

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.  
В.П.АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет Биологии, географии и химии  
Кафедра Биологии, химии и экологии

Савина Ксения Александровна

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Разработка проекта «Микроорганизмы вокруг нас» с обучающимися основной  
школы в ходе внеклассных занятий

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

профессор

доктор биологических наук

кандидат биологических наук

Антипова Е.М.

Научный руководитель

к.б.н., доцент Банникова К.К.

Дата защиты

30.06.2020

Обучающийся

Савина К.А.

Оценка

Красноярск 2020

## Содержание

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическое обоснование создания и реализации проекта «Микроорганизмы вокруг нас» в условиях средней школы .....	7
1.1. Проектная деятельность с учащимися средней школы: основные понятия, содержание работы, методические особенности реализации .....	7
1.2. Состояние проблемы реализации проектной деятельности в практике школьного биологического образования .....	18
1.3. Место микробиологии в учебно-образовательном процессе средней школы .....	27
Выводы по главе 1 .....	35
Глава 2. Описание проекта «Микроорганизмы вокруг нас» и особенности его реализации с учащимися средней школы на базе МБОУ Гимназия № 7».....	37
2.1. Содержание работы в рамках реализации проекта «Микроорганизмы вокруг нас» в условиях средней школы .....	37
2.2. Выявление эффективности реализации проекта .....	47
Выводы по главе 2 .....	54
Заключение .....	56
Библиографический список .....	59
Приложение .....	65

## Введение

Актуальность исследования. Введение Федерального государственного образовательного стандарта общего и среднего образования требует реализации в образовательном процессе принципа компетентностно- и личностно-ориентированного образования и интеграции, как условия повышения качества образования. Одним из актуальных и эффективных методов, реализующих данный принцип, является педагогическая технология проектно-исследовательской деятельности, поскольку она призвана не только решать познавательные задачи, но и ориентировать учащихся в ключевых проблемах современного мира, формировать у них коммуникативные качества, обеспечивающие успешную деятельность в будущей жизни. Метод проектов является одним из наиболее перспективных направлений в современном образовании по овладению оперативными знаниями в процессе социализации.

На сегодняшний день вопросы организации проектной деятельности учащихся являются предметом многочисленных исследований. В рамках педагогического аспекта данная проблема рассматривается в трудах Л.И. Богомоловой, А.Н. Вендровской, Р.Б. Джуриного, АЗ. Коробовой, А.И. Пискунова, Е.Ю. Рогачевой и других авторов. Педагогические закономерности данного вида деятельности проанализированы и обобщены В.В. Гузевым, И.А. Зимней, Е.С. Полат, Ю.Л. Хотунцевым, В.Д. Симоненко. Психологические и методические особенности рассмотрены в исследованиях Н.В. Матяш, М.И. Гуревич, М.Б. Павловой, П.А. Петрякова, И.А. Сасовой и пр.

Предметные результаты освоения программы обучения в средней школе, с учетом специфики биологии, должны обеспечивать успешное обучение на уровне активной учебно-познавательной деятельности учащихся, углубленно познающих окружающий живой мир, использующих при этом современные методы биологической науки, умеющих организовать постановку биологических экспериментов для изучения живых организмов и их роли в биосфере. В этой

связи практическая и экспериментальная часть в изучении биологии должна строиться на постановке и проведении практической и научно-исследовательской работы школьников, что несомненно повысит и качество образования, и разовьет интерес у учащихся к научной деятельности. В качестве одного из таких обучающих мероприятий может быть предложена реализация проектов по микробиологии, целью которых является формирование у школьников знаний о микроорганизмах, их роли в природе и жизни человека. В целом, применение проектной деятельности в любом школьном возрасте способствует формированию активности и самостоятельности учащихся, развитию их общеучебных умений и навыков, социально-значимых качеств, что отвечает требованиям ФГОС ООО по формированию всех групп УУД, вследствие чего реализуется принцип связи обучения с жизнью и формирует социальную адаптацию обучающихся.

Противоречие между необходимостью формирования универсальных учебных действий по микробиологии и недостаточностью научно-методических разработок в этой области актуализирует проблему исследования: каковы наиболее эффективные средства формирования знаний по микробиологии у обучающихся старшей школы?

Актуальность данной проблематики и определила выбор темы выпускной квалификационной работы: «Разработка проекта по микробиологии «Микроорганизмы вокруг нас» с обучающимися средней школы».

**Объект исследования:** формирование знаний о микроорганизмах у обучающихся старшей школы.

**Предмет исследования:** особенности формирования знаний о микроорганизмах средствами проектной деятельности.

**Целью работы** является теоретическое обоснование и практическая реализация проектной деятельности на уроках биологии в контексте развития знаний о микроорганизмах.

**Задачи:**

1. Охарактеризовать понятие проектной деятельности в условиях учебно-образовательного процесса средней школы.

2. Проанализировать состояние проблемы реализации проектной деятельности в практике школьного биологического образования.

3. Рассмотреть место микробиологии в учебно-образовательном процессе средней школы.

4. Разработать и реализовать проект «Микроорганизмы вокруг нас» с учащимися средней школы. Выявить эффективность проведенной работы.

**Гипотеза исследования:** проектная деятельность как средство формирования знаний по микробиологии будет эффективной при следующих условиях:

– школьники будут выполнять проекты, призванные решать социально-значимые задачи, что окажет мотивирующее действие;

– педагог будет выступать как организатор, партнер и участник проектной деятельности;

– будут учтены закономерности организации познавательной деятельности, ориентированной на задачи формирования предметных знаний по микробиологии.

**Методы исследования:**

Теоретические: анализ научной психолого-педагогической и научно-методической литературы, сравнение, обобщение.

Практические: наблюдение, беседа, анализ и интерпретация результатов диагностической работы.

Реализация исследования предполагает три этапа:

Первый этап – констатирующий. Предполагает анализ и обобщение разнообразных аспектов исследуемой проблематики; формулировку, целей, задач и гипотезы исследования; планирование исследования; определение методологической основы исследования. Второй этап – формирующий. В рамках реализации данного этапа исследования осуществляется проверка гипотезы, разрабатывается и внедряется проект «Микроорганизмы вокруг нас» с учащимися

средней школы. Третий этап – обобщающий. Предполагает систематизацию и обобщение результатов исследования, формулировку выводов и оформление выпускной квалификационной работы.

**Научная новизна исследования** заключается в разработке проекта «Микроорганизмы вокруг нас» с учащимися средней школы.

**Теоретическая значимость** заключается в обобщении различных взглядов на проблему формирования знаний о микроорганизмах средствами проектной деятельности; конкретизировано понятие «проектная деятельность»; описано состояние проблемы реализации проектной деятельности в практике школьного биологического образования, охарактеризовано место микробиологии в учебно-образовательном процессе средней школы.

**Практическая значимость** исследования. Полученные результаты эмпирического исследования могут быть использованы педагогами средней школы в контексте формирования у обучающихся знаний о микроорганизмах.

**База исследования:** МБОУ Гимназия № 7

**Структура выпускной квалификационной работы.** ВКР состоит из введения, двух глав (теоретической и практической), заключения, списка использованных источников.

## **Глава 1. Теоретическое обоснование создания и реализации проекта «Микроорганизмы вокруг нас» в условиях средней школы**

### **1.1. Проектная деятельность с учащимися средней школы: основные понятия, содержание работы, методические особенности реализации**

Изменения, происходящие сегодня в отечественном образовании затрагивают многочисленные аспекты учебно-образовательного процесса средней школы, в том числе это касается и поиска эффективных педагогических технологий и средств обучения. В соответствии с принципами личностно-ориентированного и индивидуального подхода к образованию возникает необходимость использования нестандартных методов работы. Богатый опыт отечественной и мировой педагогики в качестве эффективного средства обучения школьников предлагает использование метода проектов.

С введением Федерального Государственного образовательного стандарта, проектной и исследовательской деятельности школьников уделяется особое внимание. ФГОС среднего образования требует от современного школьного образования создания таких условий развития ребёнка, которые будут открывать возможность для его позитивной социализации и личностного развития. Данные возможности предоставляет именно организация детского проектирования и экспериментирования [36, с. 41].

Актуальность использования проектной и исследовательской деятельности в работе со школьниками подтверждается тем, что в педагогической и научно-методической литературе данный метод упоминается в контексте с гуманизацией образования, развивающим и проблемным обучением, деятельностным и личностно-ориентированным подходом к обучению, педагогикой сотрудничества. В данной связи проектная деятельность выступает в качестве особого вида творческой и интеллектуальной деятельности, совокупности приемов и операций освоения какой-либо области знания (теоретического или практического), способа достижения дидактических целей посредством разработки определенной

проблемы, которая завершается конкретным результатом, осязаемым практически и надлежаще оформленным [7, с. 38].

Реализация проектной деятельности позволяет осуществить эффективную интеграцию сведений из различных областей знаний с целью решения определенной проблемы и применение данных знаний в практической деятельности. Именно поэтому процесс обучения становится для детей весьма занимательным и интересным. Участие ребенка в проектной деятельности способствует развитию у него наблюдательности, творческого и критического мышления, самодисциплины, культуры речи, позволяя детям становиться более активными, развивает навыки общения в проектной группе, умение высказывать и защищать собственную точку зрения, формирует умение и опыт публичных выступлений.

Метод проектов впервые упоминается в связи с развитием гуманистического направления в образовании США в 1920 году. Первоначальной разработкой данного направления занимался американский педагог Д.Ж. Дьюи, который предлагал осуществлять процесс обучения, основываясь на целесообразной деятельности школьника и его личном интересе к предмету обучения. Впоследствии данный метод получил свое развитие в практике и исследованиях В. Килпатрика, который не без основания считал, что «только деятельность, которая связана с реальностью, соответствующей окружающей действительности может в полной мере соответствовать детскому интересу» [14, с. 23]. Автором было предложено построение процесса обучения на основе обогащения и расширения индивидуального жизненного опыта детей.

Идея проектного метода обучения в России появились одновременно с разработками американских педагогов. Под руководством С.Т. Шацкого объединилась группа педагогов, использующих проектный метод на практике. Метод проектов был ими представлен в качестве средства преобразования школы учебы в школу жизни, где процесс приобретения знаний осуществляется в тесной связи с трудовой деятельностью детей. Проектный метод рассматривался как комплексный, дающий возможности для самостоятельности детей,



сотрудничества педагогов и детей, учитывающий индивидуальные и возрастные особенности детей, реализующий на практике взаимосвязи педагогического процесса и реальной жизни.

Теоретическая основа метода проектов в России разработана профессором Е.С. Полат, которая под методом проектов подразумевает систему обучения, при которой ребенок приобретает знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения, постепенно усложняющихся, практических заданий — проектов. Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, проблемных методов, творческих по самой своей сути» [28, с. 67].

На современном этапе развития образования основной задачей педагогов состоит в том, чтобы помочь проектно-исследовательской деятельности занять надлежащее место в практике средней школы.

В этой связи проект является специально организованным педагогом и самостоятельно выполненным школьниками комплексом действий, которые завершаются созданием творческого продукта. Ценность проекта в том, «что в ходе его выполнения школьники учатся самостоятельно приобретать знания, получать опыт познавательной и учебной деятельности. «Проектная методика направлена на цикл процесса освоения предмета в реальную информационно-образовательную, проектно-исследовательскую и социально-культурную деятельность».[14, с. 32] Главными целями «введения в школьную практику метода проектов являются:

- реализация творческого потенциала учащегося как субъекта самостоятельной учебной деятельности;
- актуализация личностно значимых мотивов учебной деятельности;
- интеграция межпредметных знаний;
- включение процесса освоения предмета в реальную информационно-образовательную, проектно-исследовательскую и социально-культурную деятельность;

– создание условий для формирования учебной компетенции учащихся в области изучения и его развития как языковой личности» [27, с. 61].

К задачам проектной деятельности можно отнести:

- Контроль знаний и умений по пройденному материалу;
- Формирование в сознании школьника информационной картины мира;
- Возможность работать с компьютером;
- Развитие умений поиска и обработки информации;
- Работа по новым технологиям;
- Развитие самостоятельности;
- Умение слушать и уважать мнения учащихся;
- Способность личной уверенности у каждого участника проектного обучения;
- Развитие исследовательских умений.

В настоящее время проекты классифицируются: по составу участников; по целевой установке; по тематике; по срокам реализации.

Е. Полат характеризует проекты «в соответствии с определенным типологическим признаком: количество участников, доминирующие методы, характер контактов, способ координации, продолжительность. Опираясь на данные характеристики, автором предлагаются следующие варианты типологии проектов» [28, с. 51]

- Доминирующий метод: информационные, исследовательские, творческие, приключенческие, игровые, практико-ориентированные.
- Характер содержания: включает ребенка и его семью, ребенка и рукотворный мир, ребенка и природу, ребенка, общество и его культурные ценности.
- Характер участия школьника в проекте: заказчик, исполнитель, эксперт, участник от начальной идеи до момента достижения результата.
- Характер контактов: может осуществляться внутри одной возрастной группы, в контакте с другими возрастными группами, в рамках одной школы.

Также проекты могут быть организованы в контакте с семьями, учреждением культуры, общественной организацией (открытые проекты).

– Количество участников: индивидуальные, парные, групповые и фронтальные.

– Продолжительность проекта: краткосрочные, средней продолжительности, долгосрочные).

Основные преимущества проектно-исследовательской деятельности состоят в том, что она основана на коммуникативном и интегративном подходе, дает возможность развития одновременно различных компетенций речевой, лингвистической и социокультурной деятельности. Вторым положительным моментом является то, что это возможность повышения мотивации к обучению, идущей не извне, а от учащегося. При вовлечении учащихся в данный вид работы они сами заинтересованы в ее наилучшем выполнении и сами решают вопрос о том, как будет получен продукт, применяя свои творческие способности. Роль учителя заключается в направлении ученика, оказании ему помощи и консультаций, а не в том, чтобы диктовать ему свои условия. Тематика проектов может предлагаться как учащимися, так и педагогом. Интересными для детей в плане творческого и нравственного развития могут оказаться творческие и приключенческие проекты, игровые проекты на различную тематику [30, с. 59].

Ориентация на результаты образования - это важнейший компонент конструкции Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения. В соответствии с этим принципиальным отличием изменились структура, содержание и способы применения стандартов в образовательном процессе. В концепции ФГОС указаны требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ, которые структурируются по ключевым задачам общего образования и включают в себя:

– предметные результаты – усвоение обучающимися конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета – знаний и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности, ценностей.

– метапредметные результаты – освоение обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способов деятельности, применяемых как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях;

– личностные результаты – сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам [36, с. 40].

В качестве инструмента достижения вышеописанных результатов являются универсальные учебные действия: личностные, познавательные, регулятивные и коммуникативные. Основным подходом к процессу формирования УУД является системно-деятельностный подход, когда обучающийся не получает готовых знаний, а добывает их в ходе процесса собственной учебно-познавательной деятельности. Компонентами данного процесса являются: учебно-познавательный мотив (для чего или зачем я это делаю), целеполагание (что я должен сделать), планирование решения (как и в какой последовательности я буду это делать), решение задачи и рефлексивно-оценочное действие (верно ли я сделал, что еще требуется сделать). А в качестве одного из методов реализации данного системно-деятельностного подхода как раз и выступает проектная деятельность [3, с. 321].

В ходе работы над проектом осуществляется формирование всех четырех видов универсальных учебных действий.

В целом, проектная деятельность является эффективным дидактическим средством формирования познавательной активности, активизации творческого и познавательного развития школьника, которое одновременно формирует разнообразные личностные и нравственные качества ребенка. Знания, которые приобретаются детьми в рамках реализации проектов, превращаются в достояние их личного опыта. В ходе экспериментов в рамках участия в проекте ребенок ищет и находит ответы на вопросы, тем самым развивая свои коммуникативные навыки и творческие способности.

Использование проекта, как формы совместной развивающей деятельности взрослого и ребенка, воспитательно-образовательный процесс организуется педагогом интересно для детей, творчески и продуктивно. Основой данного метода является реализация самостоятельной деятельности детей – исследовательской, познавательной, продуктивной, в процессе которой школьник познает окружающую действительность, воплощая в жизнь новые знания. На современном этапе развития образования основной задачей ученых-методистов и педагогов состоит в том, чтобы помочь проектно-исследовательской деятельности занять надлежащее место в практике школы [12, с. 47].

С появлением нового стандарта, стоит отметить, что большое внимание стало уделяться проектной деятельности в средней школе. Но подобные занятия не должны быть прямым продолжением или углублением традиционного содержания школьного образования, ведь тогда они не будут способствовать нормализации учебной нагрузки. В новом ФГОС предполагается, что в средней школе, изучая разные предметы, ученик на уровне возможностей своего возраста должен освоить способы познавательной, творческой деятельности, овладеть коммуникативными и информационными умениями, быть готовым к продолжению образования.

Проектная деятельность, организованная в соответствии с индивидуальными и возрастными особенностями детей, также способна приобщить школьников к процессу самостоятельного поиска определенных решений проблемы, активизируя их познавательную активность, формируя познавательные интересы, развивая инициативу и способствуя выработке истинного интереса к явлениям и предметам окружающего мира. [9, с. 179].

Специфика познавательной деятельности в рамках проектной деятельности заключается в том, что она формируется на основе устойчивого познавательного интереса к окружающей действительности. Педагогу следует применять такие методы и приемы работы со школьниками, которые будут нацеливать их на самостоятельную познавательную деятельность в процессе общения. Именно общение способствует формированию потребности старших школьников в

самостоятельном приобретении знаний, навыков и умений, творческому их использованию и развитию устойчивого познавательного интереса.

Эффективность реализации проектной деятельности способна привести к развитию познавательной активности, при условии наличия [13, с. 11]:

- коллективного обсуждения планов действия как стимулирующего фактора для самостоятельного осуществления познавательной деятельности;
- организации парной, групповой и коллективной деятельности школьников по реализации планов на основе творческого исследования самостоятельно приобретенных знаний;
- побуждения к оценочным суждениям, требующим овладения как определенной информацией, так и умениями, и навыками познавательной деятельности.

Известно, что в ходе реализации проектов более эффективно осуществляется индивидуальное и групповое общение, ребенка легче вызвать на высказывание своих суждений, отношений к тому или иному явлению или объекту окружающей действительности, сообщаемому педагогом материалу, направить его на «индивидуальное исследование» изучаемого. Такой «исследовательский метод» активизирует мыслительную деятельность и способствует формированию творческого отношения к учебно-образовательному процессу. В этом случае деятельность учащихся постоянно направлена на анализ событий, поиск ответов на поставленные вопросы и нестандартных решений заданий.

Итак, в основу метода проектов положена идея о направленности учебно-познавательной деятельности школьников на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы. На долю учителя остается трудная задача выбора проблем для проектов, а проблемы эти можно брать только из окружающей действительности, из жизни [14, с. 133].

Обозначим основные требования, предъявляемые к учебному проекту:

– Необходимо наличие социально значимой задачи (проблемы). Это одна из самых трудных организационных проблем, которую, как правило, решает учитель – руководитель проекта.

– Выполнение проекта начинается с планирования действий по разрешению проблемы – с определения вида продукта и формы презентации.

– Отличительная черта проектной деятельности – поиск информации, которая затем обрабатывается, осмысливается и представляется участниками проектной группы.

– Проведение проектно-исследовательской работы педагогом предусматривает соблюдение определенных педагогических условий:

– В первую очередь должна быть обеспечена заинтересованность школьников предстоящей работой и мотивация, которая должна являться источником энергии для самостоятельной познавательной деятельности и творческой активности в ходе реализации проекта.

– Во-вторых, сама деятельность и возможность проявления самостоятельной активности является для детей весьма заманчивой идеей, поскольку появляется возможность продемонстрировать свои силы, ресурсы и возможности.

– В-третьих, в реализации проекта школьники принимают активное участие в процессе постановки целей и задач проекта. Педагог лишь может помочь в их формулировке, но, опять же, не в явной форме. Процесс конкретизации целей и задач проекта «затягивает» школьников, проблема исследования теперь возводится ими в ранг «личной», а степень заинтересованности еще больше повышается.

– В-четвертых, важным является и осуществление грамотного учета возрастных особенностей школьников при подборе темы. Проблема, волнующая одну возрастную группу не всегда будет интересной для детей другого возраста [17, с. 31].

– И, наконец, нельзя не отметить еще один важный мотив. Это запланированная демонстрация конечного результата работы – презентация продукта, которая становится итогом процесса проектно-исследовательской деятельности. Школьник получает заслуженную возможность продемонстрировать свои успехи и достижения, новые навыки и умения, особенности работы в коллективе. Подтверждение своей значимости необходимо ребенку любого возраста.

Роль педагога при организации проектной работы школьников – быть партнером в обучении. Само обучение происходит в процессе деятельности. Такой психолого-педагогический подход, получивший развитие в русле гуманистической образовательной концепции, принято называть личностно – деятельностным. Личностно – деятельностный подход принципиально важен для организации проектной работы школьников [12, с. 48].

В процессе работы над проектом проводятся индивидуальные консультации с каждым школьником, целью которых является определение конкретного задания, выбор материалов и инструментов, необходимой литературы, повторение правил техники безопасности. На консультации вносятся поправки, оказывается помощь в анализе конструкции и технологии изготовления изделия, составлении технологической карты, проведении расчетов. Совместно с учениками обсуждается последовательность изготовления и оформления изделий, даются рекомендации по составлению пояснительной записки к проектам.

Таким образом, формирование и развитие познавательной активности может успешно осуществляться в ходе проектной деятельности, в рамках реализации которой и происходит формирование познавательного отношения школьников к окружающей действительности. С целью развития познавательного интереса педагогом могут использоваться разнообразные средства и приемы, основанные на содержании учебных материалов по любому из школьных учебных дисциплин. Однако, при всем многообразии методов и средств стимулирования познавательной активности детей, требуется соблюдение некоторых педагогических условий [27, с. 87].



Во-первых, необходима максимальная опора на активную мыслительную деятельность учащихся. Развитию познавательного интереса способствуют ситуации решения познавательных задач, активного поиска, догадок, размышления, мыслительного напряжения; ситуации противоречивости суждений, столкновений различных позиций, в которых необходимо разобраться самому, принять решение, встать на определенную точку зрения.

Во-вторых, учебный процесс необходимо вести на оптимальном уровне развития учащихся. Познавательный интерес ученика не будет повышаться и крепнуть, если операционная сторона учения останется постоянной. В ней необходимо поступательное движение. Только тогда ученик, оценивая свои возросшие возможности и силы, осознает, что теперь он по-другому, по-новому, лучше, легче, быстрее, успешнее действует в учебной обстановке.

В-третьих, важным является и положительный эмоциональный тонус процесса учения. Наличие благополучной эмоциональной атмосферы в обучении связывается с особенностями общения и деятельности. Не все педагоги обращают внимание на благополучность и комфортность эмоциональной обстановки в классе. Повысить уровень психологического комфорта педагог может многими способами: поощрением учеников за любой положительный сдвиг, описание перспектив, констатация видимых результатов, отсутствие придирок, укоров и язвительных замечаний в отношении учеников. Если ученик чувствует в себе силы и уверенность в дальнейшем продвижении, то и учебная деятельность будет доставлять радость и приносить внутреннее удовлетворение.

Обобщая выше изложенное, можем отметить следующие педагогические условия, соблюдение которых обеспечит эффективность процесса формирования познавательной активности учеников старших классов в ходе реализации проектной деятельности [37, с. 52]:

- содержание получаемых школьниками знаний должно соответствовать индивидуальным и возрастным возможностям их осмысления;
- использование в работе ярких, образных средств и приемов, привлекающих внимание школьника. Применение описаний и сравнений,

способствующих более эффективному закреплению в сознании ученика рассматриваемых фактов, определений, выводов и понятий;

- организация познавательной деятельности детей, характеризующейся наличием системы различных умственных действий в сочетании с формированием умений по активному оперированию знаниями;

- выбор формы организации процесса обучения, обеспечивающей ученику возможность реализовать себя в позиции субъекта деятельности и исследователя и требующей от школьников максимальной интеллектуальной и познавательной активности;

- использование многообразия средств и форм деятельности самостоятельного характера;

- организация личностного роста школьника от простого подражания к активному творчеству.

## **1.2. Состояние проблемы реализации проектной деятельности в практике школьного биологического образования**

Биологическое образование – важный компонент системы общего образования. Его развитие зависит от развития образования в целом и определяется требованиями к школе, которые предъявляет к нему государство с учетом социально-экономических условий на определенном этапе. Биология – единственный учебный курс, который знакомит учащихся с живой природой, присущими ей закономерностями, формирует гуманное и ценностное отношение к живой природе, поэтому содержание биологического образования должно быть нацелено на формирование представлений о целостности и уникальности жизни, ее общечеловеческой ценности.

Задачей курса биологии, в соответствии с ФГОС, является раскрытие творческого потенциала учащихся, формирование умений активно оперировать приобретенными знаниями, планировать, контролировать и оценивать свою

деятельность [3, с. 320]. В качестве востребованного образовательного результата, в контексте выполнения требований ФГОС ООО и повышения качества естественнонаучного образования, всё чаще рассматривается и естественнонаучная грамотность школьников. Данное понятие подразумевает способность учащихся использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов. А также для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, принятия соответствующих решений» [7, с. 94].

Для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности учитываются следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание; выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме;
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;
- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;
- понимать методы научных исследований;
- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Перечисленные выше умения уточняют понятие «естественнонаучной грамотности». Проанализировав перечисленные умения, можно подойти к выводу о необходимости повышения качества естественнонаучного образования в школе, в частности биологии. Учителю необходимо учить школьников не только академическим знаниям, но и умениям выделять идеи и методы деятельности,

перестраивать известные приемы и находить новые приемы учебной деятельности. Выводить следствия, используя обобщенные связи между объектами и обобщенные приемы. Уделять как можно больше внимания вопросам решения прикладных задач, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, самостоятельной работе школьников по использованию обобщенных приемов, справочников и других источников.

Это становится возможным при вовлечении школьников в активную проектно-исследовательскую деятельность в ходе изучения естественно-научных предметов [15, с. 249]. В отличие от традиционной учебной деятельности, проектная деятельность обеспечивает комплексное достижение личностных, предметных и метапредметных результатов образования, получение знаний, углубляющих базовый учебный материал для мотивированных и способных обучающихся, реализуя личностно-ориентированный подход в обучении.

Организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся на уроках биологии реализуется в трех вариантах: исследовательская, проектная деятельность и выполнение исследовательского проекта. В основе любого проекта лежит какая-то значимая проблема, на которую учащиеся должны найти ответы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности разнообразных методов и средств, а с другой, предполагает необходимость интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей [4, с. 161].

Учебный проект с точки зрения учителя биологии – это дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать УУД, а также специфические умения проектирования и исследования биологических и экологических явлений и объектов. Учебное задание, сформулированное в виде проблемы, не только направляет деятельность учащихся для исследования данного вопроса, но и превращается в увлекательную для них деятельность. Меняется роль учащихся в учении: они выступают активными

участниками данного процесса. Деятельность в рабочих группах помогает им научиться работать в «команде» [17, с. 773].

Особую роль в процессе обучения биологии играют исследовательские проекты. Исследовательский проект - это работа, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата. Такое исследование имеет целью приобретение учащимися навыка исследовательской деятельности, освоения исследовательского типа мышления, формирования активной позиции в процессе обучения. Во время выполнения проекта школьники сами создают, формируют и развивают обучающую ситуацию, при этом обретают самостоятельность.

Проектно-исследовательская деятельность по биологии может осуществляться индивидуально или коллективно. Выбор формы проведения исследований определяется познавательными интересами учащихся, а также научной задачей, требующей решения [19, с. 154]. Научно-исследовательскую деятельность можно считать высшей ступенью проектной деятельности учащихся. Приобретя навыки практической экспериментальной работы и работы с различными источниками информации, учащиеся достаточно успешно впоследствии справляются с научными исследованиями.

Проектная деятельность сегодня может осуществляться как на уроках биологии, так и во внеклассной работе. Учебный проект, выполняемый на проектном уроке (уроках), либо разрабатывается учителем с учётом конкретной ситуации в учебно – воспитательном процессе, либо заимствуется. Заимствованный учебный проект (из учебно – методических пособий, педагогического опыта коллег и др.) обязательно должен быть адаптирован к конкретной ситуации учебно - воспитательного процесса, в которой он будет осуществляться [29, с. 45].

Для того чтобы спланировать свою педагогическую работу по проектному и предметному обучению, учителю необходимо проанализировать учебный план предметного обучения. Традиционно учитель занимается этим в начале учебного года для составления календарно - тематического плана. Желательно

найти такие моменты в плане, где заканчивается один тематический блок и начинается другой. Эти моменты могут быть удачным местом для организации проектного урока. Проектный урок здесь может быть как обобщающего типа, так и предваряющего. Проектные уроки при таком планировании будут возможны 2 - 3 или 4 раза в учебном году. В условиях напряжённого предметного учебного плана выкроить больше времени для проектных уроков вряд ли возможно, да и не нужно.

Как было выше сказано, с помощью учебного проекта учитель сможет решать и задачи предметного обучения. В процессе работы над проектом ученики неизбежно выйдут за рамки предметного школьного содержания, получат представление о месте этого знания в ряду культурных общечеловеческих ценностей, приобретут свои смысловые акценты. Работа над проектом позволит расширить взгляд узко предметный на изученные явления до межпредметного и надпредметного [29, с. 46].

Не следует думать, что не все ученики способны к осуществлению исследовательских проектных работ. Учитель способен сформировать в этой области учащегося навыки и умения. Важно, чтобы данная работа давала результат, интересующий учащегося. Мотивы у учащихся в осуществлении проекта могут быть различными: исследовательская цель; интерес в познании; вовлечение в групповую работу с другими подростками; самоутверждение на завершающем этапе проекта – презентации; пополнение портфолио наградными листами.

Педагогу же предстоит играть роль консультанта, энтузиаста, специалиста, руководителя, координатора, эксперта. Учитель целенаправленно может повышать уровень успешности ученика с помощью технологии проектного обучения. Таким образом, первая задача педагога – активизировать познавательную деятельность, а вторая – обеспечить условия ее реализации. Однако в реальной практике организации исследовательской деятельности учащихся эти задачи не всегда достигаются в полной мере, так как допускаются ошибки [30, с. 60]:

Во-первых, многие учителя не различают два вида деятельности – исследование и учеба. В ходе исследования учащийся осваивает не только знания, но и методику получения знаний, когда в учебной деятельности ученик сам получает знания и излагает в виде реферата. Автор проекта должен иметь свою точку зрения на рассматриваемое явление.

Во-вторых, существует опасность переоценить результат проекта и недооценить его процесс. Необходимо грамотно подойти к составлению портфолио, которое характеризует ход проекта.

В-третьих, в ходе работы над проектами необходимо реализовать и воспитательные задачи. Желательно не допускать исследований по темам, связанным, например, с возникновением уродств у людей, лечением увечий и т. д. Это формирует у детей нездоровый интерес к проблеме.

В биологии на школьном уровне исследовательский проект может охватывать изучение особенностей проявления глобальных закономерностей на частном уровне, в конкретных условиях. Учащиеся могут сравнивать одни явления с другими. В биологии, как ни в какой другой науке, можно представить большое разнообразие тем исследовательских проектов. Это обусловлено доступностью опытных объектов (в качестве такового может выступать организм человека). Учащиеся могут проследить влияние различных факторов на объект. Таким образом, доступным становится эксперимент. Важным условием получения достоверных результатов является повтор эксперимента и вычисление среднего значения [32, с. 263].

Действия учителя на разных этапах исследовательского проекта:

– Организационно-подготовительный этап. Анкетирование, анализ результатов и выявление способностей учащихся. Формирование группы учащихся – участников проекта.

– Теоретическая подготовка. Проведение занятий со знакомством с основами исследовательского проекта. Повторение правил техники безопасности.

– Практическая подготовка. Организация знакомства с измерительными приборами, формирование у учащихся практических навыков и умений работы на ПК.

– Выбор и утверждение тем предполагаемых исследований. Помощь учащимся в выборе теме: отбор возможных тем, их обсуждение и утверждение.

– Планирование исследовательской деятельности. Обсуждение с учащимися цели, задач. Ознакомление со спецификой исследовательского проекта. Обеспечение учащихся необходимыми знаниями по организации проекта.

– Подготовка материалов к исследовательской работе. Оказание помощи в комплектовании необходимого оборудования, создание экспериментальной базы необходимых приборов и материалов. Организация занятий по проведению эксперимента. Участие в обсуждении планов работы над будущим исследованием. Организация поиска литературы, анализ информации из Интернета.

– Работа над основной частью исследования. Консультирование по технике проведения эксперимента, наблюдений. Обучение оформлению проекта.

– Подготовка к защите научной работы. Организация предварительной защиты проекта. Консультация по составлению тезисов.

– Защита творческих проектов. Оценивание проделанной работы, обсуждение защиты с учащимися [33, с. 120].

Как и всякая учебная деятельность, проект нуждается в оценке. Критерии оценки проектной работы разрабатываются с учётом целей и задач проектной деятельности на данном этапе образования. Проект целесообразно оценивать по следующим критериям [38, с. 18]:

Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание прогноза, модели, макета,



объекта, творческого решения и т.п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Как показывает теория и практика педагогических измерений, максимальная оценка по каждому критерию не должна превышать 3 баллов. При таком подходе достижение базового уровня (отметка «удовлетворительно») соответствует получению 4 первичных баллов (по одному баллу за каждый из четырёх критериев), а достижение повышенных уровней соответствует получению 7-9 первичных баллов (отметка «хорошо») или 10-12 первичных баллов (отметка «отлично»)[34, с. 315].

Тематика проектов по биологии может затрагивать самые разнообразные проблемы и вопросы от глобальных проблем, стоящих перед человечеством до частных, локальных. Объектом изучения может быть природное сообщество, искусственный биogeоценоз, промышленный объект, отдельный организм и сам человек. Проектные работы могут содержать также и социологические опросы населения или учащихся школы. Работа над проблемой позволяет ученику хорошо познакомиться с объектом изучения, рассмотреть его с различных сторон, провести необходимые исследования и сделать соответствующие выводы.

Работа по организации проектной деятельности по биологии в школе может осуществляться в урочное и внеурочное время. В 5–6 классах обучающиеся только учатся самостоятельной работе, проектированию своей деятельности, поэтому им следует предлагать мини-проекты, которые можно провести в течение одного-двух уроков или проекты, связанные с формированием и применением умений поиска, обработки информации и оформления результата в виде доклада, реферата. Примерами таких мини-проектов являются «Выращивание плесневого гриба из спор», «Наблюдение за прорастанием семян», «Выявление условий, необходимых для прорастания семян», «Обнаружение испарения воды листьями», «Изготовление гербариев растений» и др.

Начиная с 7-го класса, обучающиеся могут уже работать над проектами, конечным результатом которых будет электронная презентация, выполненная в среде MsPowerPoint. При выполнении работ школьники должны изучить и освоить работу презентационного пакета, произвести отбор материала, создать сценарий презентации, разработать структуру слайдов и установить связи между ними. Примерами таких работ являются презентации «Удивительный мир насекомых», «Адаптации животных к окружающей среде», «Происхождение названий пород собак», «Заболевания органов дыхания и их предупреждение», «Витамины» и др.

В 9-11 классах, кроме мини-проектов, предлагаемых всем обучающимся, может быть реализована организация проектно-исследовательской деятельности для школьников, заинтересованных в такой работе. По структуре эта деятельность приближена к научному исследованию. Содержит актуальность, предмет и объект исследования, задачи, методы, гипотезу, методику, поиск информации, анализ и обобщение результатов, формулировку выводов, оформление работы, выявление новых проблем. Примерами работ по проектно-исследовательской деятельности в старших классах могут быть следующие проекты: «Экология аквариума», «Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза», «Влияние мобильного телефона на живые организмы» и др. [38, с. 19].

Обучающиеся, занимающиеся проектной деятельностью по биологии, должны принимать активное участие и в учебно-исследовательских конференциях, а также разнообразных творческих конкурсах. Подобное участие в проектной работе позволяет формировать и развивать все виды универсальных учебных действий, способствует достижению у обучающихся личностных, метапредметных результатов и предметных результатов по биологии.

Таким образом, включение проектной деятельности в процесс преподавания биологии позволяет не только значительно расширить диапазон знаний учащегося, сформировать умения анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию его познавательного интереса, развитию умения работать с источниками информации, помогает в выборе профессии. В качестве результата данного процесса выступает формирование у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения – фундамента дальнейшего успешного интеллектуального развития личности.

### **1.3. Место микробиологии в учебно-образовательном процессе средней школы**

В условиях современного общества приоритетной задачей школы становится передача знаний, имеющих не только общеобразовательную, но и социально-личностную, нравственную ценность, то есть значимых за пределами системы образования. Проблема активизации личностного потенциала, формирования адаптированной к современным условиям личности обуславливает необходимость [39, с. 11].

Наиболее яркое отражение это находит в компетентностном подходе, ориентирующем на практическое применение знаний в ситуациях, приближенных к повседневной жизни. Основные понятия компетентностного подхода – «компетенция» и «компетентность».

В силу того, что это направление возникло в педагогике сравнительно недавно, в отношении определения понятий «компетенция» и «компетентность» существует несколько точек зрения. Мы рассматриваем компетенции как ожидаемые результаты обучения, «то, на что претендуют» (Б.И. Хасан), а компетентность – как «актуальное проявление компетенций» (И.А. Зимняя), владение, обладание учеником соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности (А.Г. Бермус, В.В. Краевский, А.В. Хуторской); умение мобилизовать в определенной ситуации полученные знания и опыт (Г.В. Пичугин).

Следует различать ключевые, надпредметные и предметные компетенции. Ключевые компетенции предполагают умение ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни: информационных, природоохранных, экологических, здоровьесберегающих и др. Надпредметные компетенции затрагивают сразу несколько предметов, то есть реализуются в содержании, интегративном для совокупности предметов. Предметные компетенции связаны со способностью учащихся привлекать для решения ключевых проблем знания, умения, навыки, формируемые в рамках конкретного предмета [7, с. 49].

В школьном курсе биологии значительным потенциалом для формирования предметной компетентности обладают знания о микроорганизмах. Они являются жизненно важными, так как затрагивают вопросы личной гигиены, обработки и сохранения пищевых продуктов, профилактики и лечения инфекционных заболеваний, то есть выступают основой для формирования здоровьесберегающей компетенции. Очевидно, что каждый человек должен не просто обладать этими знаниями, но и применять их в повседневной жизни. Кроме того, знания по микробиологии позволяют понять и оценить серьезные экологические и социально-этические проблемы, которые ставит перед современным обществом развитие биотехнологии.

Важно сознавать, что компетентностный подход должен быть целостным, охватывать цели, содержание, процесс обучения и образовательные результаты. Необходимое условие формирования компетентности - личный опыт применения знаний в ситуациях, приближенных к повседневной жизни. Он образуется на основе социального опыта, дидактически адаптированного в содержании образования. Таким образом, перейти к формированию предметной компетентности можно лишь через систему знаний и накопление личного опыта применения этих знаний [42, с. 316].

В основу системы знаний о микроорганизмах положено движение от эмпирии к теории и практике, что отражает исторический путь развития микробиологии. Эмпирическое знание возникает и развивается посредством опыта. Единицей такого знания служит факт. В то же время эмпирическое знание не ограничивается накоплением фактов, а включает в себя обработку эмпирических данных, их систематизацию.

Микробиология является неотъемлемой составной частью естественнонаучного образования. Микроорганизмы по их значению для биосферных процессов, для человека как биологического вида и для хозяйственной деятельности людей вполне сопоставимы с представителями макромира — растениями и животными, а в некоторых областях существенно их превосходят. Медицина и экологическая безопасность, генетическая инженерия и промышленная биотехнология, ветеринария и фитосанитария - развитие этих и многих других сфер деятельности [12].

В то же время весьма скромное положение, которое занимают микроорганизмы в образовательных программах и учебных пособиях по биологии для средней школы, не соответствует современным требованиям к уровню микробиологического образования выпускников школы. Поэтому работа со школьниками в рассматриваемом контексте должна быть нацелена на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в

природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Эмпирический компонент знаний о микроорганизмах включает фактические данные об особенностях строения прокариот и вирусов, разнообразии микроорганизмов, процессах их жизнедеятельности и способах размножения.

Эмпирическое знание, с точки зрения В.С. Швырева, выступает связующим звеном между реальными объектами и теоретическим знанием. Целью теоретического знания, по мнению Н.К. Вахтомина, является более глубокое познание объектов реального мира. По словам автора «... теоретическое знание – это отражение сущности явлений, которые описаны эмпирически». Это знание об особенностях генома прокариот и вирусов, роли микроорганизмов в биосфере, происхождении и развитии жизни на Земле. В свою очередь, теоретическое знание служит основой для «... прогнозирования будущих способов практического освоения природы» [43, с. 351]. В этой связи необходимо упомянуть об использовании микроорганизмов во многих отраслях современной биотехнологии, генной инженерии.

Анализ действующих учебников по биологии позволил заключить, что сведения о бактериях, их разнообразии, заболеваниях микробной природы в курсах биологии основной школы фрагментарны. В шестых-седьмых классах преобладает описательный материал, с раскрытием роли микроорганизмов в практической деятельности человека. В курсе биологии восьмого класса главное внимание сосредоточено на прокариотических организмах, являющихся возбудителями заболеваний человека. Информация о болезнетворных бактериях представлена тремя компонентами – сведениями по микробиологии, эпидемиологии, иммунологии, объединенных идеей важности профилактики инфекционных заболеваний для сохранения здоровья. Таким образом, в содержании курса общей биологии представлены основные теоретические обобщения, опирающиеся на эмпирический материал о строении клеток прокариот и эукариот, процессах их жизнедеятельности, роли микроорганизмов в экосистемах,

круговоротах химических элементов, происхождении и развитии жизни на Земле, которые служат основой для понимания механизмов биотехнологии. Это говорит о том, что в действующих учебниках и методических пособиях знания о микроорганизмах несистематизированы, их научный потенциал раскрывается недостаточно.

В результате нарушается логика исследования: теоретические положения не всегда основываются на эмпирических данных и служат фундаментом для рассмотрения направлений биотехнологии. Следствием этого являются поверхностные, фрагментарные знания о микроорганизмах устаревших классов. Анализ результатов ЕГЭ по биологии показывает, что ученики затрудняются перечислять живые объекты, относящиеся к микроорганизмам; выделять основные признаки прокариотической клетки; сравнивать прокариотическую и эукариотическую клетки; описывать биохимические процессы, идущие в бактериальной клетке. Школьники не раскрывают роль микроорганизмов в круговоротах химических элементов, не сознают их значение в формировании древнейшей биосферы, происхождении и эволюции жизни на Земле, не оценивают роли основных направлений биотехнологии для современного общества. Они так же затрудняются применять полученные знания в практических ситуациях, приближенных к повседневной жизни.

Отметим, что большинство учеников некомпетентны и в установлении причин возникновения многих опасных инфекционных заболеваний и методах их профилактики; не понимают значения участия в вакцинации, соблюдения графика прививок; затрудняются объяснить, почему заболевания, вызываемые вирусами и бактериями, нельзя лечить одинаково.

В этой связи становится очевидным, что ориентация преподавания на формирование компетентности ученика в определенной области, в частности микробиологии, требует значительной модернизации образовательного процесса.

Центральное место в рассматриваемом подходе отводится содержанию, представляющему собой систему научных знаний, в которой каждый предыдущий этап служит основой для последующего. В частности, фактические

данные об особенностях строения прокариот и вирусов, разнообразии микроорганизмов и процессов их жизнедеятельности и способов размножения (эмпирический компонент) служат фундаментом для изучения теоретических знаний об отличии геномов про- и эукариот, ведущей роли микроорганизмов в круговоротах азота и серы, значения микробных сообществ для формирования древней биосферы Земли и поддержания целостности современной биосферы.

Теоретические понятия – основа для изучения вопросов биотехнологии, опирающейся на применение микроорганизмов. При этом учитывается, что развитие биотехнологии происходит в рамках непрерывных научных дискуссий социально-этического характера, поэтому содержание излагается в форме диалога. Подобное содержание продуцирует формы и методы обучения, соотносящиеся с творческой деятельностью человека («круглые столы», дискуссии). Это позволяет привлечь учеников к решению социально-этических проблем, дает им возможность раскрыть собственное мнение и позицию в отношении предмета обсуждения, то есть накопить собственный опыт в решении жизненных проблем.

Таким образом, содержание учебной информации ориентируется на ее значимость за пределами системы образования, должно строиться с учетом движения от эмпирического к теоретическому и прикладному компонентам. Методы и формы деятельности должны быть направлены на усвоение каждого компонента. Так, например, практикум по микробиологии будет способствовать формированию эмпирического компонента, практико-ориентированные задачи – теоретического компонента, дискуссии или «круглые столы» будут формировать эмпирические знания. Целенаправленно отобранное и построенное содержание будет обеспечивать не только системность знаний, но и иметь личностно значимую направленность для каждого школьника.

