

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет  
физико-математических  
и естественных наук

Кафедра  
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профили подготовки Биология. Химия

Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

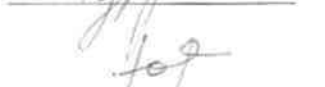
«МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО  
ИНТРОДУКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР (*CARICA PAPAYA* L.)»

Студент



Курмалеева Алсу Хамзеевна

Руководитель



Фатюнина Ю.А.

Нормоконтролер



Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 09.06.23 № 13 )

Заведующий кафедрой



Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично

(протокол заседания ГЭК от 06.07.23 № 14 )

Секретарь ГЭК



Клыченков С.В.

Пенза, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                                                                        | 3  |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....                                                                                                                                                       | 6  |
| 1.1. Методические основы организации научно – исследовательской<br>деятельности со школьниками.....                                                                                   | 6  |
| 1.2. Мотивация исследовательской деятельности школьников .....                                                                                                                        | 15 |
| 1.3. Интродукция тропических культур как элемент исследовательской<br>деятельности в образовательном процессе.....                                                                    | 18 |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....                                                                                                                                        | 32 |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.....                                                                                                                                                 | 34 |
| 3.1. Характеристика коллекции тропических и субтропических культур<br>оранжереи Пензенского ботанического сада как объекта научно –<br>исследовательской деятельности школьников..... | 34 |
| 3.2. Экспериментальная работа по внедрению исследовательской<br>деятельности учащихся в образовательный процесс .....                                                                 | 35 |
| 3.3. Экскурсия, как средство мотивации школьников к научно –<br>исследовательской деятельности.....                                                                                   | 40 |
| 3.4. Методические рекомендации по организации исследовательской<br>деятельности школьников .....                                                                                      | 50 |
| ВЫВОДЫ .....                                                                                                                                                                          | 53 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                                                                                                | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....                                                                                                                                                                    | 58 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....                                                                                                                                                                    | 59 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....                                                                                                                                                                    | 60 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....                                                                                                                                                                    | 61 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....                                                                                                                                                                    | 62 |

## ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская деятельность учащихся – неотъемлемая часть школьного образования, позволяющая сформировать как важнейшие ключевые компетенции (образовательную, познавательную, информационную), так и общепредметные и предметные. **Научно-исследовательская деятельность (НИД)** в широком смысле – это деятельность с целью уточнения имеющихся и формирования новых знаний, проработки научных гипотез, выявления закономерностей, свойственных природе и обществу. Применительно к **школьному образованию**, это организованная педагогом деятельность обучающихся по постановке и решению определённой задачи с ранее неизвестным решением, достижение которой предусматривает реализацию тех же этапов, которые предусмотрены во «взрослой» науке: постановка проблемы, анализ литературы по ней, освоение методики исследования, организация исследования, анализ результатов, обобщение, формулирование выводов.

Активное включение НИД в образовательный процесс призвано преодолеть такие **недостатки традиционного обучения**, как акцент на конвергентное мышление, репродуктивность, недостаточное внимание, совершенствования навыков самостоятельного обучения, неоправданная информационная перегрузка учеников.

Важную роль НИД играет для реализации принципов индивидуализации образования, дифференцированного подхода, для выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

Пензенский ботанический сад имени И.И. Спрыгина всегда был базой для организации НИД студентов и школьников г. Пензы и Пензенской области. В настоящее время эти возможности расширились в связи с введением в эксплуатацию с 2017 г. самого молодого структурного подразделения сада –оранжереи, где на относительно небольшой площади (300 м<sup>2</sup>), собрана богатая коллекция видов тропической и субтропической флоры, среди которых много ценных пищевых, лекарственных, декоративных

растений. Интродукционные испытания этих видов представляют собой практически неисчерпаемый материал для организации НИД обучающихся, однако методическая база организации этих исследований проработана слабо.

Наиболее перспективным объектом исследования из числа тропических культур мы считаем папайю, или дынное дерево *Carica papaya* L. в связи с особенностями жизненного цикла этого вида в условиях закрытого грунта.

В связи с этим, **цель работы:** разработать методические аспекты для организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по интродукции тропических культур в условиях оранжереи на примере *Carica papaya* L.

В связи с этим были поставлены следующие **задачи:**

- 1) Проанализировать научную и научно-методическую литературу по теме исследования, выявить методические аспекты подготовки учащихся к научно-исследовательской деятельности, требующие разработки; оценить потенциал коллекции оранжереи Пензенского ботанического сада для организации научно-исследовательской работы;
- 2) Освоить методы интродукции тропических культур в условиях оранжереи, методы изучения особенностей биологии вида;
- 3) Разработать экскурсию «По следам тропических культур» с элементами научно-исследовательской деятельности для обучающихся среднего звена общеобразовательной школы с целью мотивации к дальнейшей НИД;
- 4) Оценить возможности организации научно-исследовательской деятельности обучающихся 10–11 классов в оранжерее для формирования их исследовательской компетенции;
- 5) Провести экспериментальную работу по внедрению научно-исследовательской деятельности в образовательный процесс.

**Актуальность** работы связана со слабой изученностью возможностей ведения научно-исследовательской деятельности обучающихся в оранжерее как молодом структурном подразделении Пензенского ботанического сада.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке методических рекомендаций для проведения научно-исследовательских работ по интродукции тропических культур и ведению экспериментальной работы обучающимися в ботанических садах.

**Апробация работы:** Материалы исследования были доложены на VIII Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 83-летию Педагогического института им. В.Г. Белинского (г. Пенза, 16 декабря 2022 г.); на XXXIII университетской научно-практической конференции обучающихся и научно-педагогических работников «Актуальные проблемы науки и образования» (г. Пенза, 18 апреля 2023 года), доклад был отмечен дипломом первой степени; на V Международной научно-практической конференции обучающихся «Экологическое образование в целях устойчивого развития» (г. Москва, 24 апреля 2023 г.).

Опубликована статья Юшковец С.Ю., Козлова В.В., Курмалеева А.Х., Минайкина Н.А., Фатюнина Ю.А. Оранжерея Пензенского ботанического сада как образовательная платформа для школьников // Педагогический институт имени В.Г. Белинского: традиции и инновации. Материалы VIII Всероссийской научно-практической, посвящённой 83-летию Педагогического института им. В.Г. Белинского. Пенза, 2022. С. 152–155.

## **ГЛАВА 1.**

### **1.1 Методические основы организации научно-исследовательской деятельности со школьниками**

Научно-исследовательская деятельность в настоящее время является неотъемлемой частью системы образования. Творческое воспитание личности с расширенным кругозором и знаниями об окружающей действительности, является важными задачами, которые на данный момент стоят перед педагогом. Многие основополагающие работы известных методистов и психологов показывают важность научно-исследовательской деятельности в системе образования и становления личности.

Л.Н. Мартынов в своих трудах, об научно-исследовательской деятельности говорит, что становление личности идет только через науку, деятельность, которая будет, регулируется идеалами и нормами построения картины мира, а действительная картина мира может сформироваться только на основе научно-исследовательской деятельности.

Он действительно прав, наука, на данный момент, сформировала все условия для формирования у учащихся действительной картины мира. Практически каждая школа оборудована экспериментальным и лабораторным оборудованием, не отстают и цифровые технологии, которые позволяют в полной мере изучить объект исследования.

Научные исследования в любой области, являются основой, как для практики, так и для теории. Но тем не менее, наука – предполагает собой получение новых знаний, это всегда масштабные и маленькие открытия, а в образовательном процессе – это исследования, которые делают сами учащиеся, это новые навыки, которые они в ходе работы приобретают, это есть процесс формирования самостоятельной личности на основе наблюдений, коммуникаций в группе, а также на основе полученных знаний [18].

Учебная деятельность – это деятельность, при которой учащиеся занимаются поиском решения творческих задач и поиском ответов на

вопросы, на которым им неизвестно решение, но один ход формирует дорогу к следующему, и она имеет в себе все этапы исследовательской деятельности [16]. Научно-исследовательская деятельность напоминает творческую деятельность, так как её нельзя выполнить по образцу.

Согласно А.Н. Леонтьеву «научно-исследовательская деятельность – это процессы, которые характеризуются тем, на что направлен данный процесс в целом (т.е. на его предмет), и он, как правило, всегда совпадает с тем объективным, что направляет личность к выполнению данной деятельности, то есть «мотивом» [24].

Задача учителя заключается в том, чтобы он мог создать условия для научной деятельности, для этого он может воспользоваться методами проблемного обучения, так как, если организовать занятие с основами проблемного обучения, можно сформировать у учеников представления о научно-исследовательской деятельности. Затем, когда ученик будет готов заниматься научной работой, ему будет гораздо проще. Опыт показывает, что школьники, которые занимаются научной деятельностью становятся более успешными студентами, а далее очень творческими и креативными работниками [38].

Каждому учителю, нужно помнить, что научно-исследовательская деятельность является одним из эффективнейших методов в системе образования для учащихся. Этот вид деятельности является одним из самых трудных, так как ребенка нельзя научить «заниматься наукой». Для данной работы не существует четко установленных правил, которые бы определяли данную деятельность во всем объеме. Поэтому это проблема не только учеников, но и учителей [25].

Применяя аспекты проблемного обучения, в условиях проблемной ситуации, ребенок осуществляет поиск информации, путем анализа уже имеющихся условий и знаний, сможет построить ход решения, которые будут подвергаться контролю учителя и тем самым будут вноситься коррективы, в случае их обнаружения [39].

Проблемная ситуация является одной из важных структур проблемного обучения. Проблемная ситуация требует решений. Происходит поиск и анализ информации, строится целая цепочка действий, основанных на гипотетическом решении проблемы. Результат – это то, к чему стремится ученик при выполнении научно-исследовательской деятельности, для этого важно анализировать, в случае, если имеются ошибки, важно их корректировать и возможно даже заново сформулировать цель и задачи [26].

При выполнении любой работы должна соблюдаться определенная логика: Научно-исследовательская деятельность, как правило, начинается с определения психовозрастных особенностей и формируется на основе следующих этапов:

1. Подготовительный этап. Ребенок на этом этапе должен определиться с темой. Ключевую роль здесь играет учитель, на основе своего опыта, учитель должен поддерживать интерес ребенка к научно-исследовательской деятельности, поэтому тема должна быть актуальной интересной. Также на этом этапе ребенок знакомится с необходимой литературой, на основе выбранного объекта исследования, подбирается методика работы.

2. Экспериментальный этап. Самый продолжительный этап, так как именно на этом этапе учащиеся на основе своих исследований, проводят различные измерительные мероприятия объектов, описывают, проводят описание объекта. Данный этап должен в себе содержать следующие основы: постановление проблемы исследования, планирование, проведение самого исследования, дальше собираются эмпирические данные, и, конечно же, происходит обработка результатов.

3. Отчетный этап. Учащиеся глубоко анализируют свою работу, делают отчет по проделанной исследовательской работе и представляют свой научный проект.

Важно помнить, что при организации научно-исследовательской деятельности с учащимися нужно учитывать некоторые факторы при выборе объекта исследования. Объект лучше рассматривать со стороны разных наук,

и помнить, что объект должен иметь взаимосвязь с окружающей средой. Актуальной является сочетание таких наук, как биология, химия и экология. Тогда на объект можно взглянуть на языке различных наук [27].

Чтобы ученики быстрее осваивали исследовательскую деятельность, при этом у них формировывались важные коммуникативные качества и умения работать в коллективе, желательно формировать маленькие группы [28].

Научно-исследовательская деятельность учащихся формируется на основе жизненного опыта учащихся, то есть знания, которые они получают, должны быть для них значимы, и, конечно же, должна присутствовать наглядность, где можно увидеть объект, работать с ним, тогда интерес учащихся возвысится во много раз, учитель так же должен внимательно и уместно создавать ученикам «ситуации успеха» [4].

Учитель начинает формировать интерес к научно – исследовательской деятельности на уроках биологии, особенно при проведении лабораторных работ, а также самостоятельных работ с дополнительных источников информации, это повышает интерес детей к работам, которая охватывает не только школьный материал, но и данные с других источников.

Работа над любой научно-исследовательской деятельностью начинается с формирования цель и задач исследования. Если работа будет являться групповой, то в ней должны участвовать заинтересованные стороны. Следующим важным моментом является определение сроков выполнения работы, каждый ребенок должен знать свою задачу. Задача должна даваться и определяться в виде индивидуальных заданий. Во время выполнения работы на каждом ее этапе обязательно должна вырабатываться и действовать связь «ученик-учитель». Данные полномочия и обязанности – можно представить в виде схемы «учитель-ученик» [32].

В научно-исследовательской работе основными направляющими факторами являются: проблема, тема научной работы и направление науки, в котором ученику предстоит работать.

Тема – тесно взаимосвязана с научным направлением, она основана на научном исследовании. основывается на актуальных вопросах исследования, рассматривает многочисленные задачи, на которые тоже нужно будет сделать аспект. Задача является фактором, направляющим нас на выбор темы, если задуматься как можно решить данную проблему, то уже выдвигается более общая задача.

Проблема – это путь, по которому выбирается тема, на базе решения сложных научных задач. Тут важнейшим фактором является перспектива решения данной проблемы, на сколько она актуальна в современном мире, и рассматривается комплекс задач, которые охватывают решение данной проблемы.

Научное направление – сфера научных исследований, которые направлены на решение научных проблем научным путем. Как правило, данная сфера основывается на многочисленных исследованиях в области определенной науки, и на ее базе основываются темы научного исследования и комплексное решение данных проблем [5].

Выбор темы является очень сложным этапом при ведении научной деятельности, данный этап включает в себя много задач:

- 1) Формулировка проблемного вопроса;
- 2) Разрабатывается структура проблемы (определяются наиболее важные темы для рассмотрения, рассматриваются подтемы, которые тоже будут являться ключевыми при исследовании, поднимаются актуальные вопросы исследовательской темы);
- 3) Рассматривается актуальность темы, ее значение и важность для развития науки.

При выборе темы, важно помнить, что ключевыми моментами является: актуальность, новизна и ее практическая и научная значимость [14].

Не менее важным является вопрос о возможности внедрения данной темы в науку, поэтому, важно усмотреть запросы науки на актуальность данной темы.

Цель научного исследования ставится на основе изучения объекта, процесса или явления, ее важности и практической значимости. Важно помнить, что успешность работы в первую очередь будет зависеть от того, насколько грамотно выстроена цель и определены задачи исследования.

Цель научно-исследовательской работы будет отличаться от задач. Цель вытекает из темы, она должна быть сформулирована очень четко. Задачи должны соответствовать определенной цели. Задач может быть несколько, но итог работы должен всегда предполагать выполнение всех поставленных задач [33].

Следующим этапом при написании научно-исследовательской работы является подбор литературы. Ученик самостоятельно подобрать литературу, которая в полной мере предполагала бы изучение проблемного вопроса, не всегда может, поэтому важна помощь руководителя. При анализе литературы, учащиеся должны в полной мере демонстрировать свои умения работать с литературой [8].

Подбирать литературу необходимо сразу же после выбора темы исследования. На данный момент существует огромное количество информационных технологий. Изучать литературу нужно, как правило, с общих работ. Это нужно для того, чтобы иметь максимальное представление о вопросах, которые охватывают тему исследования [19].

Важной составляющей научно-исследовательской работы является умение подбирать методику проведения исследования или грамотность проведения эксперимента. Важно детально описать выбранную методику, чтобы в случае получения неточных результатов или в надобности провести повторный эксперимент, ученик мог с легкостью ее еще раз провести.

Методика представляет собой перечень операций, которые выстроены в определенной последовательности, именно на основе этих мыслительных операции выдвигается цель исследования [12].

При разработке методики необходимо придерживаться следующих требований:

1. Для того, чтобы определить факторы исследования, нужно провести предварительный эксперимент или наблюдение, чтобы точнее выработать путь реализации научно-исследовательской деятельности;
2. Создать все необходимые условия, для того, чтобы эксперимент прошел максимально успешно. Убрать все мешающие или случайные факторы;
3. Чтобы получить точные результаты, необходимо систематически исследовать объект и вносить все полученные данные в свой дневник наблюдений;
4. Организовать плавный переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям.

Методы проведения исследования должны быть выбраны таким образом, чтобы они полностью привели ученика к результату и все ожидания по полученным результатам оправдались. Важно проследить, чтобы методика соответствовала поставленным задачам [35].

Полученные данные нужно обязательно фиксировать и предварительно обработать. Именно на этом этапе все полученные результаты наблюдений, экспериментов фиксируются, а затем обязательно математически обрабатываются. Демонстрация полученных результатов сводится к наглядности. Лучше всего информация воспринимается в виде таблиц и графиков. Можно использовать компьютерные презентации и буклеты.

Предпоследним этапом работы считается написание выводов по проделанной работе. Нужно помнить, что все научно-исследовательские работы завершаются выводами. В выводах никогда не стоит повторять описание работы, они должны соответствовать целям, задачам и гипотезе исследования.

Завершает научно-исследовательскую работу библиографический список, в котором содержится вся информация об использованных источниках, обязательно с указанием автора, названия книги, издательства и год издания.

Научно-исследовательская работа – это сложная работа, которая связана с решением важных, творческих задач с неизвестным решением [23].

Результаты исследования закрепляются наукой только после многочисленных апробаций, то есть с их проверки на прочность. В школе обучающиеся выступают со своей научно-исследовательской работой на различных конференциях. Это важный этап, ведь именно здесь учащиеся учатся «защищать» свою работу, отвечают на вопросы экспертов, учатся работать с аудиторией, отстаивают свою точку зрения [38].

Исследователи отмечают, что эффективность процесса обучения в первую очередь зависит от того, насколько научно-исследовательская работа заинтересует и будет познавательно значимой для обучающихся. Учащиеся, когда овладевают навыками научно-исследовательской деятельности, как правило, формируют в себе методологическую грамотность, а также навыки участия в различных творческих конкурсах, олимпиадах, разного вида проектах [7].

Следует отметить, что научные исследования в области биологии являются основой для теоретических основ и для практических, но тем не менее, эти два направления, которые охватывают науку и образование отличаются друг от друга. Если наука предполагает собой череду научных открытий, совершенствование теории, то образование – это и есть этапы и путь открытий. Все исследования, которым предписано звание «великие» в первую очередь, проходят путь от образования к науке. Образование – это, в первую очередь, совершенствование себя, через ошибки и пробы, а также формирование своего «я», своей четкой позиции, которую нужно придерживаться [35].

Исследовательская деятельность включает в себя следующие направления: научно-исследовательская деятельность, учебно-исследовательская деятельность. Учебно-исследовательская деятельность охватывает теоретическую исследовательскую деятельность и экспериментальную исследовательскую деятельность.

Не мало важную роль при выборе направления исследовательской деятельности играют умения. К учебным умениям относят следующие учебные исследовательские умения:

1. Умение определять проблему. Проблема, на основе которого вырабатывается тема является ключевым в научно-исследовательской деятельности;
2. Умение правильно выдвигать вопросы и вырабатывать гипотезу;
3. Умение работать с понятиями и с обзором литературы;
4. Умение проводить различного рода наблюдения, выбирать надежную методику;
5. Умение проводить эксперименты;
6. Умение анализировать полученную информацию, проводить статическую и математическую обработку полученных данных.

Важно обладать и практическими умениями. Практические умения – умения, которые позволят учащимся производить различные механизмы в работе, например, посадить семена, измерить температуру, вести различные наблюдения.

Организационные умения подразумевают собой, в первую очередь, организацию самого себя, своего личного времени.

Для учащихся научно-исследовательская деятельность – это возможность раскрыть свои таланты. Это возможность попробовать свои силы, набраться опыта, принести пользу себе и окружающим, возможность показать публично результаты своих трудов.

Научно-исследовательская деятельность формирует исследовательскую компетенцию у обучающихся. Результат исследования – это интеллектуальный продукт, знания и умения, которые получает обучающиеся [20].

Для педагога научно-исследовательская деятельность – это дидактическое средство развития учащихся. Развитие у школьников интереса к окружающей на действительности. Развитие умений и навыков планирования деятельности.

## 1.2 Мотивация исследовательской деятельности школьников

Исследовательская деятельность школьников – является «аппликацией», так как сводится к тому, что школьники соединяют все части своей работы. На начальных этапах работы юный исследователь исследует историю своей работы, тщательно избирает материал. Результатом, как правило является мотив для дальнейшей работы. Ключевым моментом является поиск образовательных ресурсов, которые в дальнейшем становятся частью исследовательской работы.

На втором этапе, обучающиеся обобщают полученные знания, собирают их по ранее изготовленному плану, в итоге получают работу, а на основе нее разрабатывают презентацию для защиты своей работы.

Результатом является участие с оформленной работой в различных конкурсах, научно – исследовательских конференциях [17].

Важно зародить у обучающихся мотив к научно-исследовательской деятельности. Учебный мотив – это то, что является основой для учебной деятельности. Если перед учащимся не стоит определенного мотива, то цели и задачи также не будут определены. Учебный процесс целенаправленно ориентирует учеников на учебную деятельность. Факторы учебной деятельности характеризуются следующим: [30]

1. Определяется на уровне общеобразовательного учреждения;
2. Определяется индивидуальными особенностями учащихся
3. Определяется силами и возможностями учителя;
4. Определяется спецификой предмета.

На уровне психологии, мотивация – это сплав движущих сил поведения человека, и ее характеризует два основных психических явления:

1. Стимулы, которые активизируют деятельность учеников, определяют инициативность;
2. Процесс образования, который формирует мотивы и поддерживает активность учеников лишь на определенном уровне.

Важная задача педагогики понять, что является движущими силами, причинами и внутренним механизмом поведения обучающихся.

Выделяют пять уровней мотивации:

I уровень – уровень мотивации повышенный, выражена познавательная активность обучающихся. Учащиеся обладающие повышенным уровнем мотивации, как правило, эмоционально положительно настроены на учебную деятельность;

II уровень – продуктивная мотивация, учащиеся активно занимаются учебной деятельностью, эмоционально настроены положительно;

III уровень – мотивация на среднем уровне, информация воспринимается тяжело, однако эмоциональный уровень стабильный;

IV уровень – мотивация близкая к низкой, познавательная активность низкая, учащиеся мало проявляют интерес к учебе, эмоционально отрицательно настроены на получение новой информации;

V уровень – низкий уровень мотивации, учащиеся совершенно не настроены к получению новой информации.

Мотивация у обучающихся к научно-исследовательской деятельности должна основываться именно на цели. «Цель – мотивация» – это две неразрывно связанные линии, каждая из которых дополняет другого.

Учебный процесс должен всегда строится на различных приемах обучения, которые повышали бы уровень заинтересованности у учащихся.

Школьники, как правило, в зависимости от того, какой вид работы они готовят, индивидуальную или групповую, чувствуют меру своей ответственности [36]. Анализируя деятельность школьников, могу сказать, что, как правило, когда ребенок задействован в групповой работе, он чувствует более сильную ответственность. Обучающиеся блещут высоким уровнем мотивации самостоятельного поиска информации, но при этом не забывают про высокий уровень ответственности перед своими товарищами [9].

Так же важным этапом является умением представлять свою работу, умение убеждать. По утверждению В.В. Серикова, квинтэссенцией личностно-ориентированной ситуации будет являться извлечение такого

опыта, при котором обучающиеся, в первую очередь, извлекли ли бы пользу для своего личностного роста и развития. И без рефлексивно-оценочного взгляда со стороны этого роста и развития не будет. Именно на этапе выполнения презентации, обучающиеся самостоятельно оценивают красочность и важность своей исследовательской работы. Умение красиво преподнести, нескучно донести, самостоятельный выбор средств – важная составляющая любой исследовательской деятельности школьников [34].

Таким образом, я могу с уверенностью сказать, что любая индивидуальная, парная, групповая работа формирует, в первую очередь у детей мотивацию самостоятельной работы. Дети, активно решают, актуальные задачи, расширяют свой кругозор и радуются своим успехам. Межличностное взаимодействие между учителем и учеником, и между учеником и группой учеников, способствуют овладению и пониманию своей личностной позиции.

