

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра биохимии  
и биофизики

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ В НАУЧНОМ УЧРЕЖДЕНИИ**  
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 251 группы  
направления подготовки магистратуры  
44.04.01 Педагогическое образование  
по профилю «Биология и экология в системе общего  
и профессионального образования»  
Биологического факультета  
Шапшаловой Елены Михайловны

Научный руководитель:

к.с.-х.н., доцент

  
20.06.2017

Н.И. Старичкова

Научный консультант:

в.н.с. лаборатории биохимии  
ИБФРМ РАН, д.б.н.

  
20.06.2017

Л.П. Антонюк

Зав. кафедрой,

д.б.н., профессор

  
20.06.2017

С.А. Коннова

Саратов 2017

## **Введение**

Одним из путей творческого восприятия современных наук считается систематическая исследовательская работа. Грамотно проводить исследования может не только человек, занимающийся наукой профессионально, но и тот, кто еще учится в школе.

Современный мир предъявляет к выпускнику школы высокие требования: обладание высокой степенью компетентности, творческой подготовленности к самостоятельной жизни и профессиональной деятельности. Поэтому одним из основных результатов деятельности образовательного учреждения должна стать, несомненно, система знаний, умений, навыков выпускника, но еще кроме этого выпускник должен иметь ряд ключевых компетенций, умение творчески использовать их в различных сферах жизни. Исследовательский навык, приобретенный в школе, поможет ее выпускнику быть успешным в любых ситуациях.

Актуальность использования учебно-исследовательской деятельности в образовательном процессе по биологии не вызывает сомнений. Задача педагога состоит в том, чтобы, выполняя требования ФГОС, осуществлять учебно-исследовательскую деятельность для повышения качества школьного биологического образования.

В связи с вышесказанным, целью исследования являлось изучение особенностей организации научно-исследовательской деятельности по биологии с учащимися МОУ – Лицей №2 г. Саратова в научном учреждении.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) провести анализ научно-педагогической и методической литературы по проблеме организации исследовательской работы и сетевому взаимодействию; выявить особенности научно-исследовательской работы по биологии учащихся старших классов;

2) провести анализ основных видов исследовательской работы; подобрать методику проведения исследовательской работы в научном учреждении в рамках сетевого взаимодействия;

3) провести профессиональные пробы учащихся 10 класса МОУ – Лицей №2;

4) с помощью анкетирования и анализа качества обучения определить эффективность научно-исследовательской работы учеников в научном учреждении.

Объект исследования – учебно-воспитательный процесс по биологии.

Предмет следования – методика применения научно-исследовательской деятельности школьников на базе научного учреждения в рамках сетевого взаимодействия.

В работе применялись следующие методы исследования: анализ литературы, обобщение практического опыта работы учителей биологии, педагогический эксперимент, наблюдение, анализ полученных данных.

Новизна работы заключается в том, что рассматривается вопрос организации исследовательской работы учащихся старших классов средней общеобразовательной школы в научно-исследовательских организациях в рамках сетевого взаимодействия.

Положения, выносимые на защиту

Организация исследовательской деятельности учащихся по биологии в научно-исследовательских организациях в рамках сетевого взаимодействия позволяет выявлять и развивать как интеллектуальные, так и потенциальные творческие способности школьников, сформировать основные компетенции, в соответствии с требованиями ФГОСа ООО.

При выборе базы научно-исследовательской работы необходимо учитывать ее доступность для учащихся школы: близкое расположение к школе, отсутствие проходной системы и платы за посещение, возможность проведения научных исследований учащимися средней общеобразовательной школы. Для участия в научных исследованиях учащиеся должны иметь

определенный уровень подготовки, личное желание и мотивацию к такому роду деятельности.

Определение профориентации с помощью предложенной методики показало, что профессиональная проба не корректно отображает результаты. Хорошая успеваемость (высокие отметки по предмету) также не всегда является показателем профориентированности учащихся и заинтересованностью их научно-исследовательской работой.

