические условия организации биологического эксперимента в общеобразовательной школе**

## **1.1. История становления эксперимента как одного из видов практических методов обучения**

В современной биологии эксперимент уже давно является одним из ведущих методов обучения, наряду с наблюдением, моделированием, прогнозированием и тестированием. Но так было не всегда.

Эксперимент как метод познания и эффективный способ получения факультативной информации в истории опытных наук возникает лишь в эпоху Ренессанса и перехода к Новому времени (XVI-XX века).

Вопрос об эксперименте как одной из основ в познании природы, был поставлен ещё в XVII в. английским философом Ф. Бэконом (1561-1626). Его введение в биологию связано с работами В. Гарвея в XVII в. по изучению кровообращения. Однако экспериментальный метод широко вошел в биологию лишь в начале XIX в., причем через физиологию, в которой стали использовать большое количество инструментальных методик, позволявших регистрировать и количественно характеризовать приуроченность функций к структуре. Благодаря трудам Ф. Мажанди (1783-1855), Г. Гельмгольца (1821-1894), И.М. Сеченова (1829-1905), а также классиков эксперимента К. Бернара (1813-1878) и И.П. Павлова (1849-1936) физиология, вероятно, первой из биологических наук стала экспериментальной наукой. [25]

В научную практику эксперимент вступил как следствие некоторых социокультурных предпосылок. По мнению В.С. Степина, сущность эксперимента могла обосноваться в научном сознании только при присутствии следующих мировоззренческих установок. Во-первых, понимания субъекта познания, как сопротивляющегося природе и динамично переделывающего ее объекты. Во-вторых, знания о том, что опытное вмешательство в протекание природных процессов формирует явления, подчиненные законам природы. В-третьих, изучение природы, как

закономерно упорядоченного поля объектов, где неповторимость каждой вещи растворяется в действии законов, которые действуют постоянно. [28]

В школах с 1786 года преподается биология как учебный предмет. Изучая учебники и книги, в которых дается исторический анализ методики преподавания биологии, можно отметить постоянный поиск методистами оптимального содержания предмета, которое способствовало формированию биологических знаний и развитию личности.

Начало XX века характеризуется активным поиском новых методов преподавания, улучшением содержания биологии и определением воспитывающей и развивающей функций естествознания. Разрабатываются две формы преподавания, которые не зависят от уроков: экскурсионная и практическая (лабораторные занятия по отдельному от уроков расписанию).

Последние появляются в виде самостоятельных работ, проводимых учащимися по заданиям – инструкциям. На основе этих занятий возник новый метод, который Райков Б. Е. назвал как «опытно-исследовательский» метод. Ставя опыт на назначенную тему, решая определенную задачу, ученик открывает новые для себя знания. «Исследовательский метод» понимался как «метод умозаключения от конкретных фактов, самостоятельно наблюдаемых и изучаемых школьниками», т.е. как «логический процесс», преимущественно индуктивный.

В связи с проведением лабораторных работ усиливается роль раздаточного материала засушенных и законсервированных растений и животных, минералов.

Примитивное понимание задач обучения не могло долго удовлетворять учителей, в связи с этим в 1920-е годы от Наркомпрос в школы поступила рекомендация вести преподавание новым, более активным методом – «лабораторным».

«Лабораторный метод» предусматривал самостоятельное изучение учащимися учебного материала опытным путем индивидуально в любой «лаборатории», отведенной каждому предмету. Одни учащиеся при этом

могут быстрее «проработать материал», другие – медленнее. «Лабораторный метод» отменял классы, расписания, уроки, учитель был в роли консультанта. Для реализации [28] данного метода были опубликованы «рабочие книги», в которых было представлено описание задания для проведения опытов и наблюдений. В тех школах, в которых отсутствовали оборудованные лаборатории, было чтение «рабочих книг» по заданию, данному на месяц. Книги читались бригадами в 10 человек. В конце месяца проводилась конференция по теме, на которой за всю бригаду отвечали бригадиры. Отметки были отменены.

9 сентября 1932 года ЦИК СССР принял постановление об отмене лабораторно-бригадного метода в системе общего образования [15].

Начиная с 40-х гг. XX в. экспериментальный метод в биологии подвергся значительному усовершенствованию за счет повышения разрешающей способности многих биологических методик и разработки новых экспериментальных приемов. Экспериментальный метод стал широко обогащаться методами физики и химии, которые оказались исключительно ценными не только в качестве самостоятельных методов, но и в сочетании с биологическими методами. Например, структура и генетическая роль ДНК были выяснены в результате сочетанного использования химических методов выделения ДНК, химических и физических методов определения ее первичной и вторичной структуры и биологических методов (трансформации и генетического анализа бактерий), доказательства ее роли как генетического материала. [25]

В связи с потребностью введения в школьную биологию новых экспериментов в 1940-е годы были выпущены учебники для учащихся и первые частные методики по отдельным курсам для учителей. В этих методиках описывалось содержание учебного материала по темам программы, давались инструкции к опытам для проведения на уроках. Была разработана методика использования в преподавании биологии новых объектов и проведения опытов с растениями и животными; стало внедряться

новое техническое оборудование (световые камеры, кино, микропроекция и т.п.). [20]

Возникает новая, связанная с опытами и наблюдениями, методика подготовительных, повторительных, закрепляющих знаний и экспериментальных домашних заданий.

Опыты с натуральными животными и растениями на уроках, демонстрация их школьникам, приводит к необходимости организации внеурочных работ учащихся, обязательных, выполняемых по заданиям и отличающихся этим от внеклассных – добровольных [5].

В свою очередь Н.М. Верзилин связывает проблему развития навыков самостоятельной работы с развитием научных понятий и мышления. По его мнению, в использовании практических методов работы большую роль играет уровень развития логических и интеллектуальных умений школьников. [5]

С 90-х годов XX века начался период вариативных программ, характеризуется рядом изменений, например, сроком обучения в школе, программным материалом, траекторией его прохождения, так же реконструкцией содержания биологического образования.

В наши дни в России происходит смена образовательной парадигмы, идет становление новой системы образования, которая бы отвечала требованиям международных стандартов. [19].

С увеличением роли науки в создании педагогических технологий и интеграции образовательной системы с макро- и микросоциумом, развитием компьютерных технологий и средств обучения содержание образования дополняется новыми процессуальными умениями, развивающими способности оперировать информацией. Акцент делается на индивидуализацию образовательных программ, способствующих личностно-ориентированному взаимодействию учителя и ученика, духовному воспитанию личности.

Эти изменения зафиксированы в новом федеральном государственном образовательном стандарте, в котором наряду с предметными знаниями,

умениями и навыками обозначены универсальные учебные действия, включающие личностные и метапредметные умения [11].

Кроме того один из пунктов предметных результатов изучения биологии является приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде.

В ходе практических занятий у обучающихся формируются такие универсальные учебные действия, как: познавательные – осуществлять исследовательскую деятельность; регулятивные – сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки; коммуникативные – слушать и слышать друг друга, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации [28].

## 1.2. Эксперимент: определение, виды, характеристика

Эксперимент (от лат. Experimentum – проба, опыт) – это метод научного познания, который относится к группе эмпирических методов изучения окружающей действительности, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются явления действительности.

Эксперимент – активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса, соответствующее изменение исследуемого объекта или его воспроизведение в специально созданных и контролируемых условиях, определяемых целями эксперимента.

Всякий научный эксперимент всегда направляется какой-либо идеей, концепцией, гипотезой. Без идеи в голове, говорил И.П. Павлов, не увидишь факта. Данные эксперимента всегда так или иначе "теоретически нагружены" - от его постановки до интерпретации его результатов.

Отличаясь от наблюдения активным оперированием изучаемым объектом, эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. Нередко главной задачей эксперимента служит проверка гипотез и предсказаний теории, имеющих принципиальное значение. В связи с этим эксперимент, как одна из форм практики, выполняет функцию критерия истинности научного познания в целом.

Учебные опыты и наблюдения в школьном курсе физиологии, анатомии и гигиены человека стали проводиться в начале двадцатого века. Начиная с работ Б. Е. Райкова создавалась система демонстраций и лабораторно-практических работ, делавшая акцент на препаровочные методы исследования, острые опыты на лягушке, микроскопирование, а также на физические и химические опыты, позволяющие показать осмотические явления, ферментативную активность пищеварительных соков и другие процессы. Эта система разрабатывалась и совершенствовалась много лет. Большой вклад в ее развитие внесли В. А. Герд, А. Н. Кабанов, В. В. Левченко, Г. Н. Сорохтин, К. П. Ягодовский, несколько позже П. М. Левитский, П. И. Суворова, О. С. Яковлева, Е. А. Соколова, Е. П. Бруновт, О.В. Казакова И. Д. Зверев, И. В. Козырь и др.

Основные особенности эксперимента:

- а) возможность контроля за поведением объекта и проверки результатов;
- б) многократное воспроизводство изучаемого объекта по желанию исследователя;
- в) возможность обнаружения таких свойств явлений, которые не наблюдаются в естественных условиях.

Цель эксперимента – создание условий для развития исследовательского мышления и формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности. При этом, результаты исследования можно предсказывать на основе теоретического анализа предполагаемой ситуации.

Эксперимент соединяет в себе практику и теорию, показывает применение теоретических знаний и необходимость их экспериментального подтверждения. Данный подход помогает поднять учащегося на более высокую ступень развития познавательного интереса.

Формы организации учебных занятий, направленных на развитие самостоятельного экспериментирования, различны (творческий лабораторный практикум, творческие экспериментальные задания, домашние экспериментальные задания, индивидуальное учебное исследование, практикум по моделированию эксперимента) и реализуются через проблемно-поисковый, экспериментально-исследовательский и исследовательские методы обучения.

Проведение на уроке биологии опытов и экспериментов – один из методов обучения, который приводит к значительному расширению кругозора у школьников в предметных областях. Кроме ознакомления ученика с новыми для него фактами происходит так же и накопление фонда умственных операций и приёмов.

К задачам экспериментальной деятельности относятся:

- формирование навыков поисковой деятельности, интеллектуальной инициативы;
- развитие умения определять возможные методы решения проблемы;
- формирование умения применять данные методы, способствующие решению поставленной задачи, с использованием различных вариантов;
- развитие желания пользоваться специальной терминологией, введение конструктивной беседы в процессе совместной исследовательской деятельности, способность выдвигать гипотезы и самостоятельно формулировать выводы.

Очень важно, чтобы у учащихся были образованы представления о биологических опытах, сформированы специальные понятия, такие как:

- Цель опыта – это определяющее исследования. Установление чего – то нового, неизвестного

- Результат – это то, что получилось при проведении эксперимента
- Вывод – это умозаключение по цели и результатам опыта.

Эксперимент может проходить как дома, так и в кабинете. Но, их обычно проводят во время внеурочных занятий. Так же изложение наблюдений учащихся возможен устно или письменно.

При проведении опыта учитель не должен предоставлять полноценную самостоятельность ученикам. Исследования могут быть опасны для жизни или могут навредить ребенку.

Эксперименты могут быть индивидуальной, групповой или фронтальной работой, в зависимости от степени самостоятельности у учащихся.

Рассмотрим виды естественнонаучного эксперимента.

Демонстрационный эксперимент. В системе школьного эксперимента важное место отводится демонстрационным опытам. Именно они позволяют формировать у учащихся основные теоретические представления и понятия об окружающем мире, обеспечивают наглядное восприятие природных процессов и явлений, дают возможность развивать логическое мышление школьников, вскрывают практическое применение законов природы. С помощью демонстрационных опытов перед учащимися ставят познавательные проблемы, выдвигают гипотезы, проверяемые экспериментально.

Демонстрационный эксперимент подводит учащихся к правильным теоретическим выводам и обобщениям, поэтому при изложении нового материала ему отводится большая роль. Он помогает также закреплению и применению знаний в конкретных жизненных обстоятельствах. Очень важным является и то, что демонстрационный эксперимент – самый экономный по времени по сравнению с другими видами школьного эксперимента на уроках предметов естественнонаучного направления. Однако подготовка опыта до его демонстрации требует довольно много времени.

При проведении показательного опыта педагогу необходимо придерживаться каких-то педагогических требований: показывая опыт, необходимо, прежде всего, видеть его внутреннее содержание, а не внешний эффект, заинтересовать учеников тем, чему он учит, - наблюдением, и, конечно, опыт должен быть визуальным, убедительным и безопасным.

Успешное выполнение демонстрационных опытов требует не только знаний и педагогического опыта, но и специальных навыков, тщательной предварительной подготовки и проверки. Каждый опыт, даже если он освоен и неоднократно проверен, проверяют до урока. Как поступить, если опыт всё же не удался? По этому поводу дал ценную методическую рекомендацию известный физико-химик и педагог Иван Алексеевич Каблуков: «В случае неудачи поставленного опыта я старался тут же разъяснить слушателям причину неудачи, и в некоторых случаях неудавшийся опыт был поучительнее удавшегося».

Учитывая условия школы, при демонстрации опытов следует избегать сложного оборудования: приборы должны быть просты, доступны, надёжны и безопасны в работе. Обычно используется специальная посуда, имеющаяся в кабинетах каждой школы: толстостенные цилиндры, большие стаканы для растворов, большие демонстрационные термометры или другие приборы, регистрирующие изменение температуры и имеющие хорошо видимую шкалу, приборы, проецирующие ход опыта на экран и др.

Демонстрации эксперимента на уроке включают и показ других средств, иллюстрирующих материал по изучаемой теме: таблиц, схем, видеофрагментов и пр. Аудитория для этой цели должна иметь соответствующее оборудование.

Перед уроком всё заранее приготовленное для демонстрации опытов – образцы, препараты, приборы и реактивы – следует разместить в определённом порядке на демонстрационном столе. Беспорядка на столе не должно быть. Кроме необходимых для данного урока материалов, на столе всегда должны находиться сосуд с дистиллированной водой, стеклянные

палочки, пинцет, скальпель, фильтровальная бумага, шпатели, ложки, чашки Петри, фарфоровая чашка, спиртовка и спички. Нужно всегда иметь под рукой белый и чёрный экраны и подставки. Приборы и сосуды необходимо расположить на столе так, чтобы явления, которые будут в них демонстрироваться, были хорошо видны всем учащимся. Непосредственно перед уроком всё приготовленное следует ещё раз внимательно осмотреть.

Во время демонстраций большое воспитательное значение имеют чёткость протекания процессов, чистота приборов и сосудов, строгое и красивое оформление установок, а также поведение учителя – спокойные и уверенные движения рук и согласованность его работы с объяснением происходящих изменений в момент проведения опыта.

Главное в работе учителя – всегда помнить, что каждый демонстрационный опыт требует осторожности, осмотрительности и глубокого осознания ответственности. При непродуманном выполнении даже самый простой опыт может оказаться опасным. Нельзя приступать к работе без полного и всестороннего освоения правил по технике безопасности и противопожарной технике. Следует внимательно изучить эти правила, пользуясь специальными инструкциями.

Все указания о соблюдении мер предосторожности при выполнении демонстрационного эксперимента необходимо всегда строго соблюдать, и тогда никаких непредвиденных ситуаций на уроке не произойдёт.

Ученический эксперимент. Ученический эксперимент – вид деятельности, запланированный в государственной образовательной программе. Это способ проверки истинности приобретённых знаний, способствующий более глубокому пониманию материала, усвоению знаний. Ученический эксперимент можно подразделить на лабораторные опыты и практические работы.

Лабораторные опыты школьники проводят во время объяснения учителем нового материала. Для проведения опытов ученические столы оснащены необходимым оборудованием, и учитель руководит выполнением

эксперимента, оформлением отчёта. Лабораторный опыт – источник знания, к нему предварительно школьники не готовятся. В лабораторных тетрадях делаются соответствующие записи.

Практические работы проводятся после изучения определённой темы или раздела. Это средство проверки знаний, закрепления, совершенствования и конкретизации экспериментальных умений и навыков. К ним учащиеся готовятся заранее по инструкции, изложенной в учебнике. Перед допуском к выполнению работы учитель проводит инструктаж по технике безопасности и выполнению работы. Разбираются и объясняются наиболее сложные моменты в работе. Отчёт оформляется в специальной тетради, и работа каждого ученика оценивается учителем.

Цель практических работ – развитие мыслительной деятельности учащихся. Задания для выполнения практических работ особенно ценны в учебно-воспитательном отношении, когда в них содержатся вопрос, задача, которую надо решить учащимся, применяя на практике ранее приобретённые знания: умения будут развиваться не механически, а будут основываться на знаниях. Именно при этом условии практические работы станут источником знаний.

Такая деятельность требует от учителя продуманной организации урока, так как руководство практической работой учащихся весьма сложно.

Домашний эксперимент. Домашний эксперимент способствует привлечению учащихся к самостоятельной работе с использованием не только учебников, но и дополнительной справочной литературы. Умелая организация домашнего эксперимента по предметам естественнонаучного направления способствует развитию интереса учащихся к познанию природных процессов и явлений, более осознанному усвоению научных знаний, расширению их кругозора. Оказывая помощь ученикам в организации домашних исследований, учителю необходимо поставить в известность родителей, чтобы избежать нежелательных последствий при проведении опытов в домашних условиях.

Опыты, которые учитель рекомендует для проведения домашнего эксперимента, не должны быть опасными и требовать сложного оборудования и специальных реактивов и материалов. Домашние опыты подбираются таким образом, чтобы можно было использовать пузырьки, флакончики и т. п., без особого труда купив всё необходимое в аптеках или хозяйственных магазинах. Вещества и материалы нужно рекомендовать из тех средств, которые имеются в каждом доме, – крахмал, йодная настойка, сахар, пищевая сода, столовый уксус, растительное масло, мыло, стиральный порошок и др. Всё оборудование, необходимое для проведения домашних опытов, следует хранить в специально отведённом месте: ящике, шкафу и пр. Обеденная посуда и кухонная утварь для домашнего эксперимента не используются.

### 1.3. Методика проведения биологического эксперимента по биологии в 8 классе

Основное содержание курса биологии 8 класса направлено на формирование у обучающихся знаний и умений в области основ анатомии, физиологии и гигиены человека, реализацию установок на здоровый образ жизни. Содержание курса ориентировано на углубление и расширение знаний обучающихся о проявлении в организме человека основных жизненных свойств, первоначальные представления о которых были получены в 5—7 классах.

В настоящее время на уроках биологии в 8 классе используется система, основанная преимущественно на бескровных опытах. Физиологические тесты составляют первую группу методов. К ним относятся различного рода опыты, связанные с изучением рефлекторной деятельности человека и животных, выявлением свойств анализаторов, наложением различных перетяжек, выявлением статической и динамической работы мышц и многие другие. Эти опыты часто дают лишь косвенные

доказательства тех или иных положений. Поэтому в учебном процессе они могут использоваться для постановки проблемы, которую учащиеся вначале могут решать умозрительно в виде высказываний каких-то предположений (гипотез), а затем проверять эти предположения либо путем анатомических наблюдений, либо путем опытов, на основе которых возможно получить прямое доказательство. Если у учителя нет необходимых средств для доказательства выдвинутых предположений, можно просто дать вывод в готовом виде или рассказать об опытах, которые их подтвердили. Но если этот опыт будет дополнен рассказом о том, как движется рука у лиц с пораженным мозжечком в результате опухоли или травмы, то выводы из опыта станут более доказательными.