Д. Жак писал, что именно исследовательская деятельность, формирует мотивацию к решению актуальных задач. Биология, является одной из наук, которая с каждым годом восполняется новыми открытиями. Создание учителем условий, которая подразумевает собой, эмоционально – благоприятную среду, а также условия для гармоничного научного роста и развития является неотъемлемой важной частью обучения. Важно помнить об экологической связи данной науки. Дети, среднего школьного возраста интересуются проблемой исчезновения птиц, животных и растений [36].

Эта проблема является одной из актуальных проблем среди обучающихся. Освоение материала в основном происходит в процессе творческой деятельности, существует огромное количество интернет-ресурсов, различных образовательных порталов, в которых можно изучить более подробно данную тему. И этот шаг должен сделать сам ученик. Учитель, как правило может служить наставником, ориентиром для ученика. Каждый интересующий вопрос ученика, содержит в себе множество научных открытий, важно эту замотивированность не потерять [29].

Ребенок должен не только грамотно и убедительно решать каждую возникшую перед ним задачу, но также должен уметь в ходе изучения

выстраивать логическую цепочку. Учителю важно применять методические приемы, в ходе которых он может опередить тему до его изучения, или же наоборот вернуться к уже пройденной теме [37].

Современная школа требует поэтапного решения задач, в ходе выполнения исследовательской деятельности. Вся сущность исследовательской работы сводится на высказывании гипотез и проверки их на практике. Важно сформировать у детей умение познавать окружающий мир, ученик должен стремиться ответить на важные вопросы «Почему?», «Как я могу это доказать?». Если учащийся сможет ответить на данные вопросы, то значит он близок к научным открытиям и роль педагога помочь ему осуществить задуманное, при этом брать от образования и науки все самое полезное и нужное.

### **1.3 Интродукция тропических культур как элемент исследовательской деятельности в образовательном процессе**

Ботанические сады, расположенные во всем мире, как правило, ведут очень активную научно-исследовательскую работу. Коллекции, созданные на основе оранжереи, являются прекрасной базой для исследований в области интродукций растений.

Зная, что научно-исследовательская деятельность является одним из эффективнейших методов в системе образования, можно сказать, что работа, которая полностью направлена на решение творческих и исследовательских задач, когда ребенок сам может проследить за процессом, принять участие, но при этом он не знает решения, становится некой мотивацией в процессе обучения. Такой вид открытия новых знаний, можно назвать обучением через исследование [10].

Анализ работ, изучающая области развития и становления ботанических садов мира, дает понять нам, что именно оранжереи, которые располагаются в ботанических садах, являются первыми научными ботаническими центрами, где можно проследить за процессом роста тропических культур, научиться

выращивать тропические и субтропические культуры в условиях закрытого грунта [11].

Тропические культуры, казалось бы, нельзя представить вне условий среды, в которой они произрастают. Тропическая зона, в которой произрастают такие культуры, характеризуется своеобразным климатом и почвами. Климат этой зоны считается наиболее теплым на земном шаре. Данный климат отличается полной безморозностью и средней годовой температурой не менее 18°C. Кроме отмеченного, характерной особенностью тропического пояса является также продолжительность дневного освещения (12 часов) [13].

Почвы тропической зоны также очень отличаются от почв умеренной зоны не только по физическим свойствам, но и по их плодородию, так как условия почвообразования в этой зоне совершенно отличается высокой температурой на поверхности почвы в отдельных местах, а также количеством осадков (около 800-1500 мм), которые значительно ускоряют физико-химические процессы. Высокие температуры способствуют ускорению всех химических процессов в почве в 2-4 раза. В связи с тем, что отсутствует зимний перерыв в активной жизни почвы, все биологические, а также химические превращения протекают значительно быстрее, нежели в почвах умеренной зоны.

Отсюда вытекает следующий вопрос, можно ли осуществить выращивание папайи, создав необходимые условия в умеренном климате и тем самым решить проблему транспортировки тропических культур из других материков.

Папайя или дынное дерево относится к семейству Caricaceae рода *Carica*. Вид Дынное дерево имеет гибридное происхождение. Считается, что родиной Дынного дерева является регион. Расположенный в Южной Мексике и Гватемалы. Исходя из большинства исторических памятников многих народностей, папайя произрастала в этих районах еще до многих веков, как появилось европейцев. Именно из этих регионов в дальнейшем папайя

распространилась в такие тропические зоны, как Африка и Азия, затем она попала в Юго-Восточную Азию, а оттуда попала уже на Филиппины.

На данный момент дынное дерево – одно из самых широко распространенных плодовых деревьев тропических и субтропических районов земного шара. Папайя является деревом, которое не выносит морозов, а в тропической зоне это дерево способно распространяться в горы до высоты 600-800 метров. Очень требовательна к почвам, было установлено, что лучшими почвами для ее прорастания являются легкие суглинки. Папайя очень плохо переносит переувлажненные почвы, так как могут развиваться корневые гнили.

Известны также много дикорастущих видов, которые возникли из тропической Америки, они также дают плоды, которые считаются съедобными, некоторые могут отличаться своими хорошими вкусовыми качествами. Всего таких видов насчитывают более 20 видов.

Папайя по своему внешнему виду напоминает пальму, нежели плодовое дерево. Стебель имеет мягкую древесину, достигает до 3–7 метров в длину, а иногда и до 10 метров. На верхушке дынного дерева образуется розетка больших семи- девятилопастных рассеченных листьев, которые расположены на длинных черешках. Кора сильно шелушащаяся, рыжевато-коричневого оттенка с многочисленными бурыми чечевичками. Ветки довольно гладкие, зеленого оттенка. Большинство сортов на центральном стволе не имеют разветвлений, так как у дынного дерева регулирует только верхушечная почка. Если повредить эту почку, то можно искусственно образовывать боковые ветки.

Точно также, как и банан, папайя быстрорастущее растение, поэтому в некоторых странах это дерево получило шуточное название растение «нетерпеливого садовода». Дерево способно в течение нескольких месяцев сформироваться и перейти от вегетативной формы в генеративную.

Папайя очень светолюбивое растение.

Цветки папайи бывают мужскими (тычиночными), женскими (пестичными) и гермафродитными (обоеполыми). Иногда часть деревьев может быть двудомными – это растения, которые имеют и мужские и женские

цветки. Также встречаются и однодомные растения с мужскими или женскими цветками. Но считается, что большинство этих форм являются нестабильными и могут изменять свой пол под воздействием внешних факторов, на протяжении всей жизни.

Опыление цветков папайи происходит при помощи насекомых. Если же опыления не происходит, завязи опадают или же развиваются в мелкие плоды.

Плод папайи – это ягода. Ответ почему же папайю считают дынным деревом: так как форма папайи, строение, вкус и даже химический состав питательных веществ очень сходен с дыней. Съедобная часть папайи – мякоть желто-оранжевого цвета. Кожура плотная, зеленого или золотисто-желтого цвета. Внутри папайя заполнена большим количеством семян. Масса плодов достигает до трех килограммов. Плоды завязываются в пазухах листьев (по одному или по двое). Папайя отличается высокой продуктивностью, об этом свидетельствует способность каждого листа выкормить один плод.

Продолжительность жизни дынного дерева составляет до 20 лет и более. В культуре выращивается не более 3–4 лет. В насаждениях через пять лет, урожайность снижается и качество плодов ухудшается. Но многие эксперты по папайям в практическом садоводстве папайю иногда омолаживают, срезают всю надземную часть на уровне почвы, тем самым вызывая рост побегов из спящих почек. Однако омоложение растения не сильно влияет на увеличение урожая и улучшение качества плодов.

Было установлено, что оптимальной температурой для нормального роста и плодоношения папайи является температура 22-28°C. Если же температура снизится до 15-17 °C, это приведет к тому, что физиологические процессы как в надземной, так и в подземной части папайи тормозятся. Если же температура увеличится до 30°C, но при этом будет выявлена недостаточная обеспеченность влагой, это приведет к отрицательному влиянию на плодоношение. Оптимальным количеством осадков, для роста и развития папайи считается 1800–2000 мм в год. Но тем не менее, известны случаи, когда почвы с водоудерживающей способностью, дают плодоносный

урожай, в случае, если эти осадки будут равномерно распределяться на протяжении всего года.

На участках с плохим дренажом, дынное дерево страдает от избыточной влаги в почвах. Корни растения также очень требовательно к наличию кислорода, известны даже случаи, когда деревья погибали от застоя воды в почве в течение суток. В случае, если почва будет переувлажненной это благоприятствует активному росту и развитию болезнетворных грибов, в участке корней, а также на стебле в зоне корневой шейки. Поэтому установлено, что участки, где происходит скапливание и застаивание воды, являются совершенно не пригодны под насаждения папай.

Папайя считается деревом, которое не особо требовательно к почве, что ее можно даже выращивать на участках без особого ухода. Но, в случае, если мы хотим получить высокий урожай, должно обеспечиваться достаточное количество влаги, дренаж, и достаточное количество органических удобрений. Выращивание папай, достаточно плодотворно удастся в почвах, где рН 6,0-6,5, то есть на почвах, со слабо –кислой реакцией.

Сбор урожая может быть затруднен тем, что с каждым годом облиственность и плодоносная часть побега удлиняются над поверхностью почвы. Это приводит к вынужденной мере – срубке деревьев, по достижению ими 7–8 летнего возраста. Было установлено, что выращивать растения из семян более выгодно, чем размножать вегетативным путем или омолаживать старые деревья.

Папайя в основном размножается посевом семян и является перекрестноопыляемым растением, многие сорта в разных почвенно-климатических условиях создавались путем длительного отбора форм, которые обладали полезными признаками. У большинства наивысшую ценность представляют плоды с женских деревьев, но тем не менее, известны сорта, где преимущество отдается гермафродитным типам. До сегодняшнего дня окончательно не установлен генетический механизм, регулирующий пол потомства.

Актуальность нашей работы связана со слабой изученностью роста и развития тропических культур в закрытых условиях грунта. Исследования в этой области позволят углубить представления учащихся о биоразнообразии тропических культур в оранжерее, которая находится в ботаническом саду.

На данный момент стоит важная задача привлечь школьников вести научно-исследовательскую деятельность в ботанических садах, по изучению возможностей интродукции тропических культур. Данная проблема решается введением в образовательный процесс экскурсий во внеурочное время, а также применение следующих приемов и методов:

**Проблемный метод.** Обучающимся важно преподносить материал таким образом, чтобы оставалось место их предположениям и догадкам. Таким образом у обучающихся развиваются познавательные способности.

Примером для нас может послужить изучение условий для роста и развития тропических и субтропических культур. Проблемная ситуация, в данном случае будет заключаться в поиске ответов на вопросы: как создать условия для роста и развития тропических и субтропических культур? Какую почву лучше использовать? Таким образом учащиеся больше заинтересуются проблемой интродукции тропических культур.

Проблемный метод направлен на достижение поставленных целей. Важно преподносить проблемный вопрос в определенной хронологической последовательности, которая, как правило, включает в себя постановку определенной задачи учителем, создание проблемной ситуации, выход и решение, методом осознания, принятия проблемной ситуации. В процессе решения проблемного вопроса, обучающиеся не только систематизируют и активизируют ранее полученные знания, но и овладевают умениями применять свои знания на практике, для решения конкретных проблемных задач.

Условия для успешного применения проблемного метода обучения:

1. Важно помнить, что любая проблемная ситуация, в первую очередь, должна соответствовать целям;

2. Проблемные ситуации должны быть нацелены на познавательную активность обучающихся и важным условием является это организовать;
3. Проблемная ситуация должна быть доступной обучающимся;
4. Задания, которые даются детям, они, как правило, должны реализовываться на анализе проблемы, самостоятельного нахождения решения.

При решении проблемных задач у обучающихся развиваются следующие умения и навыки:

1. Самостоятельность обучающихся;
2. Формируется познавательный интерес, и замотивированность.

Проблемный метод интересен, в первую очередь тем, что в ходе решения вопроса повышается уровень сотрудничества между обучающимся и учителем, а также данный метод способствует более прочному усвоению знаний [21].

**Исследовательский метод.** Данный метод интересен тем, что в нем все выстраивается по принципу цикличности и логичности. Данный прием всегда будет одним из основополагающих при изучении и познании окружающего мира.