Важным условием формирования опыта применения полученных знаний является вовлечение учеников в практическую деятельность. Поэтому с целью усвоения эмпирических понятий педагогами может быть использован школьный практикум по микробиологии, основанный на наблюдении



и эксперименте. Простота методики проведения и доступность объектов исследования позволяют проводить практические работы вне школы, в домашних условиях, что способствует повышению мотивации обучения, формированию предметной компетентности. Основное методическое условие усвоения теоретических знаний – использование творческих заданий, направленных на понимание ценности теоретического знания как инструмента для раскрытия сущности различных явлений и процессов, ориентирующих на практическое применение теоретических знаний в ситуациях повседневной жизни.

В результате применения подобного подхода происходит формирование системы знаний о микроорганизмах и опыта применения этих знаний на основе постепенного усложнения познавательной деятельности. От названия, определения и описания разнообразия, строения и процессов жизнедеятельности прокариот ученики переходят к объяснению связи между особенностью геномов бактерий и вирусов и профилактикой лечения инфекционных заболеваний, прогнозированию последствий нарушения функций прокариот в экосистемах биогеохимических циклах. Развитие познавательной деятельности на уровне требований объяснять и прогнозировать дает возможность ученикам выразить личную позицию при оценивании важности знаний о микроорганизмах для сохранения здоровья, жизни на Земле, развития биотехнологии, опираясь на опыт их применения.

Система знаний о микроорганизмах, выстроенная подобным образом, является основой формирования важнейших предметных компетенций – природоохранных и здоровьесберегающих. Эти компетенции, сформированные в процессе изучения микроорганизмов, являются важными элементами предметной компетентности ученика, востребованы не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни.

Анализ эффективности подобной работы, согласно исследованиям Тимошенко показывает, что отобранная и систематизированная информация способствовала более качественному усвоению знаний о микроорганизмах. Значительно улучшилось качество ответов: возросло количество примеров,

ответы стали более логичными и полными. Так, при изучении эмпирических понятий, большинство учеников не только сравнивали хемо- и фотосинтез, брожение и дыхание, но и раскрывали в связи с этим средообразующую роль бактерий. Зная особенности спорообразования и размножения прокариот, они объясняли, почему многие инфекционные заболевания протекают остро, раскрывали методы их профилактики [39, с. 13].

Большинство учеников не просто описывали особенности геномов про- и эукариот, но и устанавливали связь между особенностями строения генома прокариот и последствиями неправильного лечения антибиотиками, объясняли различия в лечении вирусных и бактериальных заболеваний. Используя свои знания, они раскрывали роль прокариот в азотфиксации, последствия средообразующей роли прокариот – возникновение почвы, залежей полезных ископаемых.

При изучении биотехнологии ученики раскрывали вклад методов селекции в развитие современной биотехнологии, объясняли значение и роль генной инженерии и трансгенных организмов для современного общества, пытались прогнозировать последствия использования этих организмов для будущей экосистемы и человечества. Около 20% учеников справились с заданиями, требующими умения оценивать факты. Их ответы были наиболее логичными, эмоционально окрашенными, аргументированными. В своих ответах эти школьники показывали не только высокий уровень знаний, но и выражали личную позицию по отношению к обсуждаемым проблемам, пытались придать своему ответу индивидуальность.

Анализ проведенных со школьниками мероприятий демонстрирует потребность учеников выражать личную гражданскую позицию, использовать полученные знания для решения познавательных и этических проблем. Важно отметить, что результаты обучения признаются значимыми и самими учениками, которые отмечают, что знания о микроорганизмах очень важны для сохранения здоровья человека и окружающей среды в целом. Становится очевидным, что каждый человек должен не просто

обладать подобными знаниями, но и применять их в повседневной жизни. Кроме того, знания по микробиологии позволяют понять и оценить серьезные экологические и социально-этические проблемы.

Таким образом, формирование системы знаний о микроорганизмах расширяет представления о возможностях биологии как жизненно важного учебного предмета, и является еще одним шагом в решении проблемы развития целей и содержания современного школьного биологического образования.

### **Выводы по главе 1**

Изменения, происходящие сегодня в отечественном образовании затрагивают многочисленные аспекты учебно-образовательного процесса средней школы, в том числе это касается и поиска эффективных педагогических технологий и средств обучения. ФГОС среднего образования требует от современного школьного образования создания таких условий развития ребёнка, которые будут открывать возможность для его позитивной социализации и личностного развития. Данные возможности предоставляет организация школьного проектирования и экспериментирования.

Учебный проект с точки зрения учителя биологии – это дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать УУД, а также специфические умения проектирования и исследования биологических и экологических явлений и объектов. Тематика проектов по биологии может затрагивать самые разнообразные проблемы и вопросы от глобальных проблем, стоящих перед человечеством до частных и локальных. Включение проектной деятельности в процесс преподавания биологии позволяет не только значительно расширить диапазон знаний учащегося, сформировать умения анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию его познавательного интереса, развитию умения работать с источниками информации, помогает в выборе

профессии. В качестве результата данного процесса выступает формирование у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения – фундамента дальнейшего успешного интеллектуального развития личности.

В школьном курсе биологии значительным потенциалом для формирования предметной компетентности обладают и знания о микроорганизмах. Они являются жизненно важными, так как затрагивают вопросы личной гигиены, обработки и сохранения пищевых продуктов, профилактики и лечения инфекционных заболеваний, то есть выступают основой для формирования здоровьесберегающей компетенции. Знания по микробиологии позволяют понять и оценить серьезные экологические и социально-этические проблемы, которые ставит перед современным обществом развитие биотехнологии. Формирование системы знаний о микроорганизмах расширяет представления о возможностях биологии как жизненно важного учебного предмета, и является еще одним шагом в решении проблемы развития целей и содержания современного школьного биологического образования.

## **Глава 2. Описание проекта «Микроорганизмы вокруг нас» и особенности его реализации с учащимися средней школы на базе МБОУ Гимназия № 7**

### **2.1. Содержание работы в рамках реализации проекта «Микроорганизмы вокруг нас» в условиях средней школы**

#### Пояснительная записка

Проект «Микроорганизмы вокруг нас» был реализован с учащимися девятого класса МБОУ Гимназия № 7.

Проект адресован обучающимся старших классов. Нацелен на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Актуальность предлагаемого проекта не вызывает сомнений: научное познание живой природы - одна из основных задач обучения и воспитания школьников. Известно, что работа с оптическими приборами, предполагающая углубленное изучение биотических объектов, вызывает у детей особый интерес к биологии, формирует исследовательские навыки, расширяет горизонты восприятия мира. Проектная работа подобной направленности будет обеспечивать реализацию принципа комплексного подхода к обучению и повышению его эффективности.

Микробиология для школьников – основа знаний по биобезопасности, биозащите и повышению качества жизни. Развивая интерес школьников к микробиологии в рамках проекта, можно показать учащимся новые пути приобретения профессиональных знаний и тем самым способствовать более осмысленному подходу к выбору будущей профессии.

Реализация проекта базируется на знаниях общей биологии, химии, физики, математики, экологии и других дисциплин.

Требования к предметным результатам освоения базового курса биологии в соответствии с ФГОС второго поколения отражают:

- сформированность представлений о роли и месте микробиологических объектов в современной научной картине мира; понимание их роли в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах, их уровне организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;
- сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов;
- сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

Технология реализации проекта предусматривает использование учащимися научной и научно-популярной литературы, справочников, энциклопедий, видеофильмов, компьютерных программ. Предусматривает наряду с поиском, анализом и интеграцией необходимой информации, выполнение учащимися практических заданий.

Формы организации работы учащихся носят преимущественно деятельностный характер. Сочетание теоретического анализа информации и выполнение практической работы обеспечивает широкие возможности в выборе методов работы, что будет способствовать творческому и интеллектуальному развитию учащихся.

Цель проекта: формирование знаний о микроорганизмах (предметных УУД по микробиологии) у обучающихся старшей школы.

## Задачи проекта:

- Создание условий для формирования и развития интеллектуальных и практических умений у учащихся в области биологического эксперимента
- Повысить интерес учащихся к изучению науки микробиологии для человека и человечества.
- Повысить интерес учащихся проведению биологического эксперимента.
- Развивать творческие способности, учить участвовать в диспутах, уметь отстаивать свою точку зрения.
- Актуализировать и углубить знания о вирусах, бактериях, грибах, об использовании их в биотехнологии.

## Тематический план реализации проекта

Этапы проекта	Содержание работы
Организационно-подготовительный этап	Повторение правил техники безопасности, углубление знаний о работе с измерительными приборами.
	Проведение диагностического тестирования обучающихся с целью определения уровня сформированности предметных знаний по микробиологии.
	Определение целей и задач проекта. Формирование групп учащихся – участников проекта. Распределение тематических блоков для последующей групповой разработки.
Практический этап	<p>Реализация непосредственно практической и исследовательской деятельности учащихся по тематическим блокам:</p> <p>Тематический блок 1. Тема: «Жители микромира».</p> <p>Тематический блок 2. Тема «Микроскоп и его возможности».</p> <p>Тематический блок 3. «Микроорганизмы на теле человека».</p> <p>Тематический блок 4. «Кто живет у нас во рту».</p> <p>Исследовательский блок. Тема «Определение бактериального загрязнения поверхности мобильного телефона».</p>

Завершающий этап	Проведение контрольного диагностического тестирования обучающихся с целью выявления эффективности проведенной работы
	Психологическая подготовка обучающихся к защите работы. Составление доклада и компьютерной презентации.
	Защита проекта. Рефлексия индивидуальной и групповой исследовательской деятельности.

Реализация проекта включала следующие этапы работы:

Организационно-подготовительный этап.

В рамках данного этапа осуществлялась теоретическая и практическая подготовка учащихся, которая включала повторение правил техники безопасности, углубление знаний о работе с измерительными приборами. Также на данном этапе осуществлялось диагностическое тестирование обучающихся с целью определения уровня сформированности предметных знаний по микробиологии. Старшим школьникам был предложен тест по микробиологии, состоящий из 10 вопросов. Перечень вопросов представлены в Приложении 6. Результаты тестирования будут описаны нами в следующем параграфе.

Также на данном этапе осуществлялось формирование групп учащихся – участников проекта и распределение тематических блоков для последующей групповой разработки.

Практический этап. Предполагал реализацию непосредственно практической и исследовательской деятельности учащихся. На организационном этапе проекта каждой группе было предложено подготовить тематическое сообщение на определенную тему. В ходе проекта разрабатывались следующие тематические и исследовательские блоки:

Тематический блок 1. Тема: «Жители микромира». Работа учащихся в рамках данного тематического блока предполагает изучение информации по теме, ее анализ и систематизацию. По итогам работы учащимися было дано определение понятия «микроорганизмы», обобщены традиционные группы микроорганизмов, распределены «места проживания микроорганизмов». В



помощь детям было предоставлено тематическое видео. Результаты работы группы представлены в Приложении 1.

В ходе работы учащимися отмечено, что обитатели микромира – группа живых организмов, которых объединяет по большому счету один-единственный признак – их не видно с помощью невооруженного глаза.

У человека с нормальным зрением разрешение глаза составляет 0,1-0,3 мм. Это значит, что если расстояние между двумя точками больше, чем 0,1-0,3 мм – мы их так и видим, как две точки, но если меньше – они сливаются в одну.

Соответственно, существа, чей размер меньше 0,1-0,3 мм, являются микроорганизмами. Увидеть их можно, вооружив глаз увеличивающим прибором. Сам термин «микроб» был предложен в 1878 году Шарлем Эмануэлем Седью (Charles-Emmanuel Sédillot). Он образовал его от латинских слов «микро» («micro») и «жизнь» («bios»). Систематическое положение у микроорганизмов при этом совершенно разное.