### **Основная часть**

Работа состоит из двух частей – теоретической и практической. В теоретической части говорится о том, что одним из требований ФГОС основного общего образования является формирование у учащихся основ культуры исследовательской деятельности. При обучении в старшей школе ФГОС среднего (полного) общего образования устанавливает более высокие требования к достижению метапредметных результатов. К ним относится владение учащимися навыками учебно-исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность направлена на решение творческой задачи с заранее не известными результатами и состоит из этапов, присущих научному исследованию: определение проблемы исследования, выбор темы, постановка цели и задач, изучение теории, выбор и освоение методики, сбор материала, обработка и анализ полученных данных, подготовка отчета и обсуждение результата. В отличие от проектной деятельности, в ходе учебного исследования организуется научный поиск. При этом на начальном этапе обозначается только направление исследования, формулируются лишь отдельные характеристики итогов работы.

При обучении биологии исследовательская деятельность направлена на расширение предметных знаний, позволяет выявлять и развивать интеллектуальные и потенциальные творческие способности школьников. Проведение биологических учебных исследований стимулирует мыслительный процесс, направленный на поиск и решение проблемы, требует привлечения знаний из разных областей.

Учащиеся и учителя часто затрудняются в определении проблемы и выборе темы исследования. Обычно начинающий изучать биологию школьник не имеет конкретной исследовательской проблематики, поскольку для появления научных задач нужна серьезная теоретическая подготовка. Специалисты предлагают начинать с исследований ориентированных на решение практических проблем (например, экологических).

Начало исследовательской работы следует посвятить подготовке обзоров научно-популярной и научной литературы. Как правило, при подготовке такого обзора школьник находит интересующее его направление исследований.

При планировании учебно-исследовательской деятельности учитель должен учесть следующее: тема учебного исследования должна быть интересна для учащихся; учащийся должен хорошо осознавать суть проблемы, иначе поиск её решения будет бессмыслен, даже если учитель проведёт его правильно; работа по решению проблемы исследования должна строиться на взаимной ответственности учителя и ученика друг перед другом и взаимопомощи; раскрытие проблемы должно приносить что-то новое школьнику, а уже потом науке.

Специфика учебно-исследовательской деятельности определяет многообразие форм её организации на уроках и во внеурочной работе по биологии. На уроках формы учебно-исследовательской деятельности могут быть следующими: урок-исследование, лабораторный урок, урок об истории биологических открытий и учёных-биологах, урок-защита исследовательских проектов; учебный эксперимент, позволяющий осваивать такие элементы исследовательской деятельности, как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов; домашнее задание исследовательского характера.

Во внеурочной работе формы организации учебно-исследовательской деятельности могут быть следующими: исследовательская практика учащихся; учебно-исследовательские экспедиции по биологии — походы,

поездки, биологические экскурсии с образовательными целями, программой деятельности, продуманными формами контроля; факультативные занятия, предполагающие углублённое изучение биологии, располагающие большими возможностями для реализации на них учебно-исследовательской деятельности; ученическое научно-исследовательское общество, сочетающее проведение учебных исследований, коллективное обсуждение промежуточных и итоговых результатов этой работы, организацию круглых столов, дискуссий, публичных защит, конференций, встречи с учеными-биологами, экскурсии в научные учреждения; участие в олимпиадах школьников по биологии, конференциях, в том числе дистанционных, предметных неделях биологии, интеллектуальных марафонах предполагает выполнение ими учебных исследований или их элементов в рамках данных мероприятий.

Проблема поиска решения задач модернизации заключается в том, как практически осуществить переориентацию доминирующей образовательной парадигмы на современную, соответствующую требованиям XXI века. По мнению В. С. Конюшко, одно из условий решения проблем – внедрение современных педагогических технологий, в том числе технологии проекта. Технология проекта преодолевает «знаниевый» подход в пользу «деятельностного», который позволяет продуктивнее усваивать знания, научиться их анализировать, обобщать, интегрировать, сделать их более практико-ориентированными, что в конечном счете и преследует программа модернизации образования. Проект связывает теорию и практику. Учителю это помогает реализовывать теоретические знания через продуктивные педагогические технологии; ученикам – достигать такого уровня образованности, который обеспечит решение задач в различных сферах жизнедеятельности, используя теоретические знания.

Профессиональная проба – профиспытание или профпроверка, моделирующая элементы конкретного вида профильного образования и соответствующей ему профессиональной деятельности, имеющая

завершенный вид, способствующая сознательному, обоснованному выбору направления обучения и будущей профессии.

В основу профессиональных проб положена идея профессора С. Фукуямы, согласно которой профессиональная проба выступает наиболее важным этапом в области профессиональной ориентации, так как в процессе ее выполнения учащийся получает опыт той профессиональной деятельности, которую он собирается выбирать или уже выбрал и пытается определить, соответствует ли характер данной деятельности его способностям и умениям.

Помимо профессиональных, со школьниками 9-х классов предстоит проведение и профильных проб, ориентированных на будущее содержание профильного обучения в старших классах.

Профессиональная проба рассматривается как средство актуализации профессионального самоопределения и активизации творческого потенциала личности школьников. Такой подход ориентирован на расширение границ возможностей традиционного трудового обучения в приобретении учащимися опыта профессиональной деятельности.

В работах Е.А. Климова учащиеся в ходе профессиональной пробы включаются в деятельность по всем типовым профилям и типам профессий: «Человек-Природа», «Человек-Техника», «Человек-Человек», «Человек-Знаковая система», «Человек-Художественный образ».

Таким образом, при проведении профессиональной пробы учащиеся овладевают всеми аспектами: познавательными, учебными, развивающими и воспитательными. Однако познавательный и развивающий аспекты доминируют в данном виде учебной деятельности. Отличительные характеристики профпробы (мобильность, вариативность, компактность во времени, приближенность к реальным условиям работы в профиле и профессиональной сфере) и их ориентация на естественнонаучную область знаний определяют минимальные требования к содержательной базе сценариев профиспытаний.

Текущая аттестация не предусмотрена в данном виде деятельности, однако мониторинг процесса усвоения знаний и способов деятельности осуществляется на основе количества и глубины вопросов, которые задают обучающиеся при проведении с ними групповых и индивидуальных консультаций.

В системе образования появляются инновационные образовательные практики, основанные на разнообразных внешних и внутренних механизмах интеграции образования, отражающие финансовые, социальные, психолого-педагогические аспекты, способствующие взаимодействию, как отдельных организаций, так и педагогов разных специальностей.

Сеть – это способ совместной деятельности, основой возникновения которой является определенная проблема, в которой заинтересованы все субъекты, вступающие в сеть. При этом они сохраняют независимость своей основной деятельности, взаимодействуя лишь по поводу данной проблемы, объединяя при необходимости ресурсы для ее разрешения. Сетевое взаимодействие позволяет решать образовательные задачи, которые ранее были не под силу отдельному образовательному учреждению, оно генерирует новые формы работы и форматы взаимодействия (сетевые проекты и программы, условия обмена образовательными результатами, средства для личностного и профессионального роста). Актуальность для системы образования совершенствования практики сетевого взаимодействия в деятельность определяется следующими факторами: проведение быстрыми темпами реформы образования; предъявление новых требований к качеству образования, которое невозможно обеспечить в рамках одного образовательного учреждения; ограниченность ресурсов отдельного образовательного учреждения.

Сетевое взаимодействие происходит преимущественно между образовательными организациями. Между тем для привлечения дополнительных материальных, интеллектуальных ресурсов, кадрового

потенциала требуется и установление прочных связей с потенциальными работодателями выпускников школ и ВУЗов.

Согласно стандарту «в системе образования должны быть созданы условия для комплексного взаимодействия организаций, осуществляющих образовательную деятельность, обеспечивающего возможность восполнения недостающих кадровых ресурсов».

Педагогический эксперимент по организации научно-исследовательской деятельности по биологии проводился в МОУ – Лицей №2 Октябрьского района города Саратова в течение 2016-2017 учебного года на базе 10 «Г» класса. Для увеличения интереса школьников к предмету и для повышения познавательной активности был составлен план проведения научно-исследовательской работы по биологии.

Для выявления эффективности исследовательской работы по биологии осуществлялась оценка успеваемости учащихся 10 «Г» класса, и качества их обучения. В ходе исследования был проведен предварительный контроль знаний в виде тестирования. Проанализировав данные по качеству обучения, и зная данные по успеваемости класса, можно проследить динамику на протяжении всего исследования. После оценки успеваемости был проведен тест на профориентацию для определения группы учащихся, ориентированных на профессии, связанные с естественными науками, в частности с биологией.

Для профориентации был выбран тест Климова Е.А. Дифференциально-Е.А. Климов выделяет 5 психотипов личности:

Человек – природа – такой тип, характерен людям, стремящимся улучшить состояние окружающей среды, тем, кто легко идет на контакт с природой и животными.

Человек – художественный образ – называет таких людей творческими, склонными к художественной, писательской, музыкальной и архитектурной деятельности, и т.п.

Человек – знаковая система – этот тип людей математического склада ума. Человек – техника – определяет этот тип, как людей склонных к техническим видам профессий, обозначает способность к изготовлению деталей, техники, механизмов, восстановление и ремонт, изобретения и новшества, испытательные и проверочные работы.

Психотипу личности «Человек – природа» соответствуют профессии связанные с биологией.

После проведения теста на профориентацию была выделена группа учащихся, ориентированная на профессии «Человек – природа» в составе 9 человек.

Среди учащихся этой группы четыре ученика имели отметку «5» по итогам предварительного контроля знаний, четыре – отметку «4», один ученик – отметку «3».

Этим учащимся была предложена научно-исследовательская работа в Институте биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН. Из группы 8 учащихся согласились на научно-исследовательскую работу, один ученик, имевший отметку «4», отказался ввиду того, что был вовлечен в НИР по гуманитарным предметам. Таким образом, для проведения эксперимента была выбрана группа учащихся, состоящая из 8 человек.

Содержание предметного образования по-прежнему нацелено на обеспечение выпускников хорошим набором знаний и предметных умений. Однако выпускникам не хватает опыта их применения в различных ситуациях. Они не готовы к тому, чему их не учили - действовать в ситуациях неопределённости, постоянно повторяющихся в жизни. Выпускник оказывается некомпетентным человеком, что является результатом некомпетентностного обучения. В связи с этим перед школой стоит задача перехода на компетентностное обучение. Компетентностный подход к результатам школьного образования лежит в основе Федерального государственного образовательного стандарта общего образования нового поколения.

До работы в научном учреждении в группе были проведены тестирования на формирование различных компетенций: диагностика нравственной самооценки, диагностика нравственной мотивации – показатели оценки личностной компетенции; изучение социализированности личности учащегося – оценивается социальная компетенция; диагностика тревожности – оценка коммуникативной компетенции, образовательная компетенция. Анкеты по всем диагностикам приведены в приложении.

После работы группы в научном учреждении проведено итоговое тестирование всего класса и группы, а также анкетирование учеников для выявления степени сформированности различных компетенций.

Для научно-исследовательской работы с учащимися был выбран институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук (ИБФРМ РАН), так как на базе школы невозможно провести научное исследование из-за недостаточной материально-технической базы.

В начале эксперимента для ознакомления ученики посетили ИБФРМ РАН, где была проведена вводная экскурсия и инструктаж по технике безопасности.

План исследовательской работы школьников

1. Изучение литературных источников по теме исследовательской работы.

2. Работа с сайтом организации: обработка научной информации по составлению каталога Саратовских штаммов азоспирилл.

3. Выполнение заданий, полученных от научных сотрудников – участие в экспериментальной работе лаборатории.

Затем учащиеся работали в лаборатории под руководством научных сотрудников, где сначала принимали участие в подготовке и составлении питательной среды для культивации микроорганизмов. Потом узнали о способе стерилизации питательной среды и лабораторной посуды, наблюдали за посевом бактерий на питательную среду в чашки Петри.

Работа была проведена со штаммом *A. brasilense*SR80, полученным из Коллекции ризосферных микроорганизмов Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН (ИБФРМ РАН, г. Саратов). Штамм SR80 выделен из проростков, полученных при стерильном проращивании семян пшеницы сорта Саратовская 49.

Всего в коллекции ИБФРМ РАН в настоящее время насчитывается 21 штамм *A. brasilense*, из числа штаммов выделенных из корней и проростков злаков – пищевых и кормовых культур. Более половины из них, 13 штаммов, выделены из пшеницы – *Triticum aestivum*.

было заложено 3 культуры (3 колбы, повторности одного варианта).

Следующим этапом работы была оценка колониеобразующей способности бактерий в условиях жесткого стресса. Для этого делали высев азоспирилл из покоящейся культуры *A. brasilense*SR80 на плотную агаризованную среду. Посев производился дважды, при сроках хранения культуры 4 и 33 дня. Из каждой колбы делали высев в трех повторностях, оценку роста азоспирилл проводили через 2 суток инкубации чашек при 31°C. После этого учащиеся самостоятельно подсчитывали колонии используя чашечный метод Коха.

В случае четырехдневной культуры на всех чашках Петри, кроме одной, колонии отсутствовали; в той повторности, где наблюдался рост, колонии азоспирилл были исключительно мелкими и присутствовали в количестве нескольких тысяч. Повторная оценка колониеобразующей способности покоящейся культуры *A. brasilense*SR80 в возрасте 33 дня показала полное отсутствие бактериального роста во всех без исключения экспериментальных повторностях.

Одним из вариантов опыта был посев культуры Аз. на питательную среду с добавлением АЗП, для оценки влияния этого лектина на жизнеспособность бактерий. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что АЗП, присутствующий в среде роста азоспирилл, индуцировал переход бактерий от покоя к размножению. Выраженность стимулирующего

эффекта лектина зависела от его концентрации. Наиболее выраженным действием этого биологически активного вещества было при концентрации 1 мкг/мл, в то время как 10- и 100-кратное снижение приводило к уменьшению стимулирующего эффекта АЗП.

Участие школьников в работе вместе с сотрудниками лаборатории выявило ряд трудностей. Во-первых, институт является режимным объектом, вход туда осуществляется по пропускам. Во-вторых, работа с химическими реактивами и оборудованием требует определенного уровня знаний и навыков работы, соблюдения техники безопасности. Существует ряд опытов, выполнение которых нельзя доверять школьникам.

Результаты эксперимента, проведенного на базе МОУ-Лицей №2

По итогам предварительного контроля знаний были выявлены следующие показатели успеваемости учащихся 10 «Г» класса

Предварительная успеваемость учащихся составила 100%, отметку «5» получили 32% учащихся, «4» – 50%, «3» – 12%, «2» – 0%. При этом качество обучения – 82 %.

После проведения теста на профориентацию была выделена группа учащихся, ориентированная на профессии «Человек – природа» в составе 9 человек. Из школьников, отобранных по результатам профпробы была сформирована группа из 8 учащихся, которые согласились принимать участие в научно-исследовательской работе. Один ученик, имевший отметку «4», отказался ввиду того, что был вовлечен в НИР по гуманитарным предметам.

Итоговая успеваемость учащихся составила 100%, отметку «5» получили 39% учащихся, «4» – 50%, «3» – 11%, «2» – 0%. При этом качество обучения составило 89 %.

Итоговая успеваемость учащихся составила 100%, отметку «5» получили 75% учащихся, «4» – 25%, «3» – 0%, «2» – 0%. При этом качество обучения – 100 %.

По результатам эксперимента можно сделать вывод о том, что показатели успеваемости учащихся 10 «Г» класса выросли за счет показателей экспериментальной группы.

Для выяснения степени сформированности компетенций было проведено анкетирование участников исследовательской группы в начале и в конце эксперимента. Проведя анализ результатов анкетирования можно сделать следующие выводы.

Личностная компетенция возросла в среднем в два раза – до 62,5%.

Социальная компетенция практически не изменилась, высокий уровень отмечен у 50% школьников.

Сформированность коммуникативной компетенции увеличилась на 25%.

Анализ сформированности образовательной компетенции показал, что высокий уровень сформированности увеличился на 12,5%, средний уровень – на 25%. Анкетирование учащихся, занимавшихся исследовательской деятельностью, показало, что наблюдается положительная тенденция в формировании основных компетенций.

Статистическая обработка показателей успеваемости позволила сделать вывод, что полученная переменная меньше значения t-критерия, следовательно разницы показателей успеваемости в начале и в конце эксперимента математически не доказывается. Это согласуется с полученными школьниками отметками: в конце эксперимента количество отметок «5» увеличилось на две (7%), а количество отметок «4» - не изменилось, неуспевающих учеников не было. Можно сделать вывод, что 10 «Г» класс занимается стабильно, уровень подготовки школьников – высокий.

### **Заключение**

Использование исследования как метода познания, качественно повышает уровень деятельности учащегося, когда, как бы поднимаясь по ступеням интеллектуальной активности и самостоятельности, ученик идет от восприятия и усвоения готовой информации - через воспроизведение

полученных знаний и освоенных способов деятельности, через знакомство с образцами научного решения проблем - к овладению методами научного познания, к самостоятельному и творческому их применению.

### **Выводы**

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы по проблеме организации исследовательской работы показал, что исследовательская деятельность может успешно осуществляться как в учебном заведении в ходе учебных занятий, так и во внеурочной и внеклассной работе, в системе дополнительного образования, на базе ВУЗа или научно-исследовательского института в рамках сетевого взаимодействия.

2. В современной школе проводится, как правило, учебно-исследовательская и проектно-исследовательская деятельность. В отличие от других видов деятельности, в ходе научного исследования организуется научный поиск, поэтому научно-исследовательскую работу учащиеся могут проводить только на базе научного учреждения, так как в школе отсутствует материальная база (информационные ресурсы, оснащенные лаборатории и т.д.) для научных исследований.

3. Для участия в научных исследованиях учащиеся должны иметь определенный уровень подготовки, личное желание и мотивацию к такому роду деятельности.

4. При выборе базы научно-исследовательской работы необходимо учитывать ее доступность для учащихся школы: близкое расположение к школе, отсутствие проходной системы и платы за посещение, возможность проведения научных исследований учащимися средней общеобразовательной школы.

5. Определение профориентации с помощью предложенной методики показало, что профессиональная проба не корректно отображает результаты, у учеников бывает выявлена склонность к одной профессии, а на практике

они могут заниматься другой деятельностью. Хорошая успеваемость (высокие отметки по предмету) также не всегда является показателем профориентированности учащихся и заинтересованностью их научно-исследовательской работой.

6. Качество обучения школьников, участвующих в исследовательской работе на начальном этапе исследования было относительно высоким (89%), в результате эксперимента изменилось незначительно, фактически выросло на 11%. Качество обучения в пересчете на всех учащихся класса выросло на 7% за счет показателей успеваемости экспериментальной группы школьников, однако статистически достоверного отличия не выявлено.

7. Анкетирование учащихся, занимавшихся исследовательской деятельностью, показало, что наблюдается положительная тенденция в формировании основных компетенций: образовательной, личностной, исследовательской, коммуникативной – показатели выросли в среднем в два раза по сравнению с начальным уровнем. Социальная компетенция практически не изменилась, высокий уровень отмечен у 50% школьников.

В результате такой деятельности у школьников повышается мотивация к саморазвитию, повышается самооценка и оценка окружающими.