Исследовательский метод лучше применять в ходе проведения экскурсий в условиях ботанического сада. При проведении экскурсий важно придерживаться следующих этапов (табл. 1):

- Изучение нового материала. В нашем случае это будет знакомство детей с тропическими и субтропическими культурами;
- Первичная проверка понимания изученного. С помощью метода опроса, можно выявить проблемные зоны и закрепить полученную информацию;
- Обобщение и систематизация полученных знаний, приобретенных умений и навыков на практике. Ярким примером может послужить, возможность примерить на себе роль юного экспериментатора.
- Постановка дальнейшего хода действий.

Таблица 1 – Соответствие этапа экскурсии этапам логики познания [3]

| Этапы логики познания | Этап экскурсии                        |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Факты                 | Актуализация                          |
|                       | Мотивация                             |
|                       | Целеполагание                         |
|                       | Первичное усвоение учебной информации |
| Модель                | Осознание учебной информации          |
| Следствия             | Закрепление                           |
| Эксперимент           | Применение                            |
|                       | Проверка уровня освоения              |
|                       | Рефлексия                             |

Данная методика является очень результативной и предполагает повышение качества знаний как в профильной, так и в основной школе.

Согласно В.И. Андрееву [3] исследовательские умения классифицируются следующим образом: диагностические, информационные и коммуникативные умения.

Диагностические умения предполагают умение оценивать свою деятельность, умение обрабатывать эмпирические данные, а также анализировать полученные промежуточные результаты, корректирование своих неправильно выполненных действий.

Информационные умения подразумевают способность работать с различными источниками информации, умение наглядно представлять свою работу с помощью дополнительных средств (таблицы, схемы и графики), а также умение работать со справочниками и техническими средствами.

Коммуникативные умения предполагают умение работать в группе, грамотное распределение обязанностей, умение представлять свои результаты перед публикой грамотной речью.

**Метод проектов.** Проектная деятельность основывается от разработки идеи до ее воплощения, а также на актуализации достигнутых результатов. На начальных этапах проектной деятельности ставится практическая задача,

которая решается в процессе теоретического рассмотрения вопроса и ее практической реализации под руководством учителя.

Проекты по интродукции тропических культур предполагает освоение алгоритма творческой деятельности. В ходе работы, обучающимся самостоятельно предстоит изучить материал, провести исследование. Опираясь, прежде всего, на свои полученные результаты, делать определенные выводы.

Учитель, в ходе выполнения проектной деятельности учеников выступает консультантом, помощником, но никак не экспертом. А обучающиеся являются активными участниками, которые самостоятельно ведут поисковую работу.

Также не следует забывать, что в ходе работы над проектом каждый должен провести рефлексивную деятельность. Оценить свои возможности, сделать выводы по успешно выполненному заданию и по задаче, которая завершилась неудачно. Провести работу над собой, задаться вопросом, «Почему у меня это не получилось?». Таким образом, обучающиеся будут избегать таких ошибок в будущем [6].

Выделяют следующие этапы работы над проектом:

1. Выявление проблемы: выделяется проблемный вопрос. Название проекта.
2. Целеполагание и ожидаемый результат: конкретизируется цель и выявляется ход действий. Ответ на вопрос: Каких целей я хочу достичь?
3. Планирование: выявляются задачи и логика действий для достижения данных задач. Выбор средств для достижения данных задач.
4. Реализация плана: Реализация способов достижения цели и задач (сбор информации, работа над литературой, практическая реализация работы, внесение поправок в работу, если они требуются).
5. Рефлексия: Оценивание своей работы. Ответы на вопросы, все ли цели и задачи мною выполнены. Сравнение ожидаемых результатов со своими. Самооценивание (какой вклад я внес в данный проект, насколько я вложил свои силы в него).

6. Презентация: Демонстрация своего продукта. Каким образом я достиг цели и задачи, что я исследовал и к чему пришел.

Немаловажно взаимодействие учителя и ученика в ходе выполнения проектной деятельности, рассмотрим эту взаимосвязь (табл. 2).

*Таблица 2 – Взаимосвязь ученика и учителя на разных этапах проекта [1]*

| Этап работы     | Роль учителя и ученика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проблематизация | <p>Учитель: помогает обучающимся выявить проблемную тему, которая является наиболее актуальной и смогла бы воплотиться в данном проекте.</p> <p>Ученик: Обсуждение и принятие общего решения по теме проекта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Целеполагание   | <p>Учитель: необходимо помочь обучающимся ставить перед собой достижимую цель, которую обучающиеся смогут достичь, используя свои возможности. Цель обязательно должна быть достижимой.</p> <p>Ученик: анализирует цель, выстраивает цепочку действий для достижения данной цели.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Планирование    | <p>Учитель: учит детей работать с ресурсами, которые позволят ученикам анализировать все свои достижения по пути к достижению цели от проблемной ситуации.</p> <p>Ученик: Погружается в процесс выполнения творческого задания. Четко двигается по выявленному алгоритму, выстраивая цепочку действий.</p> <p>А также в задачи ученика на данном этапе входит полный анализ хода действий своей работы. Ученик должен отвечать на все поставленные в планировании вопросы и должен действовать по алгоритму, ученик в праве добавлять коррективы в свою работу, но не должен нарушать ход выстроенных действий.</p> |

Таблица 2 – продолжение

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реализация плана | <p>Учитель: учит детей о необходимости работать четко по ранее выявленному алгоритму, но тем не менее, учит подстраиваться под каждую ситуацию, которая может быть выявлена в ходе работы над проектом.</p> <p>Ученик: собирает информацию, проводит исследование, анализирует ход своих выполненных действий, а на основе них двигается дальше к достижению своей намеченной цели.</p> |
| Рефлексия        | <p>Учитель: учит детей самоанализу и самооценке.</p> <p>Ученик: анализирует свою работу, дает себе ответ на вопрос, достиг ли он того, к чему стремился. Таким образом выстраивает цепочку своих действий для дальнейших проектов и выявляет для себя свои проблемные зоны, которых нужно будет в дальнейшем избегать.</p>                                                              |

Проектная деятельность должна начинать реализовываться во время уроков или в внеурочное время, так как основной ход действия должен быть запланирован заранее.

**Эксперимент.** Эксперимент является ведущим в ходе изучения интродукции тропических культур. Именно в ходе эксперимента обучающиеся и могут воодушевиться научно – исследовательской деятельностью по интродукции тропических и субтропических культур. С помощью эксперимента обучающиеся могут легко понять сущность явлений, которые они не могут выявить в обычных условиях. Ботанические сады, которые активно взаимодействуют со школами, позволяют вести научно – исследовательскую деятельность в них, тем самым не только расширяют кругозор учащихся, но и выявлять задатки познания и самостоятельности [1].

Для закрепления фундаментальных знаний в изучении биологии применяется эксперимент. Эксперимент (от лат. *experientum* – проба, опыт) –

это метод познания, при котором в контролируемых условиях, исследуются явления действительности. Эксперимент играет важную роль при изучении биологии, так как именно благодаря ему проверяются явления действительности на практике [15].

Эксперимент в изучении биологии, как правило, проводится с определенной целью. Для того, чтобы он проводился правильно, выделяют следующие требования:

1. Важно, чтобы эксперимент сочетал в себе наглядность и простоту;
2. Эксперимент должен быть не долгим по выполнению, так как важно поддерживать замотивированность детей;
3. Должен быть убедительным и доступным;
4. Эксперимент должен содержать в себе безотказное и надежное для выполнения оборудование.

Также важно обеспечивать безопасность при выполнении, пожалуй, это одно из ключевых моментов для проведения эксперимента [31].

Следует помнить, что повышение уровня заинтересованности детей к предмету, достигается использованием эксперимента. Важной составляющей является достижение наглядности в ходе его проведения.

Правильно проведенный эксперимент включает в себя следующие этапы:

Первый этап – подготовка к выполнению эксперимента. Именно на этом этапе выдвигаются цель, с которой проводится данный эксперимент, а также задачи, которые нужно достичь и гипотеза, которую нужно доказать.

Второй этап – выполнение самого эксперимента. На этом этапе достигаются важные учебные навыки: умение работать с полученной информацией, умение быстро подключаться с одной деятельности на другую, а также умение формулировать понятия.

Третий этап – заключительный. На этом этапе достигаются все цели, конкретизируются выводы, обрабатываются полученные данные.

Эксперимент является одним из наиболее трудных методов обучения, но задача современной педагогики сводится к тому, чтобы воспитать

познавательную и творческую личность. Все эти цели могут быть достигнуты только при соблюдении всех этапов эксперимента [2].

Полноценное изучение предмета биологии достигается только при сочетании теоретических представлений и эксперимента. Без параллельного усвоения теории, эксперимент становится неполным, неуспешным и незаконченным. Эксперимент требует пристального изучения объекта и методов исследования при выполнении, но, если изучать только теорию, то резко снижается качество знаний. Следует помнить, что эксперимент выступает не только средством обучения, но и самим объектом изучения.

Показана эффективность следующих форм организации научно-исследовательской работы: проблемные мастерские, дискуссионные клубы и научно-исследовательские конференции обучающихся.

*Проблемные мастерские* организуются с целью обсуждения важных и актуальных проблем в рамках изучения биологии. Организуется в форме беседы, учащиеся, возможно из разных параллелей классов высказывают свою точку зрения по конкретному вопросу. Такие мастерские способствуют формированию критического мышления. Умение мыслить и воспринимать информацию уже с другой точки зрения сказывается затем и на обыденную жизнь. Учащиеся формируют проблему, приходят к теме исследования, а значит и рассматривают пути решения с разных сторон.

*Дискуссионные клубы* предусматривают подготовку учащимися заранее сообщений о существующих точках зрения по конкретному вопросу, которое затем переходит в обсуждение данной проблемы. Дискуссии помогают расширить кругозор, позволяют учащимся заявить о себе, учат отстаивать свою точку зрения, обогащаться знаниями и выявлять подход к решению той или иной ситуации. Дискуссионные клубы решают множество задач по проблеме исследовательской работы, учащиеся объединяясь могут создать интересный, научно-обоснованный продукт.

*Научно-практические конференции* позволяют обучающимся представить свои научные достижения. Важной составляющей на научно-практических конференциях является получение обратной связи. Обратная

связь способствует формированию адекватной самооценки, постановке новых задач, а также способствует продвижению исследовательской работы, в ходе которой многие люди получают возможность ознакомиться с разными достижениями в области науки.

Таким образом, развитие навыков исследовательской деятельности, применение разных технологий на уроках биологии способствует формированию у учащихся готовности к самостоятельным действиям, воспитанию целеустремленной личности, умеющего принимать решения

Таким образом, мы переходим из традиционного образования к образованию, которая подразумевает получение не только знаний, умений и навыков, но и опыта практической деятельности. Опыт деятельности, прежде всего нацелен на внутренний рост личности, на основе знаний, умений и навыков. Именно, благодаря грамотному использованию эксперимента на уроках и во внеурочное время, система образования дополняется еще одной важной единицей: Знания – Умения – Навыки – Опыт деятельности [22].

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу проводили в оранжерее Пензенского ботанического сада в период с сентября 2021 г. по настоящее время.

Совместно с сотрудниками оранжереи была проведена ревизия коллекции тропических и субтропических растений и анализ их биологических свойств с точки зрения наибольшей перспективности для вовлечения в научно-исследовательскую работу со школьниками разного возраста.

Как наиболее перспективное, был выбран вид папайя, или дынное дерево *Carica papaya*.

Объект исследования: генеративные деревья папайи, семена папайи, собранные в 2021 г. с этих деревьев, сеянцы разных онтогенетических состояний, выращенные из этих семян.

Папайя появилась в оранжерее 1 августа 2017 года, 2 сеянца были подарены частными лицами. Таким образом, возраст генеративных растений к началу наших наблюдений за ними составлял не менее 4-х лет.

Фенологические наблюдения проводили по общепринятым методикам с периодичностью один раз в неделю.

Для изучения латентного периода онтогенеза использовали семена, полученные в оранжерее в предыдущем году. Массу 1000 семян определяли весовым методом с использованием аналитических весов.

Для определения всхожести свежесобранные семена проращивали в пластиковых контейнерах объёмом 1 л, заполненных грунтом («Питательный грунт», производитель «Буйские химические удобрения»), в трёх повторностях по 6 семян в каждом. Посев осуществили 14 октября 2021 г. Проращивание происходило при влажности грунта 80% от полной влагоёмкости, при искусственном освещении, при температуре 24–28°C.

По достижении растениями ювенильного возрастного состояния, их пересадили в пластиковые индивидуальные кашпо объёмом 500 мл. По мере роста измеряли высоту побегов, число листьев, их линейные размеры и

площадь. Часть морфометрических измерений проводили вместе с ученицей на тот момент 10-го класса Зенюковой Мариной (МБОУ СОШ №77 г. Пензы). В настоящее время школьница продолжает наблюдения самостоятельно.

У генеративных особей дополнительно рассчитывали диаметр стебля (предварительно измерив длину окружности на уровне груди).

Результаты измерений статистически обработаны с использованием программы Excel.

Также была разработана и проведена экскурсия с элементами научно-исследовательской деятельности с учениками 8 класса МБОУ СОШ №77.

Нами было организовано анкетирование для обучающихся в 8В классе перед экскурсией и после экскурсии (15 обучающихся).

Разработана онлайн-экскурсия в разделе официального сайта Пензенского ботанического сада для размещения результатов научно-исследовательской работы.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Характеристика коллекции тропических и субтропических культур оранжереи Пензенского ботанического сада как объекта научно-исследовательской деятельности школьников

Коллекция оранжереи Пензенского ботанического сада имени И.И.Спрыгина на май 2023 г. насчитывает 256 таксонов (видов и сортов) растений. Споровые представлены папоротниками (6 видов из 5 семейств (*Pteridaceae*, *Davalliaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Dryopteridaceae*, *Polypodiaceae*), голосеменные – 3 видами из 2 семейств (*Araucariaceae*, *Cycadaceae*). Ядро коллекции (247 таксонов, или 96,5 %) образовано видами отдела цветковые (52 семейства). Наиболее многочисленны *Cactaceae* (33 таксона), *Asparagaceae* (30) и *Araceae* (21), *Moraceae* (12 таксонов), *Crassulaceae* (11); по 9 таксонов из *Asphodelaceae*, *Bromeliaceae*, по 7 видов – из *Amaryllidaceae*, *Commelinaceae*, *Myrtaceae*, *Marantaceae*, *Euphorbiaceae*, *Acanthaceae*. 42% семейств представлены в коллекции оранжереи единственным видом, что говорит об исключительном систематическом разнообразии коллекции.

Биоморфологический анализ показал [39], что преобладают травянистые многолетники несуккулетного облика – 74 таксона, или 28,5 %. 52 таксона (20,3 %) формируют древесную, 20 таксонов (7,8 %) – кустарниковую биоморфу. Многочисленны стеблевые (13,7 %) и листовые (11,3 %) суккуленты. Лиановидную форму роста образуют 18 видов древесных и кустарниковых (7,0 %) и 11 видов травянистых (4,3 %) растений. 13 таксонов (5 %) – эпифиты. Единичны полукустарники (3 вида) и кустарнички (1 вид). Большинство видов (за исключением 4-х листопадных видов кустарников и деревьев) относятся к группе «вечнозелёных». Такое разнообразие открывает большие возможности для организации исследований по изучению жизненных форм.

Таким образом, образовательный потенциал оранжерейного фонда можно оценить как значительный, но реализуется ещё в неполной мере.

### 3.2 Экспериментальная работа по внедрению исследовательской деятельности учащихся в образовательный процесс

Мы организовали работу в оранжерее с ученицей 10-го класса Зенюковой Мариной (МБОУ СОШ №77 г. Пензы). Обучающаяся показывала значительные успехи в изучении биологии, высокую заинтересованность, поэтому ей было предложено несколько тем научно-исследовательской работы, из которых она выбрала «Особенности биологии *Carica papaya* в условиях оранжереи». Выбор темы, на наш взгляд, был продиктован тем, что обучающаяся ранее использовала в пищу плоды данного растения в составе различных пищевых продуктов, знала о том, что это тропическое дерево, и возможность заняться его выращиванием в условиях Пензенской области вызвало у неё большой интерес. В дальнейшем при посещении оранжереи этот интерес закрепился и превратился в мощный мотивационный стимул работы.

На первом этапе обучающейся было предложено составить самостоятельно библиографический обзор научно-популярных и научных литературных источников с целью ответить на вопрос о возможности возделывания данной тропической культуры в условиях закрытого грунта, о необходимых ей для жизни экологических факторах.

Предоставленный ей результат показал, что ученица воспользовалась только материалами различных садоводческих сайтов, откуда скопировала сведения без критического осмысления. После этого ей был посоветован ряд научно-популярных книг по тропическим культурам в условиях закрытого грунта, которые можно было изучать на ресурсе электронной библиотеки («Флора и фауна» А. Шипунова и другие). Также были предоставлены 2 научные статьи, взятые с использованием ресурсов электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru). Работа с научными статьями вызвала наибольшие затруднения, поэтому осуществлялась совместно. На примере таких статей обучающаяся исследовала структуру научной работы, отвечая на следующие вопросы: Какая цель была у авторов данной статьи? (для ответа используй текст статьи). Какие методы использовали авторы, можем ли мы использовать

эти методы? В скольких вариантах был организован ими эксперимент? Какие фактические материалы они получили? Каким образом можно обрабатывать фактические данные? Почему для предоставления одних результатов работы авторы статьи выбрали таблицу, а для других – диаграмму? К каким выводам пришли авторы статьи по итогам своей работы? Считаешь ли ты их обоснованными? Какие вопросы ты хотела бы задать авторам статьи, если бы была такая возможность? В каком направлении можно было бы продолжить их исследование? Отвечая на эти вопросы, у обучающейся постепенно выстраивался план своей научной работы, алгоритм организации эксперимента, появлялись собственные исследовательские мотивации.

Далее обучающаяся изучила онтогенез *Carica papaya*. Для этого она посадила семена, полученные с генеративных деревьев, выращенных в оранжерее, и стала проводить наблюдения, определила всхожесть, измеряла ключевые морфологические признаки. Каждое посещение оранжереи сопровождалось разнообразными видами деятельности по другим видам тропических растений, которые тоже интересовали школьницу, и она предлагала свою помощь сотрудникам оранжереи. В процессе взаимодействия с ними (совместный полив, осмотр растений по выявлению вредителей и другие виды деятельности по уходу за тропическими растениями), ученица познакомилась с довольно большим числом видов растений и освоила приёмы по уходу за ними.

Изучение онтогенеза показало, что в условиях оранжереи у папайи можно выделить 3 периода и 7 генеративных возрастных состояний (табл. 3). (Приложение 1.)

**Латентный период** представлен семенами. Масса 1000 семян, сформировавшихся в плодах в условиях оранжереи, составляет 25 г. Семена продолговато-овальной формы, зеленовато-бурой окраски. Длина 1,50–1,75 мм, диаметр до 1 мм.

**Прегенеративный период** представлен следующими возрастными состояниями: проросток, ювенильные, имматурные, виргинильные растения.

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика возрастных состояний *Carica papaya*

| Возрастное состояние | Высота, см | Длина листа, см | Длина черешка, см | Диаметр стебля у основания, см | Число листьев на растении | Площадь листа, см <sup>2</sup> | Общая площадь растения, см <sup>2</sup> | Число пло- дов, шт |
|----------------------|------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
| j (n = 15)           | 5,0±0,5    | 1,5±0,3         | 1,0±0,2           | 0,7±0,0                        | 3,0±0,3                   | 3,5±0,2                        | 10,5±0,7                                | -                  |
| im1 (n = 15)         | 27,0±3,0   | 7,5±0,5         | 5,0±0,3           | 1,7±0,1                        | 5,5±0,5                   | 31,8±2,3                       | 174,9±1,5                               | -                  |
| im2 (n = 15)         | 52,0±5,1   | 15,5±1,5        | 12,2±0,8          | 3,5±0,2                        | 10,0±1,0                  | 105,3±7,1                      | 1053,0±7,1                              | -                  |
| v (n = 15)           | 103,0±7,8  | 27,5±1,8        | 25,1±1,5          | 18,1±1,8                       | 34,4±3,5                  | 557,9±25,6                     | 14282±120                               | -                  |
| g «мужское» (n = 1)  | 234,0      | 30,0±3,0        | 36,3±3,5          | 10,5                           | 56                        | 863,2±32,1                     | 48339                                   | 2                  |
| g «женское» (n = 1)  | 246,0      | 34,5±4,1        | 34,8±1,5          | 21,0                           | 71                        | 950,5±40,1                     | 67485                                   | 14                 |

**Проросток.** Прораствание папайи надземное – семядоли овальные, длиной до 3–4 мм, шириной 1–2 мм, продолговатые, изогнутые. Прораствание продолжительное и неравномерное. Первые проростки в повторности 1 появились через 20–21 дня после посадки, у повторности 2 на 23 день, у третьей спустя почти месяц – 10 ноября, и для неё была характерна наименьшая всхожесть – 20%, в то время как у двух других – 80%. Средняя всхожесть семян составила 60±20%, то есть в целом довольно высокая.

**К ювенильному возрастному состоянию растения** перешли на 3–5 сутки, с появлением первых настоящих листьев. Первые 2–3 листа цельные яйцевидные с широким основанием и заострённой верхушкой длиной около 3 см, шириной около 1,5 м. Последующие листья тройчато-лопастные длиной до 5 см, шириной до 3–4 см. Побег высотой до 5 см, с диаметром стебля до 0,7 мм. Число настоящих черешковых листьев на растении 2–4. Корневая система стержневого типа, главный корень достигает в длину 3–4 см.

**Иматурное возрастное состояние** дифференцируется на 2 подгруппы. Оно наступает, когда отмирают семядоли, в условиях оранжереи примерно через 3 недели с момента появления всходов. Иматурные особи (im1) отличаются от ювенильных размерами и формой листа – на смену тройчато-

лопастным листьям появляются тройчато-раздельные длиной до 5–7 см, шириной до 4–5 см. Высотой побега возрастает до 15 см. Имматурное возрастное состояние длится около 2 месяцев. Имматурное второй подгруппы возрастное состояние наступает, когда на смену тройчато-раздельным формируются пальчато-раздельные листья. Они округлой формы, диаметром около 7 см. Это состояние наступает примерно через 3 месяца после прорастания. В этом возрасте была проведена пересадка в кашпо большего диаметра и объёма – 3 л, для нормализации почвенного питания и развития корневой системы. К этому моменту растения достигли высоты 25–30 см, диаметр стебля увеличился до 15 мм, наблюдалось опробковение стебля. После пересадки резко ускорились ростовые процессы, растения быстро достигли виргинильного возрастного состояния.

**Виргинильные растения** отличаются от имматурных более сложной морфологией листа. Листья постепенно приобретают форму и размеры, свойственные генеративным особям. Лист сохраняет пальчато-раздельный облик, но увеличивается число долей (от 5 у имматурных до 13–17) и большими размерами (до 20–25 см в диаметре). Высота побега возрастает до 50–150 см. Усиливается опробковение стебля. Продолжается развитие корневой системы – значительно утолщается каудекс, возрастает количество боковых корней. К настоящему времени растения, посеянные нами в октябре 2021 года, находятся в виргинильном возрастном состоянии. Таким образом, продолжительность прегенеративного периода в условиях оранжереи Пензенского ботанического сада при осеннем посеве составляет не менее 11 месяцев с момента посева семян.

**Генеративный период** онтогенеза был описан по 2-м экземплярам, которые были выращены в оранжерее из собственных семян (вторичная интродукция) до того, как мы присоединились к работе по интродукции.

Для папайи описано явление многодомности – формирования мужских (тычиночных), женских (пестичных) и обоеполых цветков. Их соотношение на конкретной генеративной особи сильно варьирует в течение онтогенеза и зависит от внешних условий. В оранжерее Ботанического сада у *Carica papaya*

ярко выражен половой диморфизм: один экземпляр формирует преимущественно мужские цветки с небольшим количеством обоеполых (условно «мужской экземпляр»), а другой – женские и раздельнополые (условно «женский экземпляр»). Цветки не отличаются по размерам, окраске венчика – все с белым околоцветником в среднем до 6–7 мм в диаметре.