Традиционные группы микроорганизмов – это бактерии, простейшие, микроскопические водоросли и микроскопические грибы.

Бактерии и археобактерии – это домены живых организмов, к которым относятся одноклеточные существа, не имеющие ядра в клетке. Размеры бактерий в среднем составляют 0,5—5 микрометров. Они намного меньше, чем простейшие, микроскопические грибы и водоросли.

Простейшие – сборное царство не родственных друг другу одноклеточных или колониальных организмов, имеющих ядро и питающихся гетеротрофно (не способных самостоятельно синтезировать органические вещества) и голозойно (должны захватить пищу приспособлением, похожим на рот). Простейшие, как правило, имеют размер около 10-40 микрометров.

Микроскопические грибы принадлежат к царству грибов. Это многоклеточные организмы, питающиеся, как и простейшие, гетеротрофно, но при этом осмотротрофно (они впитывают пищу всей поверхностью тела, как растения или бактерии). Грибы за редчайшими исключениями не имеют

подвижных частей, в отличие от простейших, у которых обычно хоть что-нибудь, но движется.

Микроскопические водоросли относятся к царству растений. В отличие от грибов, простейших и животных, питаются они автотрофно (способны самостоятельно синтезировать органические вещества в процессе фотосинтеза, используя энергию солнечного света). Под микроскопом водоросли чаще всего можно отличить по характерному травяному зеленому цвету. Перепутать можно с фотосинтезирующими бактериями, однако бактерии имеют другой оттенок, сине-зеленый; кроме того, не все водоросли зеленые: бывают бурые, красные и других цветов.

Вирусы – без сомнения, все как один попадают под определение микроорганизмов, так как их размеры крайне малы - от 20 до 300 нм. Крупных вирусов, которых можно увидеть невооруженным глазом, не существует. Однако стоит ли их причислять к микроорганизмам – большой вопрос, так как не вполне понятно, организмы они или нет.

Тематический блок 2. Тема «Микроскоп и его возможности». В рамках данного тематического блока учащимися были проанализированы и обобщены различные виды микроскопов и их возможности, определены их особенности, рассмотрен алгоритм работы с микроскопом. Дается понятие о том, что микроскопы бывают очень разными, и цели у них тоже разные. Например, в бинокулярный микроскоп можно рассмотреть узор на коже пальцев, а вот в световой трансмиссионный микроскоп пальцы совать бесполезно. Зато вполне можно рассмотреть, например, клетки растений. И бинокуляр, и трансмиссионный световой микроскоп покажут нам вещи сильно увеличенными. Рентгеноструктурный дифрактометр увеличивает настолько сильно, что поможет распознать структуру даже отдельных молекул. Но то, что он нам покажет, будет совсем не похоже на макрофотографию. Результаты работы группы представлены в Приложении 2.

Лупа – первый увеличительный прибор. Используются для наблюдения деталей строения относительно крупных объектов (например, кристаллов,

насекомых или различных вещественных доказательств в криминалистике). Бинокуляры используются примерно для того же, для чего и лупы. Но они гораздо удобнее и увеличивают лучше. Световой микроскоп, оборудованный иммерсионным объективом – уже вполне хорошо увеличивает. С его помощью можно увидеть микроорганизмы (микроскопические водоросли, грибы, даже бактерии).

Трансмиссионным и световым он называется потому, что именно пучок света проходит сквозь объект исследования (трансмиссия – сквозь) и через ряд призм попадает в глаз. Фазово-контрастный микроскоп увеличивает не больше, чем обычный световой трансмиссионный микроскоп. Но он зато позволяет видеть те объекты, которые иначе выглядят прозрачными, например, амёб (или увидеть новые подробности строения у организмов, казавшихся непрозрачными). Многих простейших детально можно рассмотреть только в такой микроскоп.

Фазово-контрастным он называется потому, что позволяет контрастировать (делать видимой) границу между более плотными и менее плотными участками клетки, даже если все они прозрачные.

Электронный трансмиссионный микроскоп вместо пучка света пропускает через объект исследования пучок электронов. Они позволяют увидеть гораздо более мелкие объекты, чем видимый глазу свет. В такой микроскоп можно увидеть даже вирусы. Но при желании можно исследовать и более крупные объекты.

Сканирующий туннельный микроскоп просто поражает своими возможностями – в него можно рассматривать атомы!

Рентгеновский дифрактометр – не совсем микроскоп. Тем не менее, он позволяет воссоздавать структуры сложных биологических молекул. Например, именно с его помощью была открыта структура ДНК – молекулы, которая как гигантская библиотека, содержит всю информацию о том, как устроено наше тело.

Тематический блок 3. «Микроорганизмы на теле человека». Дается понятие о том, что на теле человека может существовать большое количество

микроорганизмов, определены их основные «Места проживания», представлены основные виды микроорганизмов, располагающихся на теле человека. Результаты работы группы представлены в Приложении 3.

Тематический блок 4. «Кто живет у нас во рту». В рамках данного тематического блока дается понятие о том, что ротовая полость человека является уникальной открытой экосистемой для самых разнообразных микроорганизмов. С первых дней жизни ротовая полость обсеменяется микробами, численность и разнообразие которых определяется множеством факторов. В ходе изучения темы учащиеся определяют, какие микроорганизмы живут во рту у здоровых людей, учатся распознавать их по форме. Представлена последовательность, согласно которой к чистым зубам тот или иной вид микроорганизма. Наглядно представлена необходимость регулярной гигиены ротовой полости. Результаты работы группы представлены в Приложении 4.

Исследовательский блок. Тема «Определение бактериального загрязнения поверхности мобильного телефона». В рамках данного исследовательского блока группой учащихся в совместной деятельности педагога было проведено практическое исследование с целью выявления наличия бактерий на поверхности телефона и эффективности его очистки с помощью гигиенических средств.

С целью определения количества микробов на поверхности мобильного телефона использовался метод подсчета колоний микробов, выросших на готовых питательных сред. Использовали два вида сред:

- готовая стерильная питательная среда ГРМ-Агар, (желтого цвета, прозрачная, для культивирования значительного спектра микроорганизмов)
- стерильная 0,1 % пептонная вода, разлитая по 5мл, в пробирки смонтированными тампоном, для отбора смывов.

Реализация практической деятельности осуществлялась поэтапно:

- Подготовили стерильные чашки Петри.
- Сделали смывы с необработанной лицевой части телефона, предварительно смочив тампон.

- Осуществили обработку поверхности сотового телефона с помощью гигиенических средств.
- Сделали смывы с обработанной лицевой части телефона, предварительно смочив тампон.
- Сделали смывы с необработанной тыльной части телефона, предварительно смочив тампон.
- Осуществили обработку тыльной поверхности сотового телефона с помощью гигиенических средств.
- Сделали смывы с обработанной тыльной части телефона, предварительно смочив тампон.
- После отбора смывы были доставлены в микробиологическую лабораторию, где проводилось дальнейшее исследование, тампоны тщательно отмыли, после чего 1,0 мл. смывной жидкости помещают в чашки Петри и заливают расплавленным ГРМ-Агаром. Дождаться застывание агара.
- Закрытые чашки Петри были размещены в термостат с температурой 30<sup>0</sup> С.
- Через двое суток после начала термостатирования осуществили предварительный подсчет колоний, выросших на чашке Петри, а окончательный через 72 часа. (Приложение 5). Средние результаты эксперимента представлены в таблице.

Объект анализа	Вид чашки/выращиваемые микробы	Выросших колоний до обработки	Выросших колоний после обработки
Лицевая поверхность сотового телефона №1	среда ГРМ-Агар (на большинство бактерий)	30	4
Тыльная поверхность сотового телефона №1		130	70
Лицевая поверхность сотового телефона №2		10	0
Лицевая поверхность сотового телефона №2		60	15
Лицевая поверхность сотового телефона №3		10	5
Тыльная поверхность сотового телефона №3		30	2

По результатам исследовательской работы учащимися были сделаны следующие выводы: до очистки поверхности количество колоний

микроорганизмов на смартфоне около 130. На тыльной стороне смартфона колоний существенно больше, чем на лицевой - 130 и 30 соответственно. После обработки поверхности, количество микроорганизмов на них намного снижается, при этом обработка поверхностей влажными салфетками не была эффективной: количество колоний снизилось с 130 до 70. Обработка спиртовым раствором была наиболее эффективна, в том числе и для шероховатых поверхностей.

Эффективность обработки поверхности смартфона зависит от свойств поверхности: если поверхность гладкая – лицевая «тачпанель», то с нее смыть микробы можно даже с помощью влажной салфетки; если поверхность шероховатая – матовый пластик, металл, кнопочная панель, то влажная салфетка малоэффективна, и требуется обработка бактерицидными средствами.

Завершающий этап. Презентация проекта. Оценивание проделанной работы, обсуждение защиты с учащимися.

Ожидаемые результаты проекта:

- сформированность более глубоких, полных системных знаний в области микробиологии;
- развитие интеллектуальных качеств личности: самостоятельности мышления, совершенствование общеучебных умений и навыков творческой, научно – познавательной исследовательской деятельности;
- сформированность потребности в самостоятельной познавательной деятельности, овладение навыками саморефлексии;
- развитие практических умений школьников по экспериментальной работе;
- формирование навыков практической оценки состояния окружающей среды;
- профессиональная ориентация учащихся в области естественных наук;
- участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях, научно-исследовательской и проектной деятельности;

- создание максимально разнообразных продуктов экологических проектов;
- внедрение результатов научно-исследовательской и проектной работы (в рамках класса, школы, ВУЗа, администрации района и города);
- популяризация знаний основ микробиологии (взаимодействие через СМИ, социальные сети).

## 2.2. Выявление эффективности реализации проекта

В данном параграфе рассмотрим результаты и эффективность проведенного проекта со старшими школьниками.

Выборку исследования составили учащиеся 9 класса МБОУ Гимназия № 7 в количестве 20 человек. На организационном этапе проекта мы провели первичную диагностику сформированности предметных знаний по микробиологии с учащимися старших классов. Старшим школьникам был предложен тест по микробиологии, состоящий из 10 вопросов. Высокий уровень предметных знаний по микробиологии констатировался при правильных ответах на 8-10 вопросов. Средний уровень предметных знаний по микробиологии определялся при правильных ответах на 4-7 вопросов. Низкий уровень предметных знаний – правильные ответы менее, чем на 4 вопроса.

Результаты тестирования на этапе первичной диагностики отражены в таблице.

Таблица 1 – Количественные результаты уровня сформированности предметных знаний по микробиологии

Уровень сформированности предметных знаний по микробиологии	Констатирующий этап исследования	
	Кол-во уч-ся	в %
Высокий	4	20
Средний	9	45
Низкий	7	35

Из таблицы видно, что лишь 20 % испытуемых показали в ходе диагностики высокий уровень сформированности предметных знаний по микробиологии. Учащиеся владеют основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах, их уровневой организации и эволюции; уверенно пользуются биологической терминологией и символикой. Сформировано представление о роли и месте микробиологических объектов в условиях современной действительности. Умеют объяснять результаты биологических экспериментов. Демонстрируют наличие познавательного интереса к получению новых знаний по микробиологии. 45 % обучающихся продемонстрировали в ходе диагностики средний уровень сформированности предметных знаний по микробиологии. Учащиеся не в полной мере владеют основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах, их уровневой организации и эволюции; не всегда уверенно пользуются биологической терминологией и символикой. Не до конца сформировано представление о роли и месте микробиологических объектов в условиях современной действительности. Испытывают затруднения при описании результатов биологических экспериментов. У 35 % обучающихся в ходе диагностики выявлен низкий уровень. Учащиеся не владеют основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах, их уровневой организации и эволюции; не пользуются биологической терминологией и символикой, поскольку затрудняются в понимании сущности данных понятий. Не сформировано представление о роли и месте микробиологических объектов в условиях современной действительности. Не умеют объяснять результаты биологических экспериментов. Познавательный интерес и потребность в получении новых знаний по микробиологии отсутствуют (Рис. 1).



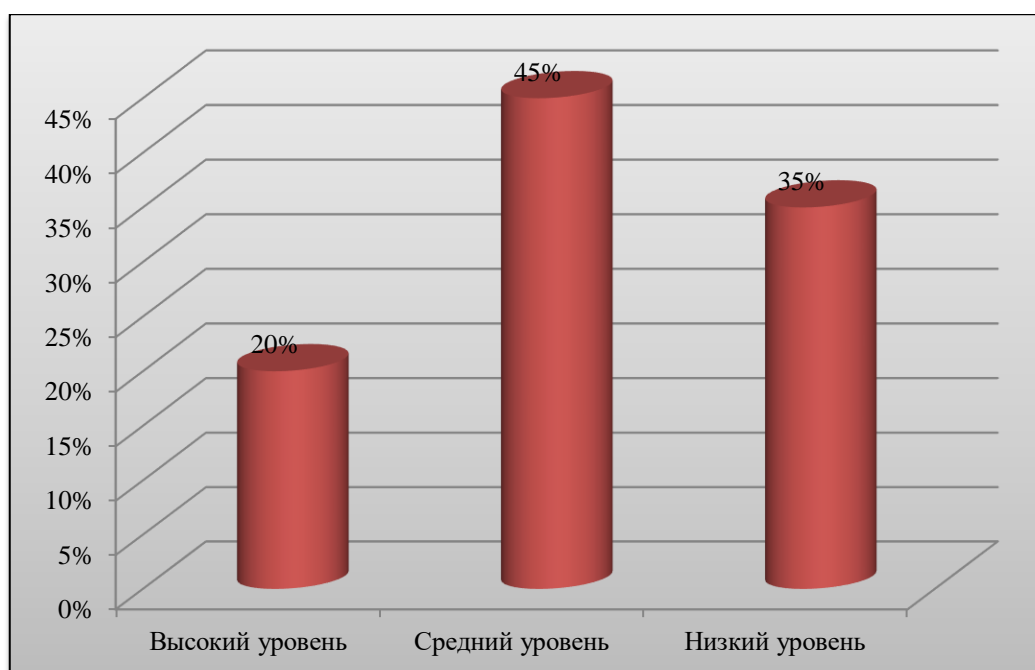


Рис. 1. Уровень сформированности предметных знаний по микробиологии на констатирующем этапе

После проведения формирующего эксперимента с целью выявления эффективности использования проделанной работы, мы провели контрольный эксперимент.

Задачи контрольного эксперимента:

- Провести повторную диагностику уровня сформированности предметных знаний по микробиологии.
- Сделать выводы по результатам проведения опытно-практической работы.

На контрольном этапе эксперимента использовались методы исследования и критерии оценки, как и на констатирующем этапе эксперимента. Анализ данных, полученных в ходе контрольного эксперимента, позволяет констатировать существенное повышение уровня сформированности предметных знаний по микробиологии у обучающихся старших классов (Табл. 2).

Таблица 2 – Динамика развития предметных знаний по микробиологии

Уровни	Динамика	
	Констатирующий этап	Контрольный этап
Уровень сформированности предметных знаний по микробиологии		

Высокий	20	45
Средний	45	50
Низкий	35	5

Анализ данных, приведенных в таблице, позволяет отметить, что результаты учащихся демонстрируют явное наличие положительной динамики после проведенной практической работы. Количество учащихся с высоким уровнем увеличилось на 25 %. Доля детей со средней степенью сформированности предметных знаний по микробиологии увеличилась на 5% за счет перемещения в данную группу учащихся, у которых на этапе первичной диагностики был выявлен низкий уровень сформированности предметных знаний по микробиологии. Количество учащихся с низким уровнем сформированности предметных знаний по микробиологии также снизилось на 30 % и составило 5 % от общего количества обучающихся (Рис. 2).

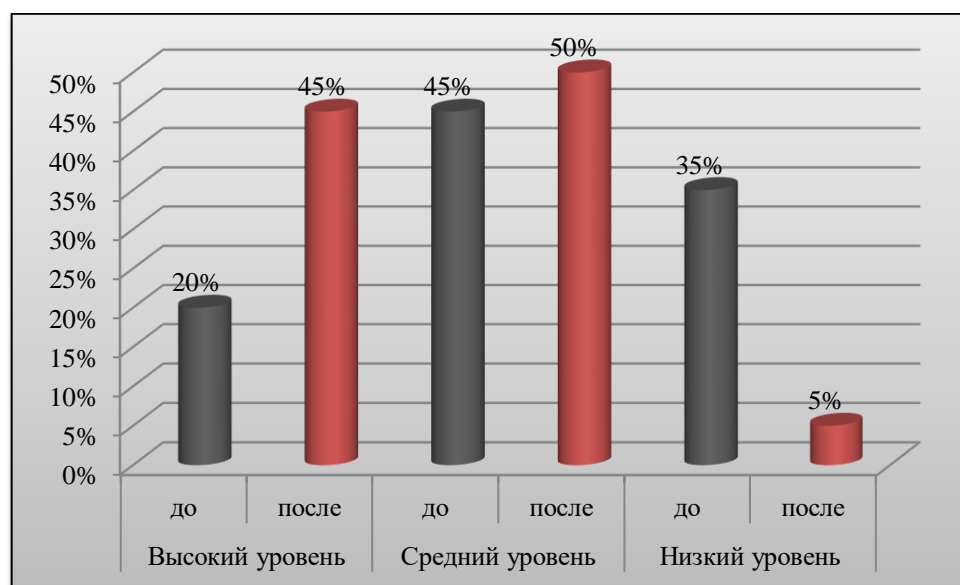


Рис.2. Динамика развития предметных знаний по микробиологии на контрольном этапе

Таким образом, результаты опытно-практической работы позволяют сделать вывод о том, целенаправленная и специально организованная тематическая проектная деятельность с учащимися старших классов оказывает существенное положительное влияние на формирование и развитие предметных

знаний по предмету. В рамках проведенной работы дети в большинстве своем пополнили запас знаний по микробиологии, углубили умения и навыки исследовательской деятельности, научились соблюдать определенные этапы выполнения проекта, обращать внимание не только на конечный результат, но и на процесс его достижения и т.д.

Все выше изложенное свидетельствует о том, что проектная деятельность как средство формирования предметных знаний по микробиологии доказывает свою эффективность.

Это подтверждает выдвинутую нами гипотезу.

## Выводы по главе 2

Микробиология для школьников – основа знаний по биобезопасности, биозащите и повышению качества жизни. Развивая интерес школьников к микробиологии в рамках проекта, можно показать учащимся новые пути приобретения профессиональных знаний и тем самым способствовать более осмысленному подходу к выбору будущей профессии.

Целесообразность представленного проекта обоснована результатами диагностики учащихся старших классов в контексте сформированности предметных знаний по микробиологии. Результаты констатирующего этапа эксперимента свидетельствуют о том, что большинство старших школьников не в полной мере владеют основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах, их уровневой организации и эволюции. Не всегда уверенно пользуются биологической терминологией и символикой. У обучающихся не до конца сформировано представление о роли и месте микробиологических объектов в условиях современной действительности.

В этой связи представленный проект адресован обучающимся старших классов. Нацелен на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Цель проекта: формирование знаний о микроорганизмах (предметных знаний по микробиологии) у обучающихся старшей школы.

Реализация проекта включала следующие этапы работы. Организационно-подготовительный этап. В рамках данного этапа осуществлялась теоретическая и практическая подготовка учащихся, которая включала повторение правил техники безопасности, углубление знаний о работе с измерительными приборами.

Практический этап. Предполагал реализацию непосредственно практической и исследовательской деятельности учащихся. На организационном этапе проекта каждой группе было предложено подготовить тематическое

сообщение на определенную тему. В ходе проекта разрабатывались следующие тематические и исследовательские блоки: «Жители микромира», «Микроскоп и его возможности», «Микроорганизмы на теле человека», «Кто живет у нас во рту». Также в ходе проекта был реализован исследовательский блок по теме «Определение бактериального загрязнения поверхности мобильного телефона». В рамках данного исследовательского блока группой учащихся в совместной деятельности с педагогом было проведено практическое исследование с целью выявления наличия бактерий на поверхности телефона и эффективности его очистки с помощью гигиенических средств.

После проведения формирующего эксперимента с целью выявления эффективности использования проделанной работы, мы провели контрольный эксперимент. Результаты учащихся демонстрируют явное наличие положительной динамики после проведенной практической работы.

Таким образом, результаты опытно-практической работы позволяют сделать вывод о том, целенаправленная и специально организованная тематическая проектная деятельность с учащимися старших классов оказывает существенное положительное влияние на формирование и развитие предметных знаний по предмету. В рамках проведенной работы дети в большинстве своем дополнили запас знаний по микробиологии, углубили умения и навыки исследовательской деятельности, научились соблюдать определенные этапы выполнения проекта, обращать внимание не только на конечный результат, но и на процесс его достижения и т.д.

## Выводы

В ходе настоящего исследования предполагалось выполнение определенных задач. По результатам исследования можем сделать следующие выводы:

1. Проанализирована педагогическая и научно-методическая литература по теме исследования. Дана характеристика проектной деятельности в условиях учебно-образовательного процесса средней школы. Определено, что реализация проектной деятельности позволяет осуществить эффективную интеграцию сведений из различных областей знаний с целью решения определенной проблемы и применение данных знаний в практической деятельности. Именно поэтому процесс обучения становится для школьников весьма занимательным, интересным, познавательным и эффективным.

2. Проанализировано состояние проблемы реализации проектной деятельности в практике школьного биологического образования. Выявлено, что учебный проект с точки зрения учителя биологии – это дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать УУД, а также специфические умения проектирования и исследования биологических и экологических явлений и объектов. Включение проектной деятельности в процесс преподавания биологии позволяет не только значительно расширить диапазон знаний учащегося, сформировать умения анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию его познавательного интереса, развитию умения работать с источниками информации, помогает в выборе профессии.

3. Рассмотрено и определено место микробиологии в учебно-образовательном процессе средней школы. Выявлено, что положение, которое занимают микроорганизмы в образовательных программах и учебных пособиях по биологии для средней школы, не соответствует современным требованиям к уровню микробиологического образования выпускников школы. Микробиология для школьников – это основа знаний по биобезопасности, биозащите и повышению качества жизни. Развивая интерес школьников к микробиологии в

рамках проекта, можно показать учащимся новые пути приобретения профессиональных знаний и тем самым способствовать более осмысленному подходу к выбору будущей профессии. Поэтому работа со школьниками в рассматриваемом контексте должна быть нацелена на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

4. Разработан и реализован проект «Микроорганизмы вокруг нас» с учащимися средней школы, содержание, которого нацелено на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира. Эффективность проведенной проектной работы подтверждается результатами контрольного эксперимента.

## Заключение

Теоретический анализ педагогической и научно-методической литературы в контексте проблемы исследования, а также результаты практической работы позволяют сделать следующие выводы:

С введением Федерального Государственного образовательного стандарта, проектной и исследовательской деятельности школьников уделяется особое внимание. ФГОС среднего образования требует от современного школьного образования создания таких условий развития ребёнка, которые будут открывать возможность для его позитивной социализации и личностного развития. Реализация проектной деятельности позволяет осуществить эффективную интеграцию сведений из различных областей знаний с целью решения определенной проблемы и применение данных знаний в практической деятельности. Именно поэтому процесс обучения становится для школьников весьма занимательным, интересным, познавательным и эффективным.

В школьном курсе биологии значительным потенциалом для формирования предметной компетентности обладают знания о микроорганизмах. Очевидно, что каждый человек должен не просто обладать этими знаниями, но и применять их в повседневной жизни. Кроме того, знания по микробиологии позволяют понять и оценить серьезные экологические и социально-этические проблемы, которые ставит перед современным обществом развитие биотехнологии. Формирование системы знаний о микроорганизмах расширяет представления о возможностях биологии как жизненно важного учебного предмета, и является еще одним шагом в решении проблемы развития целей и содержания современного школьного биологического образования.

Участие в проектной работе позволяет формировать и развивать все виды универсальных учебных действий, способствует достижению у обучающихся личностных, метапредметных результатов и предметных результатов по микробиологии. Включение проектной деятельности в процесс преподавания биологии позволяет не только значительно расширить диапазон знаний



учащегося, сформировать умения анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию его познавательного интереса, развитию умения работать с источниками информации, помогает в выборе профессии. В качестве результата данного процесса выступает формирование у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения – фундамента дальнейшего успешного интеллектуального развития личности.

Целесообразность представленного проекта обоснована результатами диагностики учащихся старших классов в контексте сформированности предметных знаний по микробиологии. Результаты констатирующего этапа эксперимента свидетельствуют о том, что большинство старших школьников не в полной мере владеют основополагающими понятиями и представлениями о микробиологических объектах. В этой связи представленный проект адресован обучающимся старших классов. Нацелен на получение школьниками знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, об их роли в природных процессах и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

После проведения формирующего эксперимента с целью выявления эффективности использования проделанной работы, мы провели контрольный эксперимент. Результаты учащихся демонстрируют явное наличие положительной динамики после проведенной практической работы.

Таким образом, результаты опытно-практической работы позволяют сделать вывод о том, целенаправленная и специально организованная тематическая проектная деятельность с учащимися старших классов оказывает существенное положительное влияние на формирование и развитие предметных знаний по предмету. В рамках проведенной работы дети в большинстве своем пополнили запас знаний по микробиологии, углубили умения и навыки исследовательской деятельности, научились соблюдать определенные этапы выполнения проекта, обращать внимание не только на конечный результат, но и на процесс его достижения и т.д.

Все выше изложенное свидетельствует о том, что проектная деятельность как средство формирования предметных знаний по микробиологии доказывает свою эффективность.

Это подтверждает выдвинутую нами гипотезу.

### Библиографический список

1. Бордовская К.В., Реан А.А. Педагогика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2011. 96с.
2. Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Народное образование. 2010. №9. С. 177-180.
3. Воронцова Н.И. Организация проектной и исследовательской деятельности на уроках биологии в условиях перехода на ФГОС ООО // В сборнике: Актуальные проблемы современной педагогической науки: взгляд молодых исследователей. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Ответственный редактор Е.А. Жесткова. 2017. С. 319-322.
4. Глухарёва Е.В., Сапарова К.И., Кузьмина И.А. Мониторинг сформированности ключевых компетенций школьников через проектную деятельность на уроках биологии // Развитие современного образования: теория, методика и практика. 2016. № 1 (7). С. 159-163.
5. Голуб Г.Б. Метод проектов - технология компетентностно-ориентированного образования : метод.пособие для педагогов-руководителей проектов учащихся основной школы / Г. Б. Голуб, Е. А. Перельгина, О.В. Чуракова ; ред. Е.Я. Коган. - Самара : Учебная литература, 2006. 176 с.
6. Деркунская В. А. Проектная деятельность.:М.: Центр педагогического образования, 2012. 144 с.
7. Ивашкевич Р.В. Проектная деятельность учащихся на уроках биологии // Альманах современной науки и образования. 2009. № 4-1. С. 93-94.
8. Игошина Н. В. Проектная деятельность в педагогике саморазвития [Текст] / Н. В. Игошина // Начальная школа плюс До и После. 2014. №1. С.68-73.
9. Заграничная Н.А., Паршутина Л.А. Как формировать естественнонаучную грамотность учащихся при изучении химии и биологии // Теоретические и методологические проблемы современного образования: Материалы XXVII Международной научно - практической конференции.

Москва: Изд-во «Институт стратегических исследований»: Изд - во «Перо», 2016. с.70

10. Калинина С. В. Проектно-исследовательская деятельность учащихся: подготовка к организации // Управление начальной школой. 2014. № 6. С.59-69.
11. Камерилова Г.С. Технология проектной деятельности как условие развития учебного сотрудничества // Начальная школа плюс До и После. 2013. № 8. С.7-12.
12. Комиссарова О.В. Организация проектной деятельности школьников на уроках биологии и во внеурочное время // В сборнике: Современные подходы к преподаванию предметов естественнонаучного цикла в процессе реализации ФГОС ООО. Сборник научных статей. Комсомольск-на-Амуре, 2017. С. 46-50.
13. Ламехова Е.А. Методика проектной деятельности в обучении биологии // В сборнике: Проблемы внедрения результатов инновационных разработок. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2015. С. 184-186.
14. Лытова О.Н. Организация проектной деятельности школьников по биологии в условиях перехода на новый ФГОС // В сборнике: Актуальные вопросы теории и практики биологического образования. Материалы IX-й Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 132-134.
15. Леонтьева Ю.В. Использование проектной деятельности на уроках биологии в целях формирования универсальных учебных действий у обучающихся // В сборнике: Современный учитель дисциплин естественнонаучного цикла. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Т.С. Мамонтова. 2018. С. 247-253.
16. Метелева А.В. Проектная деятельность как средство достижения метапредметных результатов на уроках биологии и во внеурочной деятельности // В сборнике: Оценка достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы в системе

- естественнонаучного образования. Сборник материалов 43-й областной научно-практической конференции учителей географии, биологии, химии, экологии. 2016. С. 61-62.
17. Малыгина А.С., Решетникова Т.Б., Старичкова Н.И. Проектная деятельность обучающихся по биологии как инструмент формирования УУД // В сборнике: Гуманизация образовательного пространства Материалы международной научной конференции. 2016. С. 771-778.
  18. Малыгина А.С., Решетникова Т.Б., Старичкова Н.И. Проектная деятельность учащихся в процессе обучения биологии // В сборнике: Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти А.И. Золотухина. Под редакцией А.Н. Володченко. 2016. С. 195-199.
  19. Мстиславская Н.В. Проектная деятельность учащихся на уроках биологии как средство формирования познавательных компетенций // Информация и образование: границы коммуникаций. 2009. № 1 (9). С. 154.
  20. Муржакова Е.Г. Организация проектной деятельности по биологии в условиях реализации ФГОС // В сборнике: Современные проблемы медицины и естественных наук. Сборник статей Всероссийской научной конференции. 2018. С. 510-512.
  21. Нарушева Н.А., Селезнёва Е.В. Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников по биологии/экологии // В сборнике: Актуальные вопросы теории и практики биологического образования. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 176-184.
  22. Никитаева М.В. Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования. М.: УЦ «Перспектива». 2015. 40 с.
  23. Полтева А.В., Рязанова Д.А. Проектная деятельность на уроках биологии // В сборнике: Лучшая студенческая статья 2017 сборник статей победителей VI Международного научно-практического конкурса. 2017. С. 198-200.

24. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических вузов Текст.; под ред. П.И. Пидкасистого. М. : Педагогика, 2007. 603 с.
25. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. 240 с. 11.
26. Полянская И.В. Управление исследовательской проектной деятельностью учащихся в биологии // В сборнике: Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВПО «НГПУ». 2015. С. 113-117.
27. Поддьяков А.Н. Методологические основы изучения и развития исследовательской деятельности // Школ.технол. 2014. №3. С. 85-91.
28. Полат Е.С . Новые педагогические и информационные технологии в системе образования // Е.С.Полат. М.: Норма, 2008, 65-87 с.
29. Паршутина Л.А. Проектная деятельность как необходимое условие достижения метапредметных результатов обучения биологии // В сборнике: Теоретические и методологические проблемы современного образования. Материалы XXXI Международной научно-практической конференции. 2017. С. 44-47.
30. Паршутина Л.А. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся в процессе организации проектной и учебно - исследовательской деятельности на уроках биологии // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2017. Т. 1. № 2. С. 58-64.
31. Руженцева С.Е. Организация проектной деятельности обучающихся и педагогов в условиях реализации ФГОС. Воронеж, 2016. 85 с.
32. Семенов А.А. Планирование проектной деятельности учащихся по биологии // В сборнике: Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения. Материалы III международной научно-практической конференции. 2016. С. 262-265.

33. Савина Е.И. Проектная деятельность учащихся на уроках биологии в условиях внедрения ФГОС // В сборнике: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. С. 119-120.
34. Советная А.А. Формирование исследовательских умений учащихся в процессе проектной деятельности на уроках биологии // В сборнике: XI Машеровские чтения материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Витебский государственный университет имени П.М.Машерова; И.М. Прищепа (гл. ред.). 2017. С. 315-316.
35. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ.2006 .
36. Сухоруков Д.В., Сорокина Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся образовательных школ // Инновационные проекты и программы в образовании. 2015. №1. С. 38-42.
37. Токарева М.И., Марина А.В. Проектная деятельность на уроке биологии: проблемы и возможности // Молодой ученый. 2016. № 21 (125). С. 934-937.
38. Тишина О.Ю. Организация проектной деятельности учащихся по биологии как способ формирования УУД // Научно-методический журнал Педагогический поиск. 2014. № 7. С. 17-20.
39. Тимошенко И.В. Система знаний о микроорганизмах как основа формирования предметной компетентности в общеобразовательной области "Биология" // Ярославский педагогический вестник. 2008. № 3 (56). С. 11-15.
40. Уханова О.М., Быкова Н.Е. Проектная и исследовательская деятельность обучающихся по биологии и экологии // В сборнике: Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения. Материалы II международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора М.П.Меркулова. 2014. С. 307-311.

41. Фатеева И. А. Метод проектов как приоритетная инновационная технология в образовании [Текст] / И. А. Фатеева, Т.Н .Канатникова // Молодой ученый . 2013. №1. С. 376-378
42. Хрусталева С.Ю. Проектная деятельность обучающихся в области биологии и экологии // В сборнике: Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения. Материалы II международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора М.П.Меркулова. Поволжская государственная социально-гуманитарная академия. 2014. С. 315-319.
43. Цуцупа Т.А. Особенности преподавания микробиологии в системе биологического образования в условиях ФГОС // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2017. № 3 (76). С. 351-353.
44. Чудов В., Кашкарова Н., Лаврушко О. Проектно-исследовательская деятельность школьников / Народное образование . 2005. №1. С 133-140.
45. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. - М.: Педагогика. 2015. 208 с.
46. Юшина Е.В. Применение проектных технологий на уроках биологии, как фактор формирования у обучающихся способности к самостоятельной деятельности // В сборнике:Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и вузе. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2016. С. 98-100.