Многие физиологические тесты целесообразно использовать для постановки проблемных вопросов, чтобы, опираясь на них, более доступно разьяснить изучаемый материал. Ответы на такие вопросы даны в скобках. Нередко они имеют риторический характер и служат для объяснения демонстраций. В других случаях учебные опыты целесообразно использовать для построения гипотез или для косвенного подтверждения высказанных догадок. Иногда при описании эксперимента даны два опыта: один из них используется для постановки проблемы, а второй для ее решения. Два опыта приведены в тех случаях, когда один из экспериментов является опытом, а второй контролем.

Следующую группу опытов составляют функциональные пробы. Под ними понимают реакции человека на дозированные нагрузки, проводимые в определенных условиях, результаты которых сравниваются со стандартными значениями, полученными на основе массовых обследований здоровых людей. К числу функциональных проб можно отнести опыты "Подсчет пульса в разных условиях", "Определение времени задержки дыхания до и после нагрузки" и др.

Третья группа опытов связана с выявлением физических и химических закономерностей, действующих в условиях живого организма. К ней

относятся опыты по изучению функций ферментов, свойств гемоглобина крови, органических и минеральных веществ костей и многие другие. Примером такого опыта является беспробирочный вариант эксперимента "Изучение условий действия ферментов слюны".

Ряд опытов, используемых при изучении в 8 классе, строится на моделях. Постановка модельных опытов имеет ряд особенностей. При демонстрации модели важно показать, чем модель сходна с объектом и чем отличается от него. Это даст возможность учащимся глубже осмыслить природу оригинала, понять, какие именно свойства живого объекта моделируются. Во-вторых, надо показать, на каких физических и химических законах работает модель и как эти законы проявляются в условиях живого организма.

При изучении темы «Человек» в 8 классе ведущее значение имеют самонаблюдения и функциональные пробы. Для их проведения необходимо иметь секундомер или часы с секундной стрелкой. При фронтальном проведении опытов, в которых участвует весь класс, лучше выполнять задания по команде, чтобы все испытуемые совершали необходимые действия одновременно. Это позволит унифицировать для всех условия опыта. Время можно объявлять с пятисекундными интервалами. Как правило, такая точность достаточна для выполнения многих функциональных проб.

При проведении функциональных проб и физиологических тестов восьмиклассники обычно волнуются, что может привести к искажению результатов измерений: дыхание становится более глубоким и редким, может участиться пульс. Чтобы успокоить испытуемых, опыты желательно начинать с подготовительных упражнений, позволяющих отработать технику измерения пульса или необходимых движений, а уж затем приступать к опыту, предварительно выявив истинные результаты, характерные для состояния покоя.

При проведении опытов с условными и безусловными рефлексамы следует иметь в виду, что соматические рефлексы, в отличие от вегетативных, могут быть заторможены или изменены волевым усилием. Чтобы этого не было, необходимо такие опыты проводить в быстром темпе, с таким расчетом, чтобы у испытуемых не хватило времени на обдумывание своих поступков и на сознательный выбор линии поведения.

Этапы проведения эксперимента:

1. Постановка вопроса, выявление цели работы;
2. Инструктаж техники безопасности и организации урока;
3. Выполнение работы учащимися или учителем;
4. Фиксация результатов, которая проводится одновременно с третьим пунктом;
5. Анализ полученной информации и получение выводов;
6. Отчет или сообщение о проведенной работе.

Порядок выполнения эксперимента и составления отчёта.

Перед началом работы следует:

- 1) подробно ознакомиться с соответствующими главами учебника и понять сущность процесса, который предстоит изучить;
- 2) тщательно проверить, имеется ли всё необходимое для проведения данной работы;
- 3) внимательно изучить в пособии инструкцию к выполнению данного опыта и продумать последовательность операций;
- 4) выполнить опыт, соблюдая все меры предосторожности, последовательность операций и проводя нужные наблюдения;
- 5) в процессе проведения опыта и особенно после его выполнения ответить на поставленные вопросы, проверить себя по ответам, находящимся в конце руководства;
- 6) записать отчёт о проведении опыта в тетрадь. Отчёт должен быть кратким, но в нём необходимо отметить: цель опыта, наблюдаемые изменения – появление новой окраски, появление запаха или выделение газа,

изменение температуры и т.п., признаки происходящих явлений. Если изменения происходят не сразу, это отмечают в отчёте и указывают, сколько времени требуется для начала процесса. Обязательно описывают требования техники безопасности.

В отчёте обязательно записывают вывод. Вывод можно дополнить теоретическими объяснениями, то есть не только установить динамику процесса, но и объяснить её причины в соответствии с законами.

Записать отчёт в тетрадь рекомендуем по следующей схеме.

Тема работы: \_\_\_\_\_ .

Техника безопасности при выполнении опытов: \_\_\_\_\_ .

Ход опыта записывают в таблицу:

Таблица 1

Форма отчёта

Название опыта и цель	Исходные вещества или материалы	Оборудование, посуда. Условия протекания опыта	Наблюдающиеся явления и их объяснения.	Выводы

При решении экспериментальных задач отчёт составляется иначе. Сначала записывают условия задачи, затем составляют и объясняют план решения, в котором указывается весь ход рассуждений. Если для этого нужна установка, то делают её схему, указывают необходимое оборудование и все материалы, а также условия проведения опыта и технику безопасности. Затем задача выполняется экспериментально;

7) после окончания работы привести в порядок рабочее место и сдать его дежурному лаборанту или преподавателю.

Форма экспериментальной задачи особенно удобна при проверке домашней работы. Она дает возможность сделать эту часть урока более интересной и творческой.

Эксперимент должен быть наглядным и убедительным, и если он не создаёт должного впечатления у школьников, то теряет своё учебное значение. Любой эксперимент – демонстрационный, лабораторная или практическая работа – выполняется в аудитории в крайне малые промежутки времени и поэтому должен быть заранее тщательно подготовлен. Главное, о чём всегда нужно помнить, – все опыты должны быть удачными. Не могут гарантировать удачу даже самые подробные описания опытов в пособиях или методических рекомендациях. К каждому опыту нужно подготовить качественный биологический материал, свежие растворы с точной концентрацией, набор необходимых реактивов, проверить приборы и оборудование и отметить время, необходимое для его проведения.

Деятельность учащихся зависит от вида эксперимента, который выбирает учитель на уроке. Так, учитель может передать знания учащимся главным образом посредством слова с иллюстрацией наглядных пособий к излагаемому материалу. При этом основным источником, из которого ученики черпают знания, является слово. Деятельность учащихся заключается в слушании, осмысливании и последующих устных и письменных ответах.

В других случаях основную роль в передаче знаний играет показ, а слово учителя приобретает иное значение. Учитель направляет ход наблюдений и логику мышления учащихся, уточняет правильность их восприятия. Ученики, наблюдая, осмысливают факты, делают выводы, получают новые знания, а иногда и новые умения, например, как самостоятельно поставить продемонстрированный учителем опыт, приготовить микропрепарат, необходимый раствор и т.п. Основным источником знаний, приобретаемых учащимися, в данном случае является наблюдение, а не слово учителя, за которым тем не менее остаётся

руководство всем познавательным процессом. Деятельность учащихся выражается в наблюдении и рассказе о наблюдаемом и значительно меньше – в слушании и ответах.

И наконец, учитель применяет такие методы, при которых передача знаний происходит преимущественно в процессе практической работы учащихся. Они по соответствующей инструкции самостоятельно рассматривают строение цветка, готовят вытяжку биологического препарата, производят посевы быстро прорастающих семян для выяснения действия на проростки различных реагентов и т.п. и, работая, приобретают новые знания, умения, а потом и навыки. Практическая деятельность учащихся связана с применением приборов и орудий исследовательского назначения – весы, бюретка, пинцет, скальпель, микроскоп и пр. Слово учителя необходимо и в этих случаях: он инструктирует, обозначает цель работы, предлагает повторить соответствующие разделы учебника, знание которых необходимо для правильного её проведения. Учитель проверяет ход работы, помогает сделать выводы, то есть руководит познавательным процессом.

Таким образом, в деятельности учащихся имеют место слушание и наблюдение, но преобладает практическая работа, в ходе которой особую роль играет самостоятельный мыслительный процесс, позволяющий решить задачу, вопрос, проблему. Результаты такой работы являются основным источником знаний, поэтому следует продолжать совершенствоваться и шире использовать на уроках эксперимент естественнонаучного направления.

## Глава 2. Методика формирования предметных результатов при помощи биологического эксперимента (на примере 8 класса)

### 2.1. Анализ практики обучения биологии в аспекте исследуемой проблемы

Одной из задач нашего исследования является анализ практики организации и проведения экспериментальной деятельности обучающихся при обучении биологии и определение методических условий организации проведения эксперимента на уроках по биологии в 8 классе. Педагогический эксперимент проходил в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении МБОУ Марининская СОШ №16 Красноярского края Курагинского района и состоял из двух этапов констатирующего и обучающего. Констатирующий эксперимент – это действие, которое позволяет подтвердить или опровергнуть конкретный факт, провести диагностику проблемы. Констатирующий эксперимент нередко подразумевает использование специальных методик с применением наглядного материала, он включает в себя социологические опросы и анкетирование.

В результате изучения теоретических аспектов проблемы исследования был выбран метод анкетирования. Метод состоял из двух этапов. Первый – это анкетирование учителей, с целью оценки состояния использования учителями метода эксперимента на уроках биологии. Второй – это анкетирование обучающихся, с целью выявления уровня владения школьников навыками экспериментальной деятельности, привлечения их к эксперименту на уроке.

Констатирующий этап педагогического эксперимента предполагал выявление уровня использования в педагогической деятельности учителей методов организации экспериментальной деятельности обучающихся, оценку популярности экспериментов среди обучающихся 8 класса в области биологии, выявление наиболее популярных тем для экспериментальной работы. В анкетирование приняло участие 13 педагогов. Им было предложено 4 вопроса по теме исследования (приложение 1).

Использование экспериментов на уроках биологии повышает познавательную активность учащихся. Для того, чтобы выяснить уровень применения учителями биологии экспериментов мы использовали такой

метод исследования, как анкетирование. Анкетирование учителей биологии проводилось на основе анкеты «Использование эксперимента на уроках биологии» (приложение А), что позволило провести анкетирование в онлайн режиме. Целью анкетирования было выяснить осведомленность учителей биологии в отношении понятия “биологический эксперимент”, частоту и место их применения в учебно-воспитательном процессе по биологии, отношение учителей к использованию экспериментов на уроках. На основе результатов анкетирования были сформулированы следующие выводы:

#### Вопрос №1

На вопрос “Знаете ли вы что такое биологический эксперимент?” 100% опрошенных дали верный ответ, что свидетельствует об осведомлённости учителей биологии о понятии и сущности биологического эксперимента.

#### Вопрос №2:

На вопрос «Как часто вы используете эксперимент в учебном процессе?»: 50% - используют редко; 5% - не используют вовсе; 45% - используют очень часто (Рис. 1).



Рис 1. Как часто вы используется эксперимент в учебном процессе.

#### Вопрос №3.

По вопросу “Знаете ли вы, что относится к обязательным условиям биологического эксперимента?” все опрошенные ответили положительно.

#### Вопрос №4.

Четвертый вопрос был направлен на выявление наиболее часто используемых учителями разделов в биологии для проведения эксперимента: 35% опрошенных выбрали раздел «Зоология»; 40% ответили «Ботаника», 25% отдадут предпочтение разделу «Анатомия» (Рис 2).

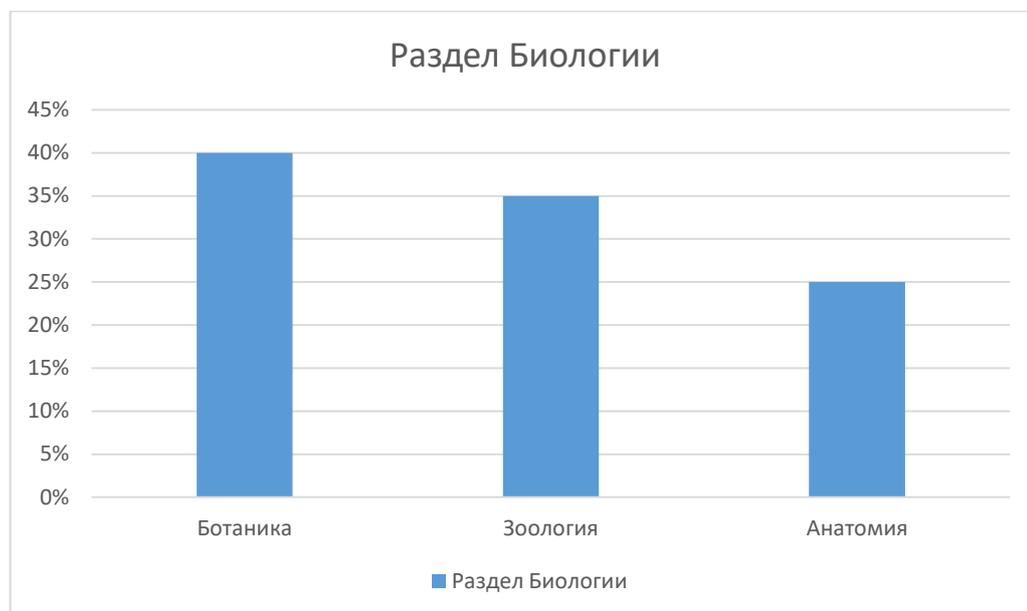


Рис 2. Популярность разделов в биологии для проведения эксперимента

Исходя из полученных данных по каждому вопросу, можно сделать вывод, что учителя биологии имеют представление о понятии и сущности биологического эксперимента. Несмотря на это лишь малая их часть использует данный метод обучения в работе, особенно при изучении раздела Человек.

Анкетирование обучающихся проводилось на основе анкеты «Анкета для обучающихся» (Приложение Б). Анкетирование было направлено на выявление отношения обучающихся к экспериментальной деятельности на уроках биологии. Всего проанкетировано - 20 человек. На основе результатов анкетирования были сформулированы следующие выводы:

#### Вопрос №1.

Ответы на вопрос: «Как часто вы сталкивались с методом эксперимента на уроках биологии?» показали, что 83% учеников считают, что эксперимент

редко встречается на уроках биологии. 17% учеников посчитали, что с эксперименты на занятиях используются очень часто. (Рис. 3).



Рис 3. Как часто ученики сталкиваются с методом эксперимента на уроках биологии?

Вопрос №2.

Второй вопрос направленный на выявление предпочтений, за какими объектами живой природы обучающимся интереснее проводить эксперимент (Рис. 4). показал, что большинству из опрошенных интересен именно эксперимент по теме человек.

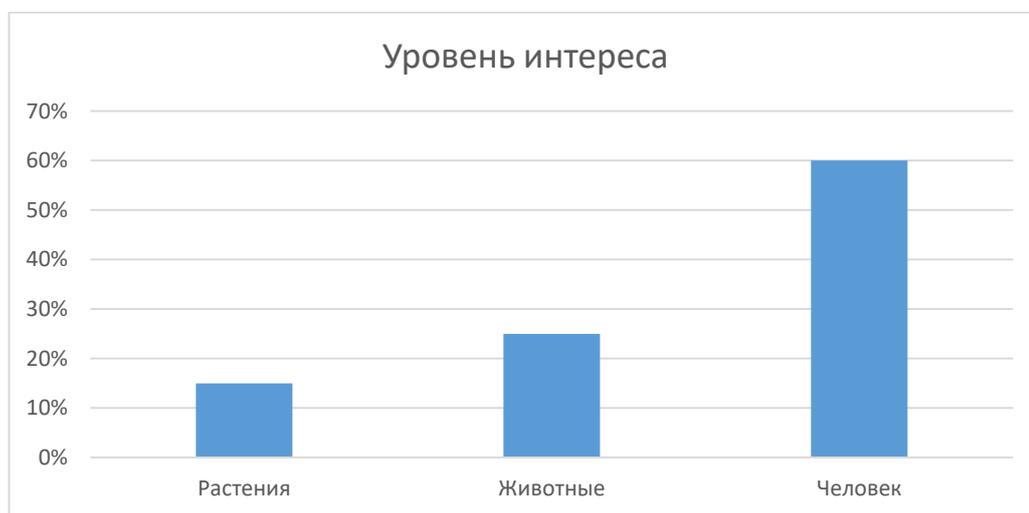


Рис 4. Объекты живой природы, с которыми школьникам интересно проводить эксперимент

Вопрос №3.

На вопрос «Считаете ли вы, что эксперимент помогает в изучении биологии?» все обучающиеся единогласно ответили положительно.

#### Вопрос №4.

Вопрос: «Как часто вы хотели бы использовать метод эксперимента на уроках биологии?» показал, что 80% обучающихся хотят, чтобы эксперимент на уроках биологии применялся как можно чаще.



Рис 5. Как часто ученики хотели бы использовать метод эксперимента на уроках биологии

Исходя из данных анкетирования обучающихся можно сделать вывод: опрошенные обучающиеся знакомы с биологическими экспериментами и проводят их на уроках. Это свидетельствует о том, что учителя биологии не часто используют метод эксперимента в обучении. Из ответов обучающихся могут быть выявлены наиболее желаемые темы для наблюдений.

Помимо количественного анализа использования интерактивных средств обучения на уроках биологии, нами был проведен также качественный анализ. За период педагогической практики мною было посещено 5 уроков по биологии в 8 классах. Анализ уроков показал, что эксперименты проводятся, но не в полном объёме. Также мы выяснили, что в качестве замены экспериментальной деятельности учителями используются другие методические средства на уроках. Исходя из анализа практики использования эксперимента на уроках биологии в 8 классах, анкетирования учителей биологии и обучающихся можно сделать вывод: в современном образовательном процессе эксперимент используется не систематически. Образовательные программы по биологии позволяют выделить достаточного количества часов на данную деятельность, но из-за низкой оснащённости

школ или из-за использования учителями иных методов обучения эксперименты применяются на уроках биологии в недостаточном количестве.

Далее было проанализировано 50 журналов «Биология в школе», изданные за последние шесть лет. Выявлено, что за этот период опубликовано 34 статей, посвященных организации и посвященных организации и проведению экспериментальной деятельности. Детальный анализ статей по экспериментальной деятельности показал, что в 8 статьях обсуждаются теоретические вопросы экспериментальной деятельности при обучении биологии; а в 26 статьях представлена организация экспериментальной деятельности на уроках биологии и даны рекомендации по ее организации. Популярность статей по экспериментальной деятельности на протяжении 6 лет остаётся неизменной, находится на одном уровне, что представлено в таблице 2.

Таблица 2

Анализ статей журнала «Биология в школе»

Год выпуска	Общее количество статей	Статей по научно-исследовательской деятельности	
		Абсолютное	%
2021	76	4	5,2%
2020	79	7	8,8%
2019	90	7	7,8%
2018	109	6	5,5%
2017	96	6	6%
2016	101	4	3,9%
Итого	551	34	6,1%

Таким образом, во время анализа результатов, полученных в ходе различных методов изучения практики, мы выявили, что среди педагогов экспериментальная деятельность не занимает ведущую роль и не пользуется популярностью ни на уроке, ни во внеклассной работе. Напротив, метод

эксперимента вызывает большой интерес у обучающихся, при его использовании наблюдается положительная динамика в учебном процессе по биологии, так как качественная экспериментальная деятельность является результатом формирования предметных и метапредметных результатов.

Эксперимент в школе лишь тогда становится результативным и полезным видом деятельности, когда педагог постоянно руководит действиями школьников, направляет их, и сам принимает в них непосредственное участие.

## 2.2. Методика организации эксперимента при обучении биологии в 8 классе

Программы по биологии для 8 класса, написанные в линейной или концентрической концепции, в обязательном порядке содержат биологические эксперименты. Практические методы в данном разделе занимают ведущее положение в учебно-воспитательном процессе. Вне зависимости от того, к какой концепции они относятся, все они обращаются к демонстрационным экспериментам. С точки зрения содержания демонстрационный эксперимент в концепции преподавания биологии включает много сходных элементов, отличаясь порядком следования и количеством демонстрируемых явлений, их детализацией.

Следующим шагом нашего исследования был анализ рабочей программы основного общего образования в 8 классе под редакцией В. В. Пасечника и др. [20], который показал необходимость проведения 19 лабораторных и практических работ, из них 10 занятий представлены экспериментом. Ниже в таблице 4 предоставлены названия экспериментов.

Таблица 3

Анализ экспериментов по биологии в примерной основной образовательной программе основной школы в 8 классе под редакцией

В.В. Пасечника и др.

Раздел	Тема урока	Название эксперимента	Планируемые результаты
Строение организма.	Нервная ткань. Рефлекторная регуляция.	«Самонаблюдение мигательного рефлекса и условия его проявления и торможения»	Предметные: 1. Научиться выделять существенные признаки процессов регуляции жизнедеятельности и организма человека; 2. Уметь объяснять согласованность всех процессов жизнедеятельности и в организме человека; 3. Понимать особенности нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности и организма человека. Метапредметные: Уметь работать с новой информацией. Самостоятельно формулировать цели и задачи эксперимента.
Опорно-двигательная система.	Работа скелетных мышц и её регуляция.	«Утомление при статической и динамической работе»	Предметные: 1. Различать особенности строения скелетных мышц. 2. Понимать особенности работы мышц. 3. Уметь объяснить механизмы

			регуляции работы мышц. Метапредметные: Уметь объяснять свою точку зрения.
Кровеносная и лимфатическая система организма.	Круги кровообращения.	«Опыты, выясняющие природу пульса» «Измерение кровяного давления»	Предметные: 1.Знать особенности строения сосудистой системы и движения крови по сосудам. 2.Освоить приёмы измерения пульса, кровяного давления. Метапредметные: 1.Делать выводы из полученных результатов. 2.Уметь взаимодействовать с коллективом и учителем.
Дыхание.	Функциональные возможности дыхательной системы как показатель здоровья. Болезни и травмы органов дыхания: их профилактика, первая помощь. Приёмы реанимации.	"Дыхательные движения. Измеряют жизненную ёмкость лёгких"	Предметные: 1.Понимать механизм дыхания человека. 2.Различать механизм газообмена в лёгких и тканях, делать выводы на основе сравнения. 3.Освоить приёмы определения жизненной ёмкости лёгких, Метапредметные: 1. Уметь делать выводы на основе

			полученных результатов.
Пищеварение.	Пищеварение в ротовой полости.	«Действие ферментов слюны на крахмал»	Предметные: 1.Знать ферменты участвующие в процессе пищеварения в ротовой полости. 2.Уметь объяснить механизм их взаимодействия с углеводами. Метапредметные: Уметь делать выводы на основе полученных результатов.
	Пищеварение в желудке и двенадцатиперстной кишке.	«Изучение действия ферментов желудочного сока на белки»	Предметные: 1.Знать ферменты участвующие в процессе пищеварения в желудке. 2.Уметь объяснить механизм их взаимодействия с белками. Метапредметные: Уметь устанавливать причинно-следственные связи
Обмен веществ и энергии.	Энергозатраты человека и пищевой рацион.	«Установление зависимости между нагрузкой и уровнем энергетического обмена по результатам функциональной пробы с задержкой дыхания до и	Предметные: 1.Уметь выделять существенные признаки обмена веществ и превращений энергии в организме человека. 2.Уметь объяснять зависимость

		после нагрузки»	пищевого рациона от энергозатрат организма человека. Метапредметные: Уметь самостоятельно проводить эксперимент, делать выводы.
Нервная система.	Соматический и автономный (вегетативный) отделы нервной системы.	«Штриховое раздражение кожи»	Предметные: 1. Уметь выделять существенные признаки процесса регуляции жизнедеятельности и организма. 2. Объяснять роль нервной системы в регуляции процессов жизнедеятельности и организма человека. Метапредметные: 1. Уметь использовать основные интеллектуальные операции
Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика.	Особенности высшей нервной деятельности человека. Речь и сознание. Познавательные процессы.	«Измерение числа колебаний образа усеченной пирамиды при произвольном, произвольном внимании и при активной работе с объектом»	Предметные: 1. Уметь выделять существенные особенности внимания и поведения и психики человека. 2. Выявлять особенности наблюдательности и внимания. Метапредметные: Уметь устанавливать

			причинно-следственные связи
--	--	--	-----------------------------

Было выявлено, что лабораторные работы отсутствуют в таких параграфах как: «Науки о человеке и их методы», «Биологическая природа человека, расы человека», «Происхождение и эволюция человека, Антропогенез»

Из таблиц 1 и 2 можно сделать вывод, что практически по всем темам, изучаемых в биологии 8 класса запланированы эксперименты. Наибольшее их количество представлено в таких темах как «Пищеварение» и «Транспорт веществ» или «Кровеносная и лимфатическая система». Отсутствует экспериментальная деятельность в следующих разделах: «Человек как биологический вид. Происхождение человека», «Краткая история развития знаний о человеке. Науки, изучающие организм человека», «Общий обзор организма человека», «Выделение», «Покровы тела» и «Размножение и развитие».

Так же был проведён анализ собственно учебника по биологии за 8 класс под редакцией В.В. Пасечника (концентрический курс), результаты представлены ниже в Таблице 5.

Таблица 4

Анализ экспериментов по биологии в примерной основной образовательной программе основной школы в 8 классе под редакцией В.В. Пасечника (концентрический курс)

Раздел	Тема урока	Название эксперимента	Тип эксперимента
Общий разбор организма человека	Строение организма человека	1.Изучение микроскопического строения тканей человека. 2.Исследование мигательного, надбровного и коленного	1. Микроскопия 2. Самонаблюдение 3.Микроскопия

		рефлекса. Изучение микроскопическог о строения кости	
Опора и движение	1.Опорно-двигательная система 2. Работа мышц и её регуляция 3.Нарушение опорно-двигательной системы. Травматизм.	1.Изучение микроскопическог о строения кости. 2.Влияние статической и динамической работы на утомление мышц. Значение активного отдыха для восстановления работоспособности мышц. 3. Выявление плоскостопия.	1. Микроскопия 2. Самонаблюдение 3. Самонаблюдение
Внутренняя среда человека	1.Свертываемость крови. Переливание крови. Группы крови.	1.Микроскопическое строение крови.	1. Микроскопия
Кровообращение и лимфообращение	1. Сосудистая система. Лимфообращение.	1.Измерение кровяного давления.	1.Самонаблюдение.
Дыхание	1.Механизм дыхания. Жизненная ёмкость лёгких. 2.Регуляция дыхания	1.Измерение объёма грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха. 2. Определение частоты дыхания.	1. Самонаблюдение 2. Самонаблюдение
Питание	-	-	-
Обмен веществ и превращение энергии	-	-	-
Выделение продуктов обмена	-	-	-
Покровы тела	1.Наружные покровы тела.	1.Определение типа своей кожи с	1. Самонаблюдение

	Строение и функции кожи.	помощью бумажной салфетки.	
Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности	1. Вегетативная нервная система	1. Штриховое раздражение кожи	1. Самонаблюдение
Органы чувств, Анализаторы	-	-	-
Психика и поведение человека. Высшая нервная деятельность	1. Память и обучение	1. Оценка объема кратковременной памяти с помощью теста	1. Самонаблюдение
Размножение и развитие человека	-	-	-
Человек и окружающая среда	-	-	-

На обучающем этапе было запланировано разработать и апробировать учебно-тематическое планирование для обучающихся 8 класса с различными видами экспериментов, проводимыми как на уроках биологии, так и в домашних условиях.

На этапе обучающего эксперимента обучение проводилось на основе учебно-тематического планирования, включающего эксперименты по анатомии и физиологии человека (таблица 5).

Таблица 5

Учебно-тематическое планирование по биологии 8 класса

№	Раздел	Тема урока	Реальные эксперименты	Виртуальные эксперименты	Средства обучения
1	Координация и регуляция	Зрительный анализатор	«Изучение изменения размера зрачка»*		Компьютер, проектор, экран, презентация,

				таблица «Строение зрительного анализатора», учебник, инструктивная карта; оборудование для лабораторной работы: будильник, тёмный плотный лист бумаги.
2	Строение организма	Нервная ткань. Рефлекторная регуляция.	«Самонаблюдение мигательного рефлекса и условия его проявления и торможения» -	Компьютер, проектор, экран, презентация и видеофрагмент, учебник, таблицы «Схема строения нервной системы», «Рефлекторная дуга», схемы «Полисинаптические рефлексы», «Виды рефлекторных дуг», инструктивная карта.
3	Опорно-двигательная система	Работа скелетных мышц и её регуляция.	«Утомление при статической и динамической работе» -	Компьютер, проектор, экран, презентация " Работа скелетных мышц и их регуляция "

					таблица «Скелетные мышцы», учебник, инструктивная карта; оборудование для лабораторной работы: секундомер, груз массой 4-5 кг.
4	Кровеносная и лимфатическая система организма	Круги кровообращения	«Изменения в тканях при перетяжках, затрудняющих кровообращение»-		Компьютер, мультимедийный проектор, экран, учебник, маршрутный лист, карточки с заданиями, муляж «Сердце», таблицы «Эволюция кровеносной системы», «Круги кровообращения», инструктивная карта; оборудование для лабораторной работы: аптечное резиновое кольцо или нитки.
5	Кровеносная и лимфатическая система организма	Движение крови по сосудам. Регуляция кровоснабжения	«Определение скорости кровотока в капиллярах ногтевого		Компьютер, мультимедийный проектор, учебник, наглядные

		ия.	ложа»-		таблицы, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: линейка, секундомер или часы с секундной стрелкой.
6	Кровеносная и лимфатическая система организма	Движение крови по сосудам. Регуляция кровоснабжения.	«Определение пульса и подсчет числа сердечных сокращений» *		Компьютер, мультимедийный проектор, экран, презентация к уроку, учебник, рабочие листы учащихся, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: часы с секундной стрелкой (или секундомер).
7	Кровеносная и лимфатическая система организма	Движение крови по сосудам. Регуляция кровоснабжения.	«Измерение кровяного давления» *		Компьютер, мультимедийный проектор, карточки-задания, презентация к уроку, учебник, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы:

					тонометр.
8	Дыхание	Функциональные возможности дыхательной системы как показатель здоровья. Болезни и травмы органов дыхания: их профилактика, первая помощь. Приёмы реанимации.	«Функциональные пробы с задержкой дыхания на фазе вдоха и выдоха»-		Компьютер, мультимедийный проектор, презентация к уроку, учебник, таблица «Строение органов дыхания», муляж легких, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: секундомер.
9	Пищеварение	Пищеварение в ротовой полости	«Действие ферментов слюны на крахмал»-		Мультимедийный комплекс, раздаточный материал, учебник, тетрадь, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: накрахмаленный бинт, нарезанный на куски длиной 10 см, вата, спички, блюдце, аптечный йод (5% -и), вода.
10	Пищеварение	Пищеварение в желудке и двенадцатиперстной кишке	«Изучение действия желудочного сока на белки»-		Компьютер, мультимедийный проектор, презентация к

				уроку, учебник, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: штатив с тремя пробирками, пипетка, термометр хлопья белка куриного яйца, натуральный желудочный сок, 0,5%-ный раствор NaOH, водяная баня лед.
1 1	Обмен веществ и энергии	Энергозатраты человека и пищевой рацион	«Установлен ие зависимости между нагрузкой и уровнем энергетическ ого обмена по результатам функциональ ной пробы с задержкой дыхания до и после нагрузки»-	Компьютер, мультимедийн ый проектор, презентация к уроку, учебник, справочные таблицы «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Суточные нормы белков, жиров и углеводов в пище детей и подростков», калькулятор, инструктивные карты; оборудование для лабораторной

					работы: секундомер или часы с секундной стрелкой.
1 2	Высшая нервная деятельност ь. Поведение. Психика.	Особенности высшей нервной деятельности человека. Речь и сознание.	«Измерение числа колебаний образа усеченной пирамиды (п о рисунку) в различных условиях»*		Компьютер, мультимедийн ый проектор, презентация, учебник, инструктивные карты; оборудование для лабораторной работы: секундомер или часы с секундной стрелкой.
1 3	Покровные органы. Терморегул яция. Выделение.	Уход за кожей. Гигиена одежды и обуви. Болезни кожи.		«Влияние цвета одежды на поглотен ие тепла у человека» -	Компьютер, мультимедийн ый проектор, презентация, учебник, инструктивные карты.
1 4	Анализатор ы. Органы чувств.	Слуховой анализатор.		«Сравнен ие человечес кого слуха со слухом других животных »*	Компьютер, мультимедийн ый проектор, презентация, учебник, инструктивные карты.
1 5	Кровеносна я и лимфатичес кая система организма	Транспортная система организма.		«Защита организма от посторонн их веществ»-	Компьютер, мультимедийн ый проектор, презентация, учебник, инструктивные

					карты.
1 6	Нервная система	Соматический и автономный (вегетативный) отделы нервной системы	«Штриховое раздражение кожи»-		Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, учебник, инструктивные карты.

Пояснения к таблице 5: домашние эксперименты - \*; классные эксперименты - -.

Большое значение в исследовательской деятельности учащихся имеет эксперимент, который непосредственно связан с наблюдением, но не идентичен ему. Эксперимент имеет ряд основных преимуществ перед наблюдением: дает возможность изучить конкретное явление в его «чистом виде»; позволяет изучать свойства объектов в экстремальных условиях; может быть повторен в любое время; может быть проведен как непосредственно с объектом исследования, так и с его моделью. Рассмотрим примеры фрагментов экспериментов, проведенных в ходе учебно-исследовательской работы учащихся 8 класса.

Приведём примеры экспериментов [19], проводимых в восьмом классе и определим умения, которые формируются в результате их проведения.

Эксперимент по теме: «Строение и функции кожи».

Постановка проблемы: Потовые железы расположены в кожном покрове по всему телу. Они находятся в нижнем слое дермы, а их выделительные протоки точно штопор ввинчивается в поверхность эпидермиса и открываются на нем. Выделение пота играют важную роль в поддержании теплового баланса организма. Количество выделяемого пота зависит от условий среды – от температуры, влажности воздуха.

Гипотеза: Можно предположить, что у разных людей интенсивность потоотделения отличается, но будет отличаться ли у них количество потовых желез.

Экспериментальное подтверждение гипотезы «Потовые железы: где они и сколько их».

Цель: изучить количество потовых желез в поле зрения микроскопа на маленьком увеличении разных участков тела: подушечек пальцев, предплечья, голени и др. и выявить, отличается ли их число у разных людей (одноклассников).

Оборудование: микроскоп, клей ПВА.

Ход работы:

1. На подушечку пальца, наружную часть голени или внутреннюю сторону предплечья наносится клей ПВА в небольшом количестве.
2. Снимите плёнку клея после его полного высыхания через 3-5 минут.
3. Разместите «слепок» кожи на покровном стекле так, гребешки кожи располагались вдоль поля зрения.
4. Рассмотрите препарат на маленьком увеличении, к примеру – 7х8.
5. Посчитайте количество потовых желез в поле зрения на 1 мм<sup>2</sup>.

Объясните наблюдения и дайте ответ на выделенную проблему урока.

Подтвердите или опровергните гипотезу.

Эксперимент: Изучение реакции зрачка на свет.

Оборудование. Черная полоска бумаги размером 3Х4 см с точечным отверстием посередине.

Суть опыта в том, что реакция зрачков обоих глаз на свет происходит одинаково, поэтому если одним глазом смотреть в точечное отверстие, а второй глаз закрывать и открывать, то зрачки в обоих глазах будут расширяться и сужаться в зависимости от того, сколько света попадает в неэкранированный глаз. То есть, если не заслоненный экраном глаз открывается, зрачки обоих глаз будут суживаться, если он закроется - зрачки и правого и левого глаза расширяются.

Проведение опыта. Испытуемый смотрит на источник света, например окно, правым глазом через черную бумагу с точечным отверстием. После этого испытуемый открывает левый глаз, и наблюдается сужение отверстия в

правом глазе. После получения такого эффекта ученик снова зажимает глаз, не закрытый черной бумагой. Испытуемый видит, как после этого точечное отверстие расширяется снова.

Так же существует вариант данного эксперимента проводящийся в парах. Ученик-экспериментатор предлагает своему партнёру посмотреть в окно. Зрачки глаз будут сужены. После этого испытуемому предлагают прикрыть глаза рукой. При их повторном открытии происходит сужение ранее расширенных зрачков. У испытуемых с карими глазами изменения зрачка заметить сложнее, лучших результатов опыта удаётся достичь, если у испытуемого светлые глаза.

К преимуществам первого варианта эксперимента стоит отнести возможность при самонаблюдении увидеть скорость реагирования глаз на изменение яркости. Но стоит заметить, что данный вариант у многих испытуемых получается не сразу, необходимо определенное время, для освоения с условиями эксперимента. Об этом факте учеников следует предупредить заранее.

Вопросы:

Для чего необходим экран в данном эксперименте? Какова функция неэкранированного глаза? Почему реакция глаз на свет происходит одинаково?

Вывод. Способность зрачков расширяться и сужаться рефлекторно обеспечивает для сетчатки оптимальную освещенность при достаточном уровне освещения предметов.

При оценке работ с организацией биологического эксперимента преподавателю целесообразно учитывать, как ученик справился с работой. Для этого необходимо оценить: правильно ли определены этапы работы и их выполнение; выбор нужного оборудования и материалов; самостоятельно выполнялись расчеты, построение диаграмм и схем и др.; умение проанализировать результаты своей работы; подготовка отчета о проделанной работе.



Домашний эксперимент: «Установление зависимости между нагрузкой и уровнем энергетического обмена по результатам функциональной пробы с задержкой дыхания, до и после нагрузки».

**Оборудование:** секундомер или часы с секундной стрелкой.

**Предварительные замечания.** Известно, что на интенсивность дыхания влияют продукты распада, в частности углекислый газ, который образуется в результате биологического окисления. Он гуморально влияет на дыхательный центр. При задержке дыхания обмен веществ в тканях не прекращается, и углекислый газ продолжает выделяться. Когда его концентрация в крови достигает определенного критического уровня, происходит непроизвольное восстановление дыхания. Если задержать дыхание после работы, например, после 20 приседаний, то оно восстановится скорее, потому что во время приседаний биологическое окисление происходит более интенсивно, и углекислого газа к началу второй задержки дыхания накапливается больше.

Однако у тренированных людей различие между этими результатами будет меньшим, чем у нетренированных. Одной из причин является то, что у нетренированных людей обычно наряду с мышцами, обеспечивающими нужное движение, сокращается множество других мышц, которые к нему не имеют отношения. Лишние движения затормаживаются в процессе тренировки благодаря более совершенной регуляции со стороны нервной системы. Таким образом, эта функциональная проба показывает не только состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем человека, но и степень его тренированности.

Протокол опыта (время измеряется в секундах)

1. Время задержки дыхания в состоянии покоя (А).
2. Время задержки дыхания после 20 приседаний (Б).
1. Процентное отношение второго результата к первому  $B/A \times 100\%$ .
2. Время задержки дыхания и восстановления дыхания после минутного отдыха (В).
3. Процентное отношение третьего результата к первому.  $B/A \times 100\%$ .

Ход работы:

1. В положении сидя задержите дыхание при вдохе на максимальный срок. Включите секундомер (предварительное глубокое дыхание перед опытом не допускается!).
2. Выключите секундомер в момент восстановления дыхания. Запишите результат. Отдохните 5 мин.
3. Встаньте и сделайте 20 приседаний за 30 с.
4. Вдохните, быстро задержите дыхание и включите секундомер, не дожидаясь, пока дыхание успокоится, сядьте на стул.
5. Выключите секундомер при восстановлении дыхания. Запишите результат.
6. Спустя минуту повторите первую пробу. Результат запишите.
7. Сделайте в тетради расчеты по формулам, приведенным в пунктах 3 и 5 протокола. Сравните свои результаты с таблицей и определите, к какой категории вы смогли бы отнести себя.

Результаты функциональной пробы с задержкой дыхания до и после нагрузки для различных по степени тренированности категорий испытуемых

Категории испытуемых	Задержка дыхания (В)		
	А в покое	В — после работы	С — после отдыха
		$\frac{B}{A} \times 100\%$ после 20 приседаний	$\frac{B}{A} \times 100\%$ после отдыха
Здоровые тренированные	46—60 с	Более 50% от первого результата	Более 100% от первого результата
Здоровые нетренированные	36—45 с	30—50% от первого результата	70—100% от первого результата
С отклонениями в состоянии здоровья	20—35 с	Менее 30% от первого результата	Менее 70% от первого результата

Ответьте на контрольные вопросы:

Почему при задержке дыхания в крови накапливается углекислый газ?

Почему при определенной концентрации углекислого газа в крови дыхание восстанавливается непроизвольно?

Как углекислый газ воздействует на дыхательный центр?

Почему эти воздействия называются гуморальными?

Почему после работы удастся задержать дыхание на меньшее время, чем в состоянии покоя?

Почему у тренированного человека энергетический обмен происходит более экономно, чем у человека нетренированного?

Эксперимент: «Микроскопическое строение крови человека и лягушки».

Цель работы: изучить строение крови человека и лягушки; сравнить строение крови человека и лягушки и определить, чья кровь способна переносить больше кислорода.

Материалы и оборудование: микроскоп, готовые окрашенные микропрепараты крови человека и лягушки.

Ход работы:

1. Рассмотрите препарат крови человека, обратите внимание на форму, относительную величину и количество эритроцитов и лейкоцитов в препарате, на отсутствие ядра в эритроците и наличие его в лейкоците. Зарисуйте 3-4 эритроцита и 1 лейкоцит, обозначьте клетки и ядро лейкоцита.

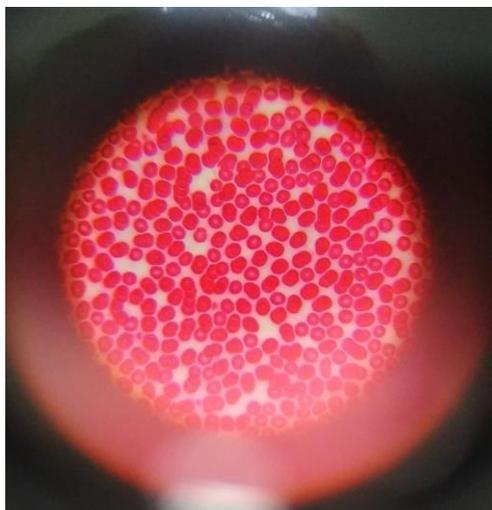


Рис 6. Препарат крови человека под микроскопом

2. Рассмотрите препарат крови лягушки, обратите внимание на форму, величину и количество эритроцитов и лейкоцитов в препарате. Зарисуйте 3-4 эритроцита и 1 лейкоцит, обозначьте клетки и ядро лейкоцита.

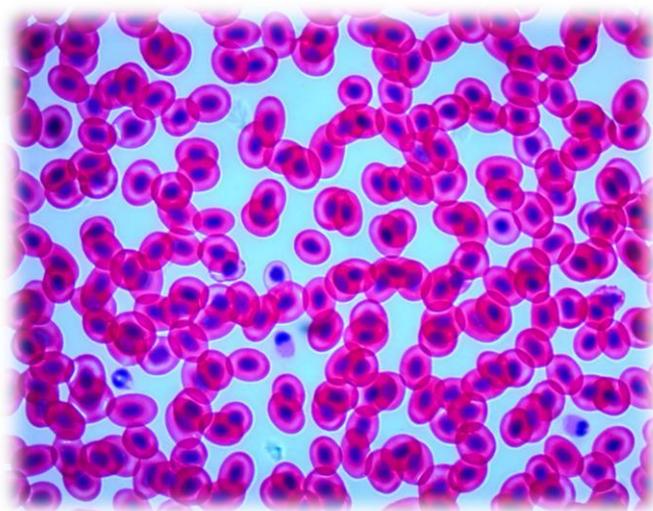


Рис 7. Кровь лягушки

Найдите черты сходства и различия в строении эритроцитов крови человека и лягушки.

3. Заполните таблицу:

Таблица 7

Сравнительная характеристика строения эритроцитов человека и лягушки

Эритроциты	Относительный размер	Форма клетки	Наличие ядра	Окраска цитоплазмы
Лягушка				
Человек				

4. Сделайте вывод по работе: эритроциты, чьей крови – человека или лягушки – способны переносить больше кислорода. Объясните причину.

При изучении темы «Пищеварение в желудке. Регуляция пищеварения» был организован и проведён домашний эксперимент «Действие ферментов слюны на крахмал» [17].

Цель: показать, что ферменты слюны способны расщеплять крахмал.

Оборудование: накрахмаленный бинт, нарезанный на куски длиной 10 см, ватные палочки, спички, блюдце, аптечный йод (5% -и), вода.

Ход работы:

1. Приготовьте реактив на крахмал — йодную воду. С этой целью в блюде налейте воду и добавьте несколько капель йода (аптечный 5% -и спиртовой раствор) до получения жидкости цвета крепко заваренного чая.

2. Намотайте на спичку вату, смочите ее слюной, а затем этой ватой со слюной напишите букву на крахмаленном бинте.



Рис 8. Нанесение слюны на бинт

3. Расправленный бинт зажмите в руках и подержите его некоторое время, чтобы он нагрелся (1—2 мин).

4. Опустите бинт в йодную воду, тщательно расправив его. Участки, где остался крахмал, окрасятся в синий цвет, а места, обработанные слюной, останутся белыми, так как крахмал в них распался до глюкозы, которая под действием йода не дает синего окрашивания.



Рис 9. Конечный результат

Вопросы: Почему, когда мы обработали крахмаленный бинт слюной, появилась белая буква? (В слюне содержались ферменты, которые расщепили крахмал. В местах, куда попала слюна, крахмала не осталось, потому эти места не посинели и мы увидели написанную слюной букву.) Почему эксперимент не у всех людей получается одинаково хорошо? (У

разных людей активность ферментов различна. Так, слюна курильщиков содержит мало ферментов, расщепляющих крахмал, и результаты у них могут быть хуже.)

Результаты и отчёт по эксперименту были оформлен обучающимися в форме домашней работы.

### 2.3. Анализ экспериментального обучения

Экспериментальная часть данного исследования проводилась на базе МБОУ Марининская СОШ №16 Курагинского района Красноярского края и состояла из констатирующего, формирующего и контрольного этапов.

Эксперимент проходил на протяжении двух месяцев 2021-2022 учебного года. В исследовании принимали участие 20 обучающихся 8 класса и 13 учителей школы. С целью изучения эффективности использования эксперимента в качестве метода обучения на уроках биологии в 8 классе было проведено пять уроков биологии, на которых проводились эксперименты. Параллельно осуществлялся контроль уровня и качества усвоения учениками предметного содержания и проводился мониторинг познавательных учебных действий.

В ходе констатирующего этапа эксперимента была проведена диагностика исходного уровня успеваемости и качества обучения у учеников 8 класса с применением вводного тестирования.

Для проверки знаний обучающихся были выделены основные понятия, изучаемые в рамках темы. Для каждой системы понятий были разработаны тесты, включающие вопросы закрытого типа, с выбором правильного ответа. Этот вид контрольно-оценочных материалов позволяет легко обработать и проанализировать результаты. Проверяемые системы понятий представлены ниже в таблице 9.

Таблица 8

Системы понятий для диагностики уровня успеваемости и качества  
обучения у учеников 8 класса

Тема	Основные понятия
«Пищеварение в ротовой полости»	Строение ротовой полости. Ферменты слюны.
«Пищеварение в желудке и двенадцатиперстной кишке»	Строение желудка и кишечника. Ферменты желудочного сока. Особенности пищеварения в желудке и кишечнике.
«Движение крови по сосудам. Регуляция работы сердца и кровеносных сосудов»	Давление крови в сосудах и его измерение. Пульс.
«Нервная ткань. Рефлекторная регуляция»	Нервная ткань. Строение нейрона. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рецептор.
«Анализаторы»	Строение зрительного анализатора. Слуховой анализатор, его строение. Вестибулярный анализатор. Мышечное чувство. Осязание. Обоняние.

По итогам тестирования было выяснено, что на первом этапе исследования качество обучения составила – 39%. Опираясь на полученные данные, мы сделали вывод о недостаточном уровне сформированности предметных результатов у учащихся экспериментального класса.

На формирующем этапе эксперимента проводилась разработка и проведение уроков биологии. Всего было проведено 5 уроков, из них три - с использованием биологического эксперимента по темам «Движение крови по сосудам. Регуляция работы сердца и кровеносных сосудов», «Покровы тела»,

«Зрительный анализатор», «Нервная ткань. Рефлекторная регуляция». Так, на уроке по теме «Движение крови по сосудам. Регуляция работы сердца и кровеносных сосудов» учащиеся подсчитали число пульсовых ударов в минуту. На уроке «Зрительный анализатор» учащимся в качестве закрепления изученного материала был предложено исследовать свой глаз, а также глаз соседа по парте. Следующий урок включал в себя изучение параграфа «Строение кожи и ее значение». В ходе данного урока учащимся был предложен эксперимент: изучение собственной кожи, включающий эксперимент по определению своего типа кожи. На уроке «Слуховой анализатор» ученики проводили эксперимент «Определение остроты слуха», На уроках по разделу «Пищеварение» были проведены два эксперимента: «Действие ферментов слюны на крахмал», «Изучение действия ферментов желудочного сока на белки». В процессе эксперимента для выяснения значимости примененных экспериментов проводилось промежуточное тестирование (приложение Б). Качество обучения – 51% на втором этапе исследования. В конце эксперимента на итоговом тестировании 79% учащихся справились с заданиями на «5» и «4» - 34% и 46% соответственно. 20% учеников получили удовлетворительные отметки. Никто из обучающихся не получил оценку неудовлетворительно.

Таким образом, качество обучения составила – 79%. В итоге качество обучения при этом возросло – с 39% до 79% в конце эксперимента.



Рис 10.

### Динамика уровня качества обучения у учеников 8 класса

В ходе проведенного нами педагогического исследования было выявлено (Рис 10), что биологический эксперимент имеет значительную роль в процессе обучения биологии в школе, благодаря ему наблюдается повышение уровня успеваемости обучающихся, поскольку ученикам предоставляется возможность самостоятельно закрепить знания и умения, полученные на уроке, и способствует возникновению интереса и достаточной мотивации к учебной деятельности.

Исходя из полученных данных, можно сделать заключение, что биологический эксперимент как специфическое средство при изучении биологии играет развивающую и воспитательную роль, активизирует познавательную деятельность, так как связан с разными видами деятельности учащихся.

## Заключение

1. В ходе теоретической части дипломной работы на основании данных психолого-педагогической и методической литературы было установлено, что эксперимент играет важную роль в системе школьного обучения биологии. В отличие от теоретической и демонстративной части, эксперимент ориентирует учащихся на практическую сторону обучения и социализацию, способствует принятию самостоятельных решений и формирует у учеников умение делать выводы из проделанной работы.

2. Биологический эксперимент является неотъемлемой частью школьного курса биологии в 8 классе с ориентацией на предметные результаты, помогает ученикам самостоятельно искать и выделять необходимую информацию, формулировать познавательные цели обучения, совершать логические операции, предполагает включение каждого ребенка в разные типы деятельности, совместное использование навыков, создавая условия для своего личностного роста. Вместе с тем, в учебниках по биологии, как правило, отсутствуют описания и инструкции к экспериментам по некоторым темам.

3. Раздел «Человек и его здоровье» обладает огромным потенциалом для организации биологических экспериментов. Среди них большое место занимают эксперименты по самонаблюдению и микроскопированию, которые можно проводить при изучении систем органов человека и высшей нервной деятельности. Система заданий к экспериментальной работе должна соответствовать структуре предметных результатов и обеспечивать целенаправленность процесса их формирования.

## Список литературы

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. От действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова/ А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. - М.: Просвещение, 2011.- 159 с.
2. Бабанский Ю.К. Рациональная организация учебной деятельности/ Избранные педагогические труды/ Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1990. - 225 с.
3. Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования. - Минск: Аверсэв, 2012. - 206 с.
4. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе : кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 190 с.
5. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. Учебник для студентов биол. фак. пед. ин-тов. - Изд. 3-е М.: Просвещение, 1976. - 384 с. с ил.
- 6.Л. Г. Воронин, Р. Д. Маш Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1983.—160 с, ил.
7. Выготский Л.С. Собрание сочинений в 6-ти томах. Т. 4. Детская психология. - М.: Педагогика 1984. - 432 с.
8. Гавронская Ю.Ю. Бабинцева Е.И., Оксенчук В.В. Использование виртуальной лаборатории при изучении растворов в курсе химии// Актуальные проблемы химического и экологического образования. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. - С.379-384.
9. Галкина Е.А. Педагогический эксперимент в обучении школьной биологии: контрольно-оценочный аспект: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. – 116 с.

10. Голикова Т.В., Иванова Н.В., Пакулова В.М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Изд. 2-е, стереотип. – Красноярск, 2013. – 274 с.
11. Горленко Н.М., Голикова Т.В., Зорков И.А., Ушева Т.Ф. Формирование и развитие универсальных учебных действий при обучении биологии // Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2016. - 221 с.
12. Горленко Н.М. Диагностика сформированности коммуникативных умений у учащихся при обучении биологии. - Волгоград: Учитель, 2013. - 76 с.
13. Запятая О. В. Диагностика сформированности коммуникативных учебных действий у учащихся 5-7 классов. - Волгоград.: Учитель. 2013. - 71 с.
14. Зверев И.Д., Мягкова А.Н. Общая методика преподавания биологии: Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1985. - 191 с.
15. Издательство «Школьная пресса» URL: <http://www.schoolpress.ru/>
16. Колесецкая Г.И., Иванова Н.В. Школьный эксперимент в естественнонаучном образовании: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – 100 с.
17. Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. — М.: Просвещение, 2008.
18. Крупина А.М. Экологические исследования школьников в курсе биологии / А.М. Крупина // Материалы II ежегодной научно – практической конференции учителей биологии, Богданович, 2017. – с. 29 – 31
19. Крылова О.В. Некоторые вопросы формирования универсальных учебных действий на основе предметного содержания // Электронный журнал «Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование» № 1 2016, URL: <http://www.apkpro.ru/349.html>

20. Лукьянова М.И., Калинина Н.В. Учебная деятельность школьников: сущность и возможности формирования. Методические рекомендации для учителей и школьных психологов. - Ульяновск: ИПК ПРО, 1998. - 64 с.
21. Лабораторные работы по биологии 8 класс  
URL:<https://multiurok.ru/files/laboratornyie-raboty-biologhiia-8-klass.html>
22. Пальдяева Г.М. Биология. 5-9 классы: Рабочие программы: учебно-методическое пособие. – 4 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015. – 382 с.
23. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Пед. общество России, 2009. - 156 с.
24. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 280 с.
25. Сазонов В. Ф. Современные методы исследований в биологии URL:  
<http://kineziolog.su/content/sovremennye-metody-issledovaniy-v-biologii>
26. Смирнова В.А. Теоретические основы формирования познавательных универсальных учебных действий у школьников / В.А. Смирнова // Ярославский педагогический вестник. – 2015. – Т. 2 № 2. – С. 21-28.
27. Ставропольцева С. В. Лабораторно-бригадное обучение: традиции и инновации [Текст] // Педагогика: традиции и инновации: материалы VIII Междунар. науч. конф. — Челябинск: Два комсомольца, 2017. — С. 14-19.
- Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. - М.: Просвещение, 1990. - 192 с.
28. Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10. С. 3–18.
29. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования и науки Российской Федерации URL:  
[https://stupeni15.edusite.ru/DswMedia/file\\_doc\\_fgos\\_oo.pdf](https://stupeni15.edusite.ru/DswMedia/file_doc_fgos_oo.pdf)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

### АНКЕТА

для учителей по биологии

«Использование эксперимента на уроках биологии»

1. Знаете ли вы что такое биологический эксперимент?
  - А) Да;
  - Б) Нет.
2. Как часто вы используете метод эксперимента в учебном процессе?
  - А) Очень часто;
  - Б) Редко;
  - В) Не использую.
3. Знаете ли вы что относится к обязательным условиям проведения эксперимента?
  - А) Да;
  - Б) Нет.
4. В каких разделах биологии вы используете метод эксперимента?
  - А) Зоология;
  - Б) Ботаника;
  - В) Анатомия.

## АНКЕТА

для обучающихся

«Использование эксперимента на уроках биологии»

1. Как часто вы сталкивались с методом эксперимента на уроках биологии?  
А) Очень часто;  
Б) Редко;  
В) Не сталкивались.
2. С какими объектами природы вам интересно было бы провести эксперимент?  
Ответ: \_\_\_\_\_
3. Считаете ли вы, что эксперимент помогает в изучении той или иной темы?  
А) Да;  
Б) Нет.
4. Как часто вы хотели бы использовать метод эксперимента на уроках биологии?  
А) Как можно чаще;  
Б) Редко;  
В) Не использовать.
5. Какой эксперимент на уроках биологии вам больше всего запомнился?  
Ответ: \_\_\_\_\_