Генеративные особи сильно различаются по морфометрическим характеристикам. «Условно женская особь» имеет более крупный и лучше олиственный побег, несколько более высокий, чем мужской экземпляр (2,46 и 2,34 м соответственно). Особенно заметны различия в толщине стебля – у женского экземпляра он в 2 раза превышает по диаметру «условно мужской экземпляр». Также заметны различия по олиственности: по размеру и площади листа различия находятся в пределах диапазона ошибки выборки, но за счёт большего количества листьев (примерно на 27%) общая площадь листовой поверхности «условно женского экземпляра» примерно на треть больше, что позволяет образовывать больше фотоассимилятов для созревания большего числа плодов (14 и 2 соответственно).

В ходе наблюдений было установлено, что в условиях оранжереи папайи, особенно генеративные, страдают от ряда болезней и вредителей, трудно поддающихся лечению. Самым опасным является щитовка. (Приложение 2). Причина заболевания – пониженный иммунитет дерева в условиях оранжереи из-за недостаточной освещённости в осенне-зимне-весеннее время, несоблюдение температурного режима (отсутствует возможность его контроля), скученность растений из-за ограниченной площади. Поэтому единственный способ сохранения вида в коллекции – это периодическое обновление генеративных экземпляров за счёт семян, собранных в условиях оранжереи (вторичная интродукция).

Таким образом, в ходе исследования мы установили, что в условиях оранжереи Пензенского ботанического сада *Carica papaya* способна полностью осуществить свой жизненный цикл, начиная от стадии семени (сформировавшихся в условиях оранжереи), до генеративного возрастного состояния. Выделены 3 периода онтогенеза и 7 возрастных состояний (семя,

проросток, ювенильное, имматурное первой подгруппы, имматурное второй подгруппы, виргинильное, генеративное состояния). Комплекс условий оранжереи позволяет осуществить формирование цветков, опыление (даже в отсутствие естественных опылителей) и сформировать плоды с выполненными семенами, которые можно использовать для поддержания вида в коллекции.

По нашему мнению, *Carica papaya* является перспективным объектом изучения научно-исследовательской деятельности школьников. Это экзотическая тропическая культура со съедобными плодами, поэтому принимающая участие в исследовании ученица 10-го, а теперь 11-го класса демонстрировала высокий уровень мотивации. Сама возможность работы среди экзотических растений вдохновляет обучающихся, проявляющих интерес к биологии, позволяет его развить. Из-за быстрых ростовых процессов и динамичного развития *Carica papaya* результаты работы появляются уже через 1–1,5 года, что важно для поддержания высокого уровня мотивации. Уровень умений и навыков у ученика старшей школы позволяет успешно осуществить такие этапы работы, посев семян, фенологические наблюдения на разных этапах онтогенеза, морфометрические измерения, статистическая обработка полученных данных. По предварительным итогам работы в 2021 году ученица МБОУ СОШ №77 г. Пензы Зенюкова Карина подготовила доклад «Рост и развитие папайи в оранжерее Ботанического сада», с которым выступала на конференции «Актуальные вопросы биологии, экологии и здоровьесбережения», организованной Педагогическим институтом имени В.Г. Белинского и на «XXI экологическом форуме школьников г. Пензы имени И.И. Спрыгина».

### **3.3 Экскурсии, как средство мотивации школьников к научно-исследовательской деятельности**

Мотивация, является одним из важнейших факторов, привлечения школьников к ведению научно-исследовательской деятельности в

ботанических садах. На мой взгляд, это становится возможным путем проведения экскурсий, где дети могут прикоснуться к изучаемому объекту и осуществить элементы исследовательской деятельности.

Для привлечения школьников к научно-исследовательской деятельности нами были разработаны два вида экскурсий: экскурсия в оранжерею Пензенского ботанического сада имени И.И. Спрыгина и онлайн-экскурсия с привлечением интерактивных методов обучения.

Экскурсия в оранжерею имеет ряд преимуществ по отношению к онлайн-экскурсии. Во-первых, это наглядность, возможность общения с сотрудниками оранжереи, школьников между собой, а следовательно, формирование коммуникационных компетенций, возможность организации совместных видов деятельности; а во-вторых, это наличие практической части, которая позволяет учащимся прикоснуться к исследовательской деятельности.

Экскурсия с элементами научно-исследовательской деятельности включала вводную часть, где учащихся 8-х классов познакомили с особенностями биологии и экологии дынного дерева, и практическую работу, в ходе которой дети заложили эксперимент на тему «Влияние света на прорастание семян папайи». (Приложение 3).

Детям были предоставлены семена папайи для посадки. С использованием аналитических весов ученики измеряли массу семян, при этом было введено понятие биологической повторности. Измерили длину семян. Затем было введено понятие «варианты эксперимента», «контрольный» и «опытный вариант».

Семена были высажены в стаканчики и помещены в разные условия освещения (затенение и освещённость 7 тыс. люкс (освещенность измеряли с помощью приложения в телефоне)). В дальнейшем сотрудник оранжереи осуществлял работы по уходу и размещал на сайте фотографии, и по ним ученики продолжали наблюдения. Растения достигли генеративного возрастного состояния.

*Таблица 4 – Технологическая карта экскурсии для учащихся 8В класса «По следам тропических культур» в оранжерее Пензенского ботанического сада им. И.И.Спрыгина*

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема экскурсии              | «По следам тропических культур»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продолжительность экскурсии | 90 минут                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Форма проведения экскурсии  | Учебная экскурсия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Цель экскурсии              | Знакомство учащихся с научно-исследовательской деятельностью по интродукции тропических культур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Задачи                      | <p><b>Образовательные:</b></p> <p>Познакомить с многообразием тропических и субтропических культур;</p> <p>Расширить представления и знания обучающихся о научно-исследовательской деятельности;</p> <p>Закрепить в процессе практической деятельности полученные теоретические знания о тропических культурах;</p> <p><b>Развивающие:</b></p> <p>Развить способность к анализу полученной информации;</p> <p>Повысить познавательную деятельность и мотивировать учащихся к исследовательской деятельности;</p> <p><b>Воспитательные:</b></p> <p>Способствовать воспитанию ответственного человека за сохранение природы на планете Земля;</p> |

Таблица 4 – продолжение

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| План проведения экскурсии                                                                                                                                          | 1 этап: встреча с экскурсионной группой, знакомство с правилами поведения в оранжерее;<br>этап: мотивация учащихся к познавательной и исследовательской деятельности. Постановка целей и задач;<br>этап: знакомство с историей оранжереи, а также с тропическими культурами;<br>этап: основная часть экскурсии – заложение эксперимента «Влияние света на прорастание семян папайи»;<br>этап: подведение итогов экскурсии, выявление дальнейшего хода и сроков исследования;<br>этап: проведение рефлексии; |                                                                                                                                                                |
| Методы и приемы обучения                                                                                                                                           | Беседа, рассказ, исследовательская деятельность, демонстрация экскурсионных объектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
| Формы обучения                                                                                                                                                     | Индивидуальная, групповая, фронтальная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                |
| Планируемые результаты                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Предметные                                                                                                                                                         | Метапредметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Личностные                                                                                                                                                     |
| Учащиеся получают знания о тропических и субтропических культурах; учатся определять условия прорастания семян, а также выявлять зависимость от следующих факторов | <b>Познавательные:</b><br>учащиеся учатся выявлять цель и важность данной учебной экскурсии; учатся формулировать ответы на вопросы учителя, а также экскурсовода, получают информацию для расширения представлений о тропических и субтропических культурах;                                                                                                                                                                                                                                               | Учащиеся стремятся к активной познавательной деятельности, проявляют заинтересованность в решении задач; выражают положительное отношение к процессу познания; |

Таблица 4 – продолжение

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| (температуры, освещение, наличия влаги); получают возможность усвоить базовые представления об экологической культуре общества. | учатся анализировать, сравнивать и обобщать полученную информацию.<br><b>Регулятивные:</b> Учащиеся оценивают свою познавательную деятельность с уровнем усвоения учебного материала; учатся самостоятельно обнаруживать и выявлять проблему, цель исследования.<br><b>Коммуникативные:</b> обучающиеся активно взаимодействуют со своими одноклассниками. | корректно выражают свои эмоции и впечатления. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

Данная экскурсия в первую очередь направлена на формирование исследовательской компетенции у обучающихся. Но следует помнить, что познавательную деятельность необходимо направлять, поскольку обучающиеся не способны в полной мере организовывать самостоятельно свою познавательную деятельность. Обучающиеся должны не только иметь возможность познакомиться с интересными объектами, но и сформировать у себя знания, где они растут, какие условия нужны для их произрастания, где и кем используются, почему нужна интродукция тропических культур. Знакомство с методами исследования сложный и многогранный процесс, однако, формируя исследовательские навыки, как показывает практика, учащиеся учатся применять свои знания не только в рамках изучения курса биологии, но и активно применяют их в жизни.

Примером, который иллюстрирует эффективность экскурсионной работы для повышения уровня мотивации к ведению научно-исследовательской деятельности, является анализ сформированности познавательных универсальных учебных действий (УУД) у учащихся до и после экскурсии.

Нами было организовано анкетирование для обучающихся 8В класса перед и после экскурсии для 15 обучающихся

Анкетирование содержало в себе следующие вопросы:

1. Хотели бы вы заниматься научно-исследовательской деятельностью?
2. Кажется ли вам интересным данный вид деятельности?
3. Если бы у вас появилась возможность посетить ботанический сад и провести свое исследование, согласились бы вы?

Полученные результаты мы обработали и представили в виде гистограммы (рис. 1).

Большая часть опрошенных, хотели бы заниматься научно-исследовательской деятельностью, но испытывают затруднения из-за того, что не владеют опытом такой деятельности и не имеют представления о его структуре. Обучающиеся не знают, с чего начать, как определиться с направлением исследования, каковы методы работы, не работали с научными источниками информации и электронными библиотеками.

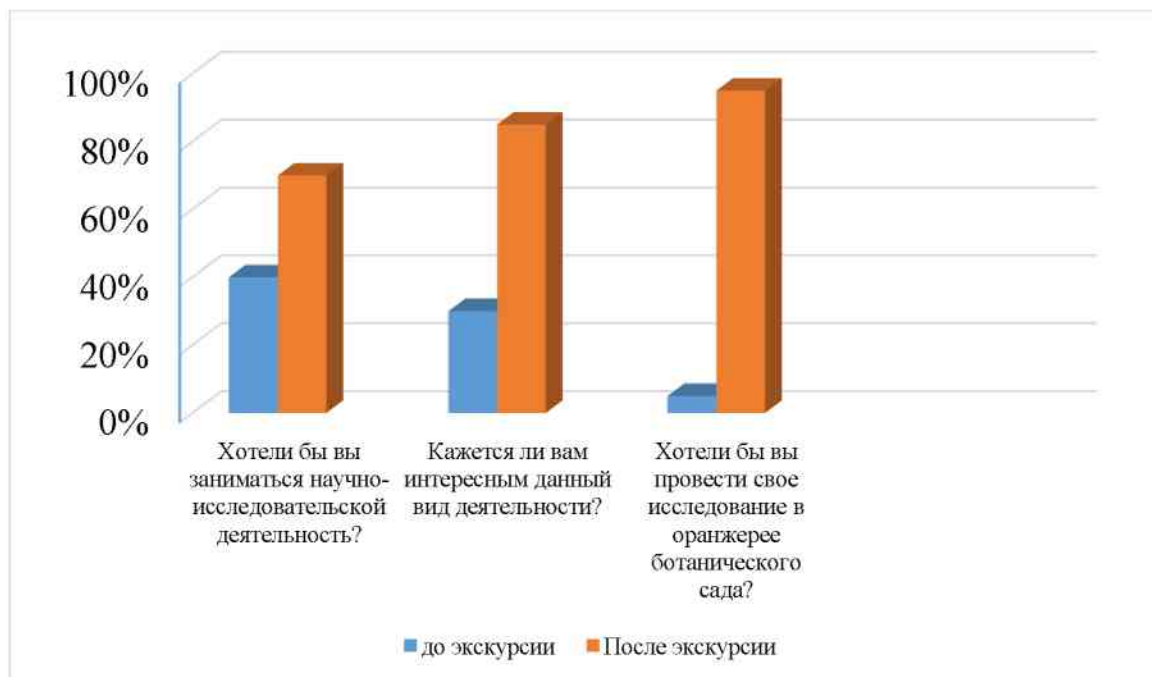


*Рисунок 1. Уровень заинтересованности научно-исследовательской деятельностью обучающихся 8 В класса в МБОУ СОШ №77*

Результативность научно-исследовательской деятельности, как правило, всегда будет зависеть от системности и последовательности. Любое исследование должно опираться на план, который заранее составляется между учителем и обучающимися. Важна степень готовности педагогов заниматься научно-исследовательской деятельностью, а также уровень мотивации детей.

На практической части экскурсии в оранжерею оказалось возможным познакомить учащихся с основными этапами, структурой, принципами организации научно-исследовательской деятельности.

Мы разработали план-памятку с этапами проведения исследовательской работы, которая включает в себя свод кратких правил и небольших сведений о проведении научно-исследовательской деятельности (табл. 5).

Таблица 5 – План-памятка для обучающихся «Этапы ведения научно-исследовательской деятельности»

| Этап работы | Содержание работы (отвечаем на вопросы)                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 этап      | Предварительное ознакомление с объектом исследования; постановка проблемы; формулирование темы, целей и задач исследования (Почему я хочу изучить именно это растение? Что я хочу выяснить? Кому и как могут быть полезны результаты моей работы?).                                                           |
| 2 этап      | Планирование эксперимента; выбор методов исследования для изучения объекта исследования; подбор и анализ информационных источников по проблеме исследования (Сколько времени я могу уделять этой работе? Что уже известно? С какими трудностями столкнулись другие исследователи? Как можно получить факты?). |
| 3 этап      | Проведение практической части работы; регистрация качественных и количественных результатов исследования (Соблюдаю ли я методику работы?).                                                                                                                                                                    |
| 4 этап      | Обработка полученных результатов исследования в виде таблиц в программе Excel, Word, гистограммы или диаграммы (Достаточно ли фактов для выводов?).                                                                                                                                                           |
| 5 этап      | Формулирование выводов исследования (Выполнил ли я то, что задумал? Что мне не удалось выполнить? Почему мне это не удалось? Нужны ли новые эксперименты по теме?)                                                                                                                                            |
| 6 этап      | Оформление итогов исследования; определение вида и формы представления своей работы.                                                                                                                                                                                                                          |

Данная план-памятка позволит обучающимся понять, на что направить свои усилия, чтобы получить результат.

Следующий вид экскурсии, который мы разработали – это онлайн-экскурсия, которая направлена на самостоятельное обучение и ознакомление с тропическими и субтропическими культурами в дистанционном формате.

Учащиеся настолько заинтересовались тропическими культурами, после проведения эксперимента «Влияние света на рост и развитие папайи», что высказали мысль о том, как им очень была бы интересна возможность следить за ростом и развитием своих посаженных культур онлайн.

В итоге на платформе bitrix.24 мы создали онлайн сайт, которая позволяет благодаря интерактивным методам обучения дистанционно ознакомиться с объектами исследования, в формате онлайн познакомиться с ведением научно-исследовательской деятельности. (Приложение 4).

Такой вид экскурсии распространился в нашей школе и приобрел значительные масштабы. На данный момент, учащиеся переходя по ссылке или по QR коду оказываются в виртуальной экскурсии в ботаническом саду. Учащиеся, которые раньше не имели представления, что такое исследовательская деятельность, как ее вести, как выбрать объект исследования, могут онлайн ответить на все свои вопросы.

На нашей онлайн образовательной площадке есть разные вкладки, такие как «Тропические и субтропические культуры», где учащиеся могут узнать все про них, а также выбрать себе объект для исследования, вкладка «Научно-исследовательская деятельность», где представлены все работы детей, которые они проводили в ботаническом саду, с полной инструкцией того, с чего начинать и как вести научно-исследовательскую деятельность, а также вкладка с информацией об истории оранжереи Пензенского ботанического сада. Во вкладке «Интересное» можно узнать много интересных фактов о необычных и удивительных экспозициях оранжереи Пензенского ботанического сада.

Онлайн-экскурсию можно проводить с обучающимися 5 – 11-х классов, тем самым уже с самого раннего возраста они могут делать первые шаги как юные исследователи. (Приложение 5).

На мой взгляд, такой вид экскурсии является очень важным в образовательном процессе, благодаря такой образовательной площадке, учащиеся с разных областей могут посетить оранжерею ботанического сада онлайн, узнать про культуры, которые оранжерея интродуцирует.

Онлайн-экскурсия обладает следующими достоинствами:

- Развивает у учащихся самостоятельность в выборе темы, позволяет выстроить индивидуальную траекторию по установлению последовательности и скорости познания;
- Доступность всех объектов показа, а также возможность многоразового просмотра экскурсии и прилагаемой информации;
- Высокий уровень комфорта для ведения записей в дневнике экскурсий в приемлемом для детей темпе;

Онлайн-экскурсия дает возможности ознакомиться с тропическими и субтропическими культурами как самостоятельно, так и дает возможность каждому педагогу окунуться в мир тропических культур вместе с классом, с целью расширения познавательных навыков обучающихся, о ведении научно-исследовательской деятельности.

Мы выявили следующие рекомендации при проведении виртуальной экскурсии, через нашу платформу.

1. Определить вид, цель и задачи экскурсии;
2. Выбрать тему для экскурсии;
3. Отобрать и изучить объекты, которые представлены на сайте;
4. Составить маршрут экскурсии, основываясь на вкладки и видео, которые там представлены;
5. Подготовить заранее текст экскурсии;
6. Проведение экскурсии;
7. Подвести итог экскурсии;

Следует также понимать, что не весь материал, который представлен на сайте будет интересен обучающимся, необходимо выбрать объекты, которые на ваш взгляд покажутся интересными как внешне, так и по описанию, чтобы зрительно дети также могли запомнить данные объекты.

Следующий не менее важный шаг, это возможность дать детям подумать, о наиболее интересном объекте исследования, предложить им поискать дополнительную информацию о данном объекте, поинтересоваться, на какие вопросы они нашли ответы, а что бы им еще хотелось бы узнать о

данном объекте. Таким образом, дети самостоятельно смогут прийти к теме исследования.

Маршрут экскурсии должен строиться по принципу логической последовательности просмотра объектов. Текст, также должен быть краток, содержать в себе только важную информацию.

Итогом экскурсии может быть беседа, которая обобщит полученную информацию, можно также дать детям задание написать сочинение, отзыв, презентацию о наиболее понравившемся объекте.

Виртуальная экскурсия, конечно не даст полного понимания о научно-исследовательской деятельности, так как важно при проведении исследования прикоснуться к объекту, изучить его и прийти к выводам. Но в учебном процессе всегда нужно с чего-то начинать, а виртуальная экскурсия, которая содержит в себе всю необходимую информацию о научно-исследовательской деятельности является очень эффективной возможностью для этого.

### **3.4 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности школьников**

Научно-исследовательская деятельность на данный момент является неотъемлемой частью образования. В первую очередь научно-исследовательская деятельность направлена на формирование универсальных учебных действий. Исследовательские умения формируют целеустремленную личность, происходит овладение методологией познания, учащиеся учатся решать познавательные задачи, находить решение проблемным вопросам, легко анализировать информацию.

Мы разработали следующие методические рекомендации, которые позволят вести научно-исследовательскую деятельность в образовательный процесс.

1. Элементы научно-исследовательской деятельности по изучению особенностей биологии тропических культур в условиях оранжереи могут вводиться в процесс обучения биологии как минимум с 5-го класса, когда у

обучающихся сохраняется природное любопытство в отношении объектов живой природы. Мотивацией к такой деятельности может служить посещение оранжереи Пензенского ботанического сада в составе экскурсии как традиционной, так и интерактивных форм (например, квест-экскурсия, экскурсия с элементами практической работы, экскурсия с дегустацией). В дальнейшем среди заинтересовавшихся учеников можно создать группу, с которой уже продолжать работу в этом направлении.

2. Необходимо использовать понятийный аппарат, заложенный на предыдущем этапе обучения: для обучающихся 5 класса – при изучении курса «Окружающий мир», для обучающихся 7 и 8-х классов – раздела «Ботаника». Выбор объекта исследования должен производиться с учётом интересов обучающегося, так и биологическими особенностями культуры (скорость ростовых процессов, отсутствие аллергенов, токсичных веществ в органах растений, которые могли бы нанести вред здоровью). Учащиеся среднего звена могут освоить навыки по изучению таких показателей, как всхожесть семян, измерение простейших биометрических параметров.

3. На уроках биологии важно уже с 5-го класса учить детей исследовательским навыкам. Задачи на начальных путях исследования должны быть легкие, такие, чтобы обучающийся смог решить их как индивидуально, так и совместным обсуждением, далее задания необходимо усложнять.

4. В 6-7 классах исследовательская деятельность должна сводиться к тому, чтобы обучающиеся применяя разные методы исследования смогли осуществить исследовательскую деятельность. Работа с литературой, сбор и анализ информации должны вести к тому, что ученик определяет проблему исследования, учится ставить цель, задачи и формирует пути исследования для решения исследовательской задачи. Можно применять как игровые методы, так и экспериментальные, в ходе которого дети находят ответы на вопросы, на которых нет готового решения.

5. В 8-9 классах учащиеся обладают уже всеми навыками, чтобы самостоятельно осуществить исследовательскую деятельность. Умения и

навыки, которые формируются у учащихся позволяют им самостоятельно выбирать и анализировать информацию. Применяя разные методы исследования, учащиеся могут самостоятельно обрабатывать полученную информацию в виде диаграмм, гистограмм, таблиц. Оформлять и представлять свою работу в виде презентаций. Уверенно отвечать на вопросы по теме своего исследования на научно-практических конференциях, на защите проектов.

Научно-исследовательскую деятельность важно построить так, чтобы учащиеся могли взаимодействовать как с одноклассниками, так и с педагогом, приобретая навыки индивидуальной работы и умения сотрудничать в коллективе.

## ВЫВОДЫ

1. Проанализирована научная и научно-методическая литература, дана оценка оранжерейному фонду Пензенского ботанического сада как базе научно-исследовательской деятельности обучающихся школ г. Пензы. Отдел тропических и субтропических культур оранжереи Пензенского ботанического сада обладает большим потенциалом для организации научно-исследовательской работы обучающихся.

2. Освоены методы интродукции тропических культур в условиях оранжереи на примере *Carica papaya* L.

3. Разработана и проведена экскурсия с элементами научно-исследовательской деятельности «По следам тропических культур» для обучающихся среднего звена общеобразовательной школы с целью мотивации к дальнейшей НИД; разработана онлайн-экскурсия на созданной нами странице официального сайта Пензенского ботанического сада.

4. Разработаны и реализованы методические аспекты организации научно-исследовательской деятельности обучающихся 10–11 классов в оранжерее для формирования их исследовательской компетенции: как индивидуально (для старшеклассников), так и для группы обучающихся в виде экскурсии с элементами научно-исследовательской деятельности в виде практической работы.

5. Даны рекомендации для организации научно-исследовательской деятельности в условиях оранжереи при изучении биологии школьников среднего и старшего звена общеобразовательной школы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова М.Н. Исследовательская деятельность как технология становления личности обучающихся // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2011. № 2. С. 23–25.
2. Алексеев В.В. Кутузов Р.В. Проектно-исследовательская деятельность по биологии в образовательном процессе // Вестник ЧГПУ имени И.Я. Яковлева. 2019. №2 (102). С. 47–54.
3. Андреев В.И. Диалектика самовоспитания и самообразования творческой личности. Основы педагогики творчества. Казань, 1988. 183 с
4. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. М.: Высшая школа, 1981. 240 с.
5. Антропова И.П. Школа исследовательских проектов – школа будущего // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2013. № 6. С. 68–71.
6. Байбородова Л.В. Харисова И.Г., Чернявская А.П. Проектная деятельность школьников // Управление современной школой. Завуч. 2014. №2. С. 94–117.
7. Богоявленская Д.Б., Кисельникова Н.В. Делаем шаг в будущее // Образование личности. 2016. №2. С. 94–87.
8. Бордовская Н.В. Диалектика педагогического исследования: М.: КНОРУС, 2018. 512 с.
9. Глебов А.А. Целостные педагогические системы: историко-педагогическое исследование. Волгоград: Перемена, 2010. 90 с.
10. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. Екатеринбург: Изд. Екатеринбург, 1999. 156 с.
11. Горячев А.В. Проектная деятельность в образовательной системе «Школа 2100» // Начальная школа плюс до и после. 2004. № 5. С. 3–8.
12. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1956. 374 с.

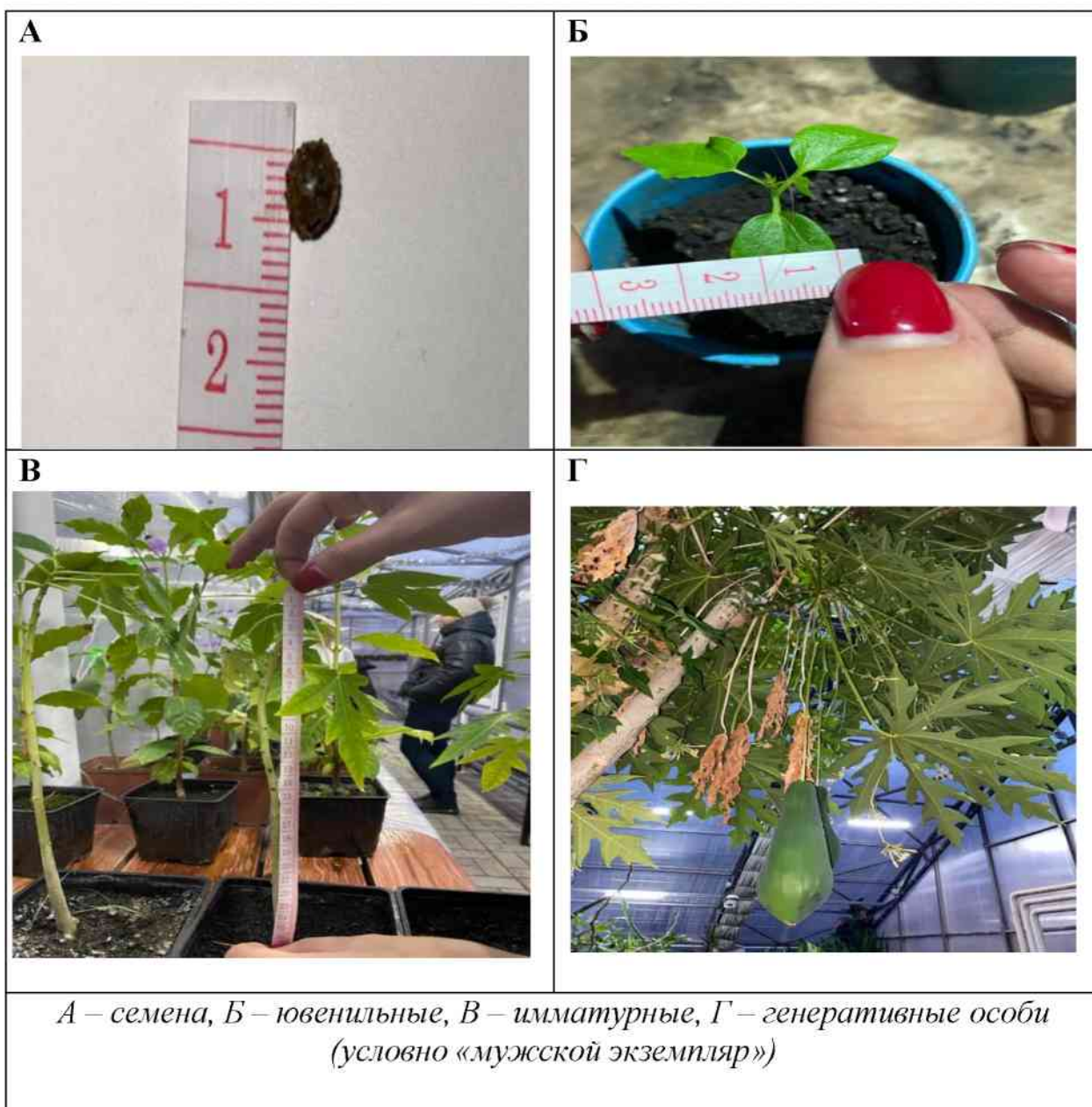
13. Зверев А.А., Бабешина Л.Г. Оценка экологических условий местообитаний плодовых культур рода: материалы и методические подходы // Вестник Том. гос. ун-та. 2009. № 325. С. 167–175.
14. Ивочкина Т., Ливенц И. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся // Народное образование. 2000. №3. С. 136–138.
15. Исхакова В.В. Боровикова Е.Ю., Гарифуллин Э.Д. Эксперимент как метод научного познания. Уфа, 2017. 9 с.
16. Кононенко О.С. Формирование опыта исследовательской деятельности старшеклассников в научных обществах учащихся по экологии: Дис. канд. пед. наук. Кемерово, 2005. 197 с.
17. Кочарян Н.Б. Проблема формирования мотивации самостоятельной работы школьников подросткового возраста // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии / Сб. ст. по материалам XXXIX междунар. науч.-практ. конф. Часть I. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. № 4 (39). С. 52–57.
18. Краевский В.В. Методология педагогики: пособие для педагогов-исследователей. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. 244 с
19. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. 284 с.
20. Кузьмичева Т.Ю. Развитие исследовательских компетенций учащихся через их участие в научно-исследовательских экспедициях // сборник трудов конференции. // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 19 июня 2016 г.). Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2016. С. 157–166.
21. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Современный урок. Часть 3: Проблемные уроки: научно-практическое пособие для учителей, методистов, руководителей учебных заведений, студентов и аспирантов пед. учеб. заведений, слушателей ИПК. Ростов-на-Дону: Учитель, 2006. 288 с.

22. Купаевцев А.В. Деятельностная альтернатива в образовании // Педагогика. №10. 2005. С. 27–33.
23. Леонтович А. учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. 1999. №10. С. 152–158.
24. Леонтьев А.А. Психологические аспекты личности и деятельности // ИЯШ. 1974. №5. С. 80–86.
25. Липский И.А. Социальная педагогика: практика, научная дисциплина, образовательный комплекс // Педагогика. 2001. №1. С. 24–32.
26. Обухов А.С. Социокультурное взаимодействие в системе исследовательской деятельности учащихся // Народное образование. 2002. С. 129–132.
27. Петунин О.В. Учебная и внеурочная работа в классах естественнонаучного профиля // Педагогика. 2004. № 8. С 50–56.
28. Поташник М.М. Требования к современному уроку. М.: Центр педагогического образования, 2007. 270 с
29. Практикум по возрастной психологии: учебное пособие / Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. СПб.: Речь, 2002. 694 с.
30. Реан А.А. Практическая психодиагностика личности: учеб. Пособие. СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2011. 224 с.
31. Рузавин Г.И. Методология научного познания. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 287 с.
32. Савенков А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовательном пространстве // Исследовательская работа школьников. 2004. № 1. С. 56–68.
33. Савина Ф.К. Тенденция как источник развития педагогических идей // Педагогическая теория: идеи и проблемы. М., 1992. С. 19–160.
34. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М.: Логос, 1999. 272 с.

35. Симановский А.Э. Структура профессионально важных качеств учителя необходимых для организации творческого обучения // Мир психологии. 2002. №4. С. 217.
36. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований: в помощь начинающему исследователю. М.: Педагогика, 1986. 156 с.
37. Субракова С.А., Карачакова И.В., Фадин Е.Е. Проектно-исследовательская деятельность как средство развития учебной мотивации школьников // Педагогическое образование в России. 2019. №3. С. 28–34.
38. Тяглова Е.В. Методика апробации результатов исследовательской деятельности учащихся // Школьные технологии. 2009. №1. С. 35–47.
39. Юшковец С.Ю., Козлова В.В., Курмалеева А.Х., Минайкина Н.А., Фатюнина Ю.А. Оранжерея Пензенского ботанического сада как образовательная платформа для школьников // Педагогический институт имени В.Г. Белинского: традиции и инновации. Материалы VIII Всероссийской научно-практической, посвящённой 83-летию Педагогического института им. В.Г. Белинского. Пенза, 2022. С. 152–155.
40. Яковлева Н.М. Теория и практика педагогического творчества: учеб. пособие к спецкурсу. Челябинск, 1987. 37 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Онтогенез *Carica papaya* в оранжерее Пензенского ботанического сада им. И.И. Спрыгина



Вредитель плодовых культур – Щитовка (*Diaspididae*)



*Щитовка (Diaspididae) насекомые-вредители повреждают листья, стволы, плоды и ветки растений.*

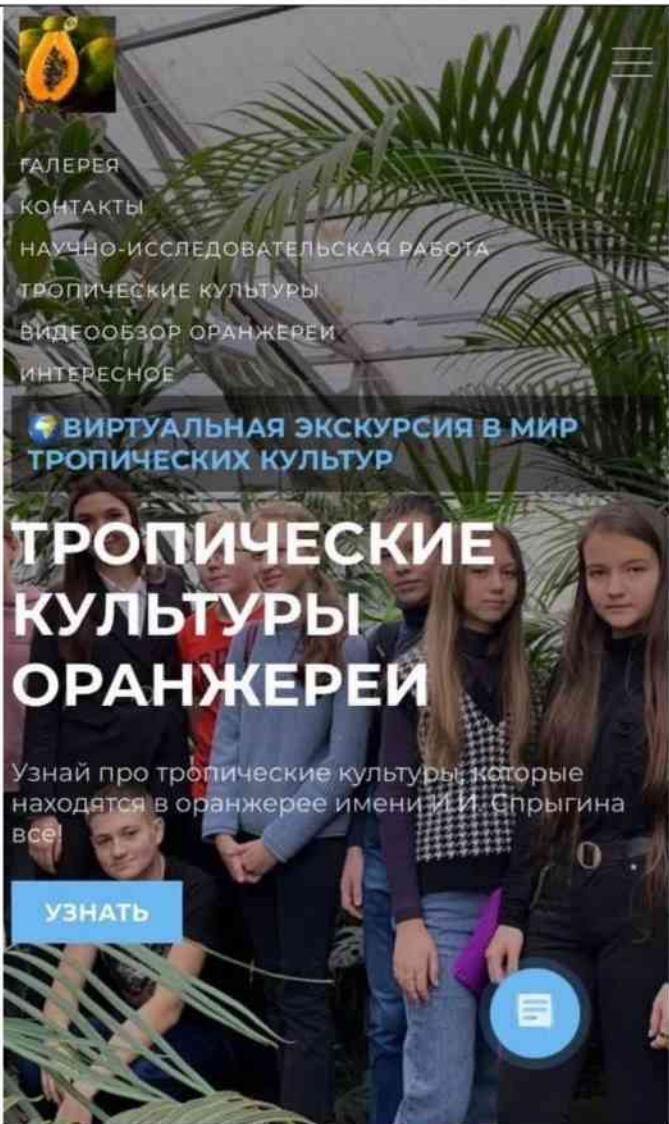
### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Экскурсия в оранжерею ботанического сада им. И.И. Спрыгина



*Обучающиеся 8В класса МБОУ СОШ № 77 заложили эксперимент  
«Влияние света на прорастание семян папайи»*

Онлайн – сайт для ознакомления научно – исследовательской  
деятельностью



- *Онлайн сайт, на котором дети могут и в дистанционном формате ознакомиться с тропическими культурами, выбрать себе объект для научно-исследовательской деятельности*

Виртуальная экскурсия в мир тропических культур



*Обучающиеся 6-го класса МБОУ СОШ №77 приняли участие в онлайн  
экскурсии*