

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
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 и экологии

Шефер Алёна Владимировна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МИКРОБИОЛОГИИ КАК
СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ У
УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование направленность
(профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

д.б.н., профессор, зав. кафедрой Антипова Е.М.

(дата, подпись)

Руководитель:

к.б.н., доцент Банникова К.К. _____

Дата защиты 21.06.2018

Обучающийся: Шефер А.В.

(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск

2018

Содержание

Введение.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ.....	7
1.1. Общая характеристика микроорганизмов и их роль в экосистеме....	7
1.2. Место тем микробиологии в школьном учебно-воспитательном процессе по биологии.....	14
ГЛАВА 2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МИКРОБИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К УРОКАМ БИОЛОГИИ	21
2.1. Современные проблемы формирования исследовательской деятельности у учащихся в процессе обучения биологии.....	21
2.2. Формирования исследовательских умений в ходе выполнения лабораторно-практических работ по микробиологии	29
2.3. Уровни сформированности исследовательских умений по Н. А. Семеновой	41
Выводы.....	47
Литература.....	49
Приложение.....	53

Введение

Одной из основных проблем современного общества является достижение нового, качественного уровня образования. Под новым качественным уровнем обучения можно рассматривать модель образования, где ориентация идет на развитие личности ребенка, его творческого потенциала [11]. Современные общеобразовательные организации предъявляют высокие требования к освоению учащимися навыков по решению творческих и исследовательских проблем. Овладение учащимися теоретических и эмпирических методов исследовательских работ является одним из важных критериев оценки готовности школьника к самостоятельному познанию.

Каждый школьник должен уметь самостоятельно приобретать новые знания и применять их в окружающем мире, тем самым развивать способность к исследовательской деятельности. Современный выпускник школы должен быть готов к самостоятельной деятельности в конкретных трудовых и учебных ситуациях, быть конкурентоспособным, готовым проявить себя. будущая профессиональная деятельность требует от школьника сформированных необходимых для работы и жизни качеств: активности, гибкости мышления, способности к постоянному обучению, быть открытыми и способными выразить свои мысли и пр. Создается осознанная потребность общества в подготовке людей, не только обладающих определенной информацией, но и умеющих применить свои знания на практике. Такие личностные качества учеников формируются в процессе освоения ими исследовательской деятельности. Такая деятельность учащихся способствует формированию необходимых ему для дальнейшего процесса обучения, профессиональной и социальной адаптации качеств, поможет каждому старшекласснику сориентироваться в выборе будущей профессии.

Наиболее эффективной формой развития исследовательской деятельности учащегося, на наш взгляд, является практикум.

Практикум – это особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений какого-нибудь предмета, практическое занятие по какому-нибудь учебному курсу [30].

Задачами таких практикумов является развитие познавательных интересов и способностей школьников, получение более углубленных знаний, пропаганда научной и творческой деятельности. В процессе реализации практикума, учащиеся демонстрируют свои теоритические основы по предмету, учатся практически применять свои знания и реализуют свои творческие способности. Учащимся предстоит познакомиться с такими видами деятельности как изучение научной терминологии, методики ведения исследований, правилами работы с научной литературой, другими источниками информации, приборами и оборудованием, предстоит обучение методике оформления, представления и защиты результатов исследования, также такие занятия способствуют самообразованию и профессиональному самоопределению школьников. Таким образом, самостоятельная творческая работа в рамках практикумов помогает сформировать общую исследовательские умения учащихся, как часть ключевых, универсальных действий образованного молодого человека.

Вышесказанное обусловило выбор темы исследования: Лабораторный практикум по микробиологии как средство формирования исследовательских умений у учащихся в процессе обучения биологии [2].

Актуальность темы исследования определила объект и предмет исследования:

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс формирования и исследовательских умений обучающихся в школе.

Предмет исследования: методика формирования исследовательских умений обучающихся в рамках лабораторного практикума по микробиологии.

Цель данной работы: разработка лабораторного практикума по микробиологии для обучающихся как средство развития исследовательских умений.

Цель реализовывалась через ряд *задач*:

1. Проанализировать современное состояние формирования исследовательской деятельности у обучающихся;

2. Выявить развития исследовательских умений у обучающихся;

3. Составить лабораторный практикум по микробиологии для обучающихся.

Гипотеза заключалась в следующем: разработанный лабораторный практикум по микробиологии будет способствовать развитию исследовательских умений у обучающихся при условиях соблюдения возрастных особенностей, особенностей содержательного компонента практикума с ориентацией его на практические и лабораторные работы.

Определившись с задачами, применяем следующие методы исследования:

- теоретические – изучение и анализ психологической, педагогической, методической, специальной биологической литературы, школьной программы, сравнение достижений отечественной и зарубежной педагогики, обобщение передового опыта учителей;
- эмпирические – педагогические наблюдения, анкетирование, фоновые, промежуточные и контрольные срезы знаний, беседы, педагогический эксперимент;
- статистические – графическое представление математической обработки данных эксперимента.

Педагогический эксперимент осуществлялся на базе МБОУ Каратузская СОШ Каратузского района Красноярского края. В эксперименте участвовали учащиеся 9-х классов.

В ходе исследования логически выделились три этапа:

На первом этапе решались задачи теоретического осмысления исследуемой проблемы; постановка цели, предмета, объекта, задач исследования; было изучено состояние проблемы развития исследовательских умений в педагогической, психологической, методической литературе; разработана методика исследования.

Второй этап включал в себя проверку результативности разработанной методики формирования исследовательских умений в ходе изучения лабораторного практикума.

На третьем этапе проводились: обработка, систематизация экспериментальных материалов, обобщение и оформление результатов теоретического и экспериментального исследования; сформулированы выводы; написан текст выпускной квалификационной работы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

1.1. Общая характеристика микроорганизмов и их роль в экосистеме

Микроорганизмы обитают во всех естественных средах и считаются неотъемлемыми составляющими любой природной системы и биосферы в целом. Они обитают в почве, воде, организме растений, животных и человека. Разнообразные группы микроорганизмов могут развиваться в условиях, не доступных, для других организмов. Внутри одной конкретной экосистемы микроорганизм имеет возможность обладать одним либо многими местообитаниями. Согласно концепции, выдвинутой Н.С. Виноградским еще в 1925 году, микроорганизмы, встречающиеся в экосистеме, можно подразделить на две категории – автохтонные и аллохтонные. Микроорганизмы первой категории являются типичными обитателями определенной экосистемы и присутствуют там всегда. Наличие аллохтонных (или зимогенных) микроорганизмов зависит от случайного повышения концентрации питательных веществ или от добавления определенных веществ в среду. Аллохтонные виды микроорганизмов присутствуют в экосистеме временно или пребывают в состоянии покоя[7].

Условия жизни микроорганизмов разнообразны. Одним из них необходим кислород воздуха, другие в нем не нуждаются и способны жить в бескислородной среде. Способы питания микроорганизмов столь же разнообразны, как и условия их жизни. В соответствии с принятой на сегодняшний день классификацией микроорганизмов по типу питания разделяют в зависимости от источников энергии и источника углерода на ряд групп. По использованию различных источников энергии микроорганизмы делятся на фототрофы, потребляющие солнечный свет, и хемотрофы, энергетическим материалом для которых служат разнообразные органические и неорганические вещества. В зависимости от того, в какой форме микроорганизмы получают из окружающей среды углерод, их

подразделяют на две группы: автотрофные микроорганизмы, использующие в качестве единственного источника углерода углекислоту, из которой они могут синтезировать необходимые углеродсодержащие соединения, и гетеротрофные микроорганизмы, получающие углерод в виде довольно сложных восстановленных органических соединений. Следовательно, по способу получения энергии и углерода микроорганизмы могут быть разделены на фотоавтотрофов, фотогетеротрофов, хемоавтотрофов и хемогетеротрофов [2].

Каждая из этих групп микроорганизмов, в свою очередь, подразделяется в зависимости от природы окисляемого субстрата, называемого донором электронов (-Н-донором), используемого в обмене веществ, на органотрофы, потребляющие как энергетический источник органические вещества, и литотрофы, получающие энергию за счет окисления неорганических веществ. Поэтому в зависимости от используемого микроорганизмами источника энергии и донора электронов различают следующие группы микроорганизмов: фотолитотрофы, фотоорганотрофы, хемолитотрофы и хемоорганотрофы. Для многих микроорганизмов установлена способность переходить с одного типа питания на другой [1,2].

Необходимо отметить, что среди микроорганизмов много также и болезнетворных паразитов, вызывающих различные заболевания у растений, животных и человека. Выяснение экологии микроорганизмов служит базой для осмысливания явлений паразитизма, естественно-очаговых и зоонозных болезней, а также для разработки противопаразитических мероприятий в борьбе с разными заразными заболеваниями.

Средой обитания для микроорганизмов внутренних водоемов являются водная толща и иловые отложения. Каждый водоем имеет характерные особенности распределения микроорганизмов, как по вертикали, так и по горизонтали. Подземные воды, родниковые и воды глубоких артезианских колодцев содержат единичные микробные клетки, чем ближе к поверхности расположены грунтовые воды, тем обильнее их микрофлора. Количество

микроорганизмов изменяется в зависимости от метеорологических условий и времени года. Так, зимой микрофлора воды беднее, чем летом. Состав микрофлоры и микрофауны в проточном водоеме служит хорошим индикатором степени его загрязнения. Морские бактериальные сообщества представлены как гетеротрофной, так и автотрофной микрофлорой. Морской фитопланктон представляет значительный интерес ввиду его повсеместного распространения и большого значения в биологической продуктивности Мирового океана.

Почва также является естественной средой обитания микроорганизмов. До 90% микроорганизмов находится в адсорбированном состоянии на поверхности почвенных частиц. Адсорбция клеток повышает устойчивость микроорганизмов к воздействию неблагоприятных факторов, предотвращает их вымывание, способствует сохранению постоянства процессов круговорота веществ в почве. Микроорганизмы обитают главным образом в самом верхнем, или перегнойном, горизонте почвенного профиля с оптимальной для большинства микроорганизмов влажностью, равной 50-60% максимальной влагоемкости почвы. Засоленные почвы беднее микроорганизмами. Изменение в популяциях почвенных микроорганизмов вызывает изменения рН почвы. Почвенные микроорганизмы очень чувствительны к изменениям рН, грибы лучше растут в кислой среде, а бактерии – в нейтральной или слегка щелочной. Почвенные микроорганизмы неодинаково распространены по горизонтам почвы. Наибольшее количество микроорганизмов обитает в верхнем десятисантиметровом слое почвы. Чем глубже расположен горизонт почвы, тем меньше в нем микроорганизмов. Большое количество микроорганизмов сосредоточено на поверхности корней растений и в прикорневой зоне. Из микробиологических процессов, происходящих в почве, наибольшее значение имеют минерализация растительных и животных остатков, образование гумуса и его разложение [5].

Воздух не является местом обитания микроорганизмов, но служит местом их повсеместного распространения: там, куда поступает воздух, могут быть и микроорганизмы. Обилие солнечных лучей приводит к их массовой гибели, а

отсутствие источников питания исключает возможность размножения. Однако в атмосфере всегда содержится определенное количество жизнеспособных клеток. Количество микроорганизмов в воздухе уменьшается по мере удаления от поверхности земли. Очень богат микроорганизмами воздух закрытых помещений, особенно таких, где неизбежно массовое скопление людей, сопровождающееся поднятием пыли.

Таким образом, микроорганизменные местообитания имеют непростой и бесконечно изменяющийся характер и находятся в зависимости от градиентов концентраций питательных и токсических элементов и значений лимитирующих условий (температуры, pH, света, доступности воды и т.д.).

Бактерии — это одно из древнейших проявлений жизни. Миллиарды лет бактерии были единственными обитателями нашей планеты. Они и сейчас настоящие хозяева Земли. И мы живем, окруженные со всех сторон этими невидимыми организмами. Бактерии завоевали толщу земли, водные пространства, воздух и даже поселились в нас, являясь важным звеном в круговоротах земли (рис.1).

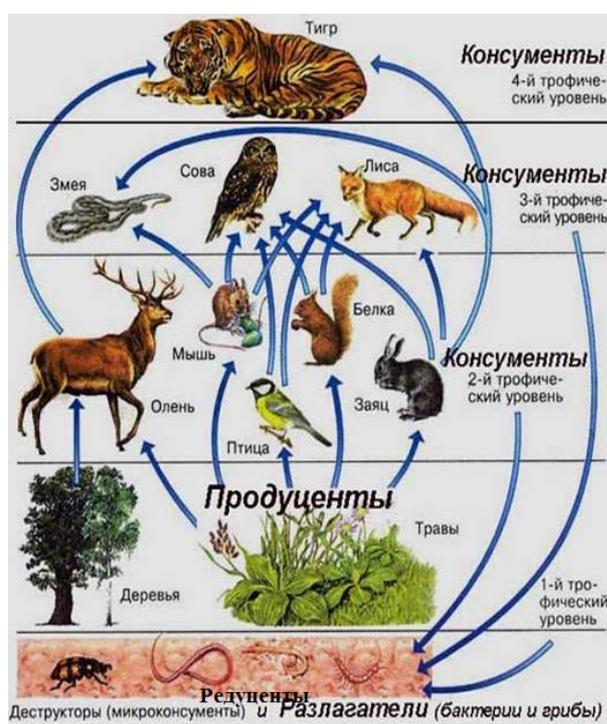


Рисунок 1- Консументы, их роль в функционировании экосистемы

Бактерии тысячами создавали и создают полезные ископаемые, помогают переваривать пищу и готовить ее, но, увы, могут и убить нас, заразив болезнями. Бактерия — это всего одна клетка без ядра и многих органелл, которые характерны для клеток растений.

Название «бактерия» произошло от греческого слова «bacterion» — палочка. Очень многие бактерии имеют форму палочки. Это кишечная палочка, возбудители тифа, дизентерии, туберкулеза[6].

Самые простые бактерии имеют форму шариков и называются кокками. Если они соединены по два шарика, то называются диплококками, по четыре — тетракокками. Когда они сгруппированы по восемь и напоминают пакетик, перевязанный крест-накрест, то носят название сарцин. В некоторых случаях кокки группируются в комочки, напоминающие гроздь винограда, — это стафилококки - или в длинные цепочки - стрептококки. К коккам относятся многие возбудители инфекционных болезней. Некоторые бактериальные клетки имеют изогнутую форму и напоминают запяту. Их называют вибрионами. Такую форму имеет возбудитель холеры — холерный вибрион. Другие бактерии имеют нитевидные, сильно закрученные клетки — это спириллы. Особую группу составляют спирохеты, по форме напоминающие спирали и обладающие способностью перемещаться винтообразно. К ним относятся возбудители таких болезней, как желтая лихорадка, инфекционная желтуха, возвратный тиф.

Еще одна группа бактерий — риккетсии. Это мелкие, овальной формы микроорганизмы, которые размножаются только в организмах животных. К ним относится бактерия, вызывающая сыпной тиф и передающаяся человеку от насекомых (вшей).

Роль микробиологии определяется значением микроорганизмов в природных процессах и в человеческой деятельности. Именно они обеспечивают протекание глобального круговорота элементов на нашей планете. Такие его стадии, как фиксация молекулярного азота, денитрификация или минерализация сложных органических веществ, были бы невозможны без участия

микроорганизмов. На деятельности микроорганизмов основан целый ряд необходимых человеку производств продуктов питания, различных химических веществ, лекарственных препаратов и т.д. Микроорганизмы используются для очистки окружающей среды от различных природных и антропогенных загрязнений. В то же время многие микроорганизмы являются возбудителями заболеваний человека, животных, растений, а также вызывают порчу продуктов питания и различных промышленных материалов. Так, например, человеческий организм является идеальным объектом для роста и размножения микроорганизмов. Он обеспечивает достаточно высокую стабильность основных параметров внутренней среды (температуры, электролитного состава, pH и др.) и лёгкую доступность питательных веществ для них. Например, грибы из рода кандиды (рис. 2 а) постоянно паразитируют на коже и слизистых оболочках человеческого организма, не вызывая заболевания. При снижении иммунитета и неумелом применении антибиотиков широкого спектра действия эти микроорганизмы вызывают микозы, от слабо выраженных до поражений внутренних органов, угрожающих жизни.

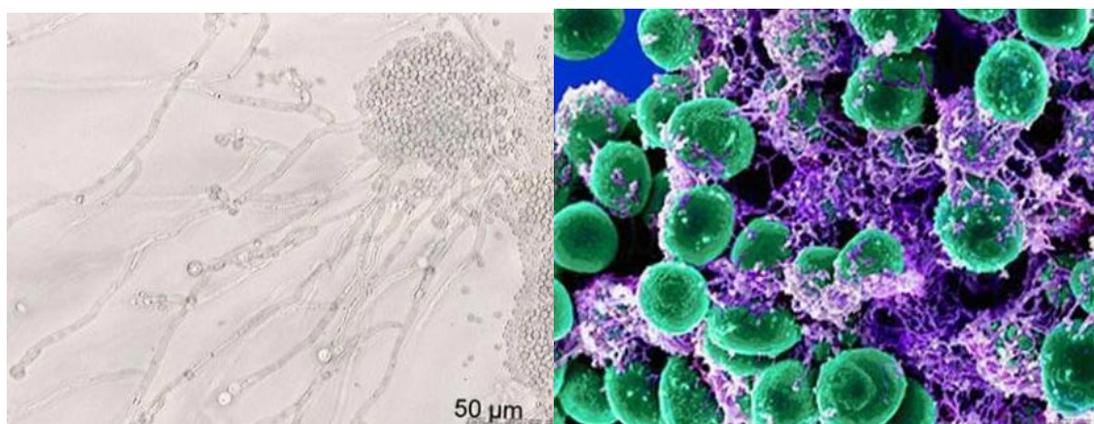


Рисунок 2 - А- Грибы из рода кандиды (*Candida albicans*). б. *Staphylococcus epidermidis*

На коже человека паразитирует *Staphylococcus epidermidis*, поражая почти все органы человеческого организма и вызывая более 100 заболеваний. Микроорганизмы заполняют организм новорожденного уже с первых минут его жизни и окончательно формируют состав кишечной микрофлоры к 10-13 годам. В

кишечнике обитают бифидобактерии (рис. 3 а), лактобактерии, энтеробактерии, стрептококки, грибы, непатогенные простейшие. Нормальной работе организма человек обязан бифидобактериям, лактобактериям, энтерококкам, кишечной палочке и бактериодам, на долю которых приходится 99% нормальной микрофлоры кишечника. 1% составляют представители условно - патогенной флоры: клостридии, синегнойная палочка, стафилококки, протеи и др.

Например, при участии кишечной палочки синтезируются витамины. К, группы В (В₁, В₂, В₅, В₆, В₇, В₉ и В₁₂), фолиевая и никотиновая кислоты [7,8].

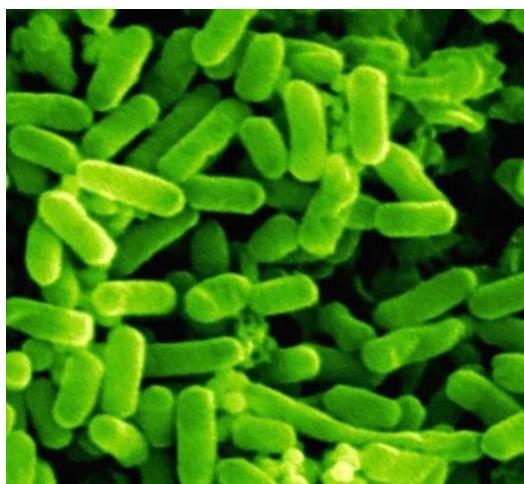
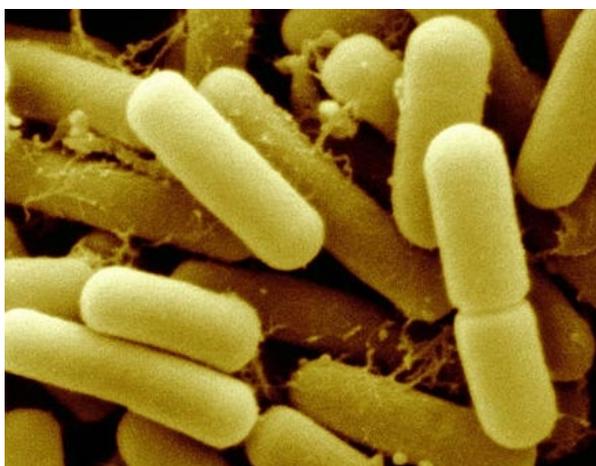


Рисунок - 3. а - Бифидобактерии

б. Кишечная палочка

Микроорганизмы уже в течение тысячелетий используются человеком в разнообразных процессах. В перспективе можно ожидать, что изучение каждого нового микроорганизма, которое начинается с расшифровки его нуклеотидной последовательности, может обеспечить качественный скачок в развитии микробиологии, особенно ее прикладной части, связанной с созданием генетически модифицированных организмов (ГМО). С их помощью можно решать такие задачи, как биodeградация загрязнений, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, получение промышленных штаммов-сверхпродуцентовважных биологически активных веществ и т. д [9].

1.2. Место тем микробиологии в школьном учебно-воспитательном процессе по биологии

Основное внимание при изучении микроорганизмов в школьном курсе биологии должно быть сосредоточено на изучении особенностей их строения и жизнедеятельности, примитивного уровня их организации, роли в природе, медицине, сельском хозяйстве и промышленности, а также выращивании с целью производства лекарств, витаминов и других органических веществ. В связи, с чем кратко охарактеризуем микроорганизмы и их роль в различных экосистемах и в природе в целом [5].

Микроорганизмы представляют собой группу живых организмов, которые слишком малы для того, чтобы быть видимыми невооруженным глазом (их характерный размер составляет менее 0,1 мм). К ним относятся бактерии, некоторые низшие мицелиальные грибы, микроводоросли, дрожжи и простейшие.

Отдельными дисциплинами, перекрывающимися с микробиологией в случае исследования микроскопических живых объектов, являются такие науки, как альгология и микология, изучающие водоросли и грибы, соответственно. Истинным разделом микробиологии является бактериология, которая занимается изучением исключительно прокариотных микроорганизмов – бактерий. К прокариотам относятся истинные бактерии и археи, по современной классификации обозначенные, как домены (надцарства) *Archaea* и *Eubacteria*.

Структура целей изучения курса биологии отражает необходимость всестороннего развития личности обучающегося и включает освоение знаний, овладение умениями, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, воспитание и использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни. Планирование учебного материала осуществляется учителем в соответствии с примерной программой по биологии и особенностями учебно-методического комплекта, по которому ведется преподавание, а также с учетом регионального компонента содержания биологического образования[2].

В содержании образования можно выделить следующие основные компоненты, подлежащие усвоению учащимися: знания о мире; способы деятельности (умения и навыки); опыт творческой деятельности; опыт эмоционально-ценностного отношения к миру.

На уроках биологии учитель должен организовывать познавательную работу учащихся, нацеленную на комплексное усвоение всех перечисленных выше компонентов содержания образования.

Изучение биологии на ступени основного общего образования традиционно направлено на формирование у учащихся представлений об отличительных особенностях объектов живой природы, их многообразии и эволюции; о человеке как биосоциальном существе. Для формирования у учащихся основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов в процессе изучения биологии основное внимание уделяется знакомству учащихся с методами научного познания живой природы, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению[4].

Курсу биологии на ступени основного общего образования предшествует курс «Окружающий мир» на ступени начального общего образования, который является по отношению к курсу биологии пропедевтическим. Построение учебного содержания курса осуществляется последовательно от общего к частному с учётом реализации внутрипредметных и метапредметных связей [35, 36].

Основное школьное биологическое образование обеспечивается изучением следующих разделов:

1. Биология. Растения, бактерии, грибы и лишайники.
2. Биология. Животные.
3. Биология. Человек и его здоровье.
4. Общая биология. Основные закономерности жизни.

Предмет «Биология» занимает одно из ведущих мест в системе школьного образования. Особенностью биологии является то, что ее объекты, будучи живыми существами, являются одновременно и её субъектами. Это придает биологии привлекательность и служит залогом личного и общественного интереса к ней. Фундаментальные биологические знания несут важнейшую мировоззренческую функцию, ставя вопросы о жизни, её происхождении, цели и ценности, о происхождении человека, его развитии, интеграции в природный мир и роли в нем. Содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности[42].

Место тем, содержащих основы микробиологии, в школьном учебном процессе определяется значением микроорганизмов в природных процессах и в человеческой деятельности. Как наука об определенном классе объектов и их разнообразии микробиология аналогична таким дисциплинам, как ботаника и зоология. В то же время она относится к физиолого-биохимической ветви биологических дисциплин, так как изучает функциональные возможности микроорганизмов, их взаимодействие с окружающей средой и другими организмами. И наконец, микробиология – это наука, исследующая общие фундаментальные законы существования всего живого, явления на стыке одно - и многоклеточности, развивающая представления об эволюции живых организмов.

Содержание микробиологического образования для средней школы тесно связано с развитием биологической науки, характеризует современный уровень ее развития, отражает в учебном предмете основы наук о живой природе.

Преобладающее большинство открытий биологической науки и практики нашло отражение в школьном предмете «Биология». В отборе содержания биологических знаний и определении глубины раскрытия научного материала в учебном предмете большую роль играет принцип научности в тесной взаимосвязи с принципом доступности. Из обширного научного материала для школьного предмета отбирается учебный материал, наиболее важный для

общеобразовательного и воспитательного отношения. Отобранное содержание распределяется в школьном учебном предмете в особом порядке, логика которого определяется программой[13].

Содержание тем микробиологической направленности в школьной биологии включает понятия, термины, закономерности, законы живой материи, области их применения, которые должен знать каждый независимо от специальности. Менталитет современного образованного человека обязывает ориентироваться в окружающей среде обитания, иметь представления о живой природе и самом себе, о роли микроорганизмов в природе и т.д. Все эти знания в учебном предмете средней школы выстраиваются в стройную систему знаний, если они объединены научными понятиями и основными научными идеями, такими как историческое развитие, в том числе и микробиологии, ее биологическое разнообразие, структурно-уровневая организация живой материи.

На этих основах школьный предмет должен формировать научное миропонимание, эмоционально-ценностные отношения к живому миру, развивать экологическую культуру личности и подготавливать школьников к взрослой жизни. Школьный предмет по биологии, включая темы микробиологии, включает также материалы по овладению различными методами биологических исследований (наблюдение, описание, определение объектов и пр.) и разными способами учебной деятельности (сравнивать, доказывать, объяснять и пр.).

В содержании биологического образования в средней школе в настоящее время выделяют четыре основных компонента: знания, умения, воспитание и опыт творчества. Эти компоненты образуют функциональную структуру содержания [22].

Содержание тем микробиологии включает теоретические знания основ микробиологической науки и вопросы практического применения научных знаний в прикладных целях. Составляющей частью содержания являются прикладные вопросы применения научных знаний в практических целях. Экспериментальная часть программы разделов микробиологии представлена

внеурочными работами, лабораторными и практическими работами. Также образовательный процесс в школе ориентирован на всестороннее развитие личности ученика – это развитие памяти, логического мышления, речи, выработка интеллектуальных умений, развитие наблюдательности и ориентации в окружающей среде[14].

На всех этапах изучения школьного предмета по биологии, в том числе и разделов микробиологии, формируется научное мировоззрение учеников.

Школьный курс биологии изучается на трех уровнях: базовом, профильном и углубленном. Чаще всего профильное и углубленное обучение имеет конечной целью подготовку учеников для поступления в специализированные ВУЗы. Программы этого уровня обучения биологии включают в себя полностью программы базового уровня. Но содержание отдельных тем значительно расширяется и углубляется за счет введения дополнительного материала теоретического и практического характера [21].

В соответствии с единым типовым учебным планом, обучение биологии в общеобразовательных учреждениях осуществляется на II ступени общего среднего образования (6-9 классы), III ступени общего среднего образования (10–11 классы) в 11-летней общеобразовательной школе, а также на уровнях профессионально-технического и среднего специального образования.

Содержательными линиями тем микробиологии в учебном предмете «Биология» являются: живой микроорганизм; многообразие и эволюция живой природы; биологические знания в жизни человека.

Содержание дисциплины конкретизируется в образовательных программах, учебниках и учебных пособиях.

Основными нормативными документами, направляющими деятельность учителя и учеников, являются учебная программа, образовательный стандарт. Программа конкретизируется в учебниках, которые выступают основным источником знаний и организации самостоятельной работы учеников и одним из

важнейших средств обучения. Значительным дополнением к учебникам являются различного рода учебные пособия [23].

Содержание курса биологии включает в себя следующие темы микробиологии:

Разнообразие микроорганизмов.

Отличительные признаки представителей разных царств живой природы.

Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.

Клеточное строение организмов.

Бактерии. Многообразие бактерий. Роль бактерий в природе и жизни человека. Бактерии – возбудители заболеваний. Меры профилактики заболеваний, вызываемых бактериями.

Грибы. Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека.

Растения. Многообразие растений, принципы их классификации.

Водоросли.

Значение растений в природе и жизни человека. Усложнение растений в процессе эволюции.

Животные. Строение животных. Процессы жизнедеятельности и их регуляции у животных. Размножение, рост и развитие. Поведение. Раздражимость. Многообразие животных, их роль в природе и жизни человека. Профилактика заболеваний, вызываемых животными. Усложнение животных в процессе эволюции. Приспособления к различным средам обитания.

Человек и окружающая среда. Иммуитет. Предупредительные прививки.

Инфекционные заболевания и меры их профилактики.

Инфекции, передающиеся половым путём, их профилактика.

Здоровый образ жизни. Соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни.

Система и эволюция органического мира. Результаты эволюции: многообразие видов, приспособленность организмов к среде обитания.

Взаимосвязи организмов и окружающей среды. Влияние экологических факторов на организмы. Взаимодействия разных видов в экосистеме (конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм).

Таким образом, последовательность биологических курсов определяется доступностью учебного материала ученикам в зависимости от их возраста, подготовки и развития, необходимой преемственности в содержании. Биологии в 5-11 классах предшествует элементарный курс природоведения в 4 классе. На основе начальных знаний о неживой природе строится программа по ботанике в 6-7 классах. Изучение ботаники предшествует изучению зоологии по тем соображениям, что жизнь животных во много зависит от растений; кроме того, понимание жизненных процессов животного организма дается ученикам труднее, чем понимание жизни растений. Изучение зоологии подготавливает учеников к изучению анатомии и гигиены человека, возможность использовать сравнение помогает усвоить качественное своеобразие человеческого организма в связи с его биосоциальной сущностью. Знания об особенностях строения и функционирования человеческого организма, полученные в курсе, научно обосновывают необходимость ведения здорового образа жизни. В курсе уделяется большое внимание санитарно-гигиенической службе, профилактике инфекционных заболеваний, охране природной среды, личной гигиене [24].

Завершается биологическое образование в средней школе курсом «Общая биология». Принятая система и последовательность курсов биологии по годам обучения имеет постепенно возрастающую сложность учебного материала.

ГЛАВА 2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МИКРОБИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К УРОКАМ БИОЛОГИИ

2.1. Современные проблемы формирования исследовательской деятельности у учащихся в процессе обучения биологии

Деятельность как особая форма психической деятельности, состоит из более мелких её единиц – действий, каждому из которых соответствует своя цель или задача. Действия, по определению А.Н. Леонтьева, – это «процесс, подчинённый представлению о том результате, который должен быть достигнут, т.е. процесс подчинённый осознанной цели». При этом деятельность обычно осуществляется некоторой совокупностью действий, подчиняемых отдельным частным целям, а роль общей цели (т.е. – деятельности) выполняет осознанный мотив [34].

Часто термин «действие» именуется термином «способ», однако их следует различать между собой, поскольку действие как таковое имеет особое качество, особую его составляющую сущность, а способ лишь выражает то, каким образом осуществляется это действие. Способы осуществления действия называют операциями. Таким образом, действия, как уже было отмечено, относительны целям, а способы (операции) – условиям, в которых совершается действие.

Сама деятельность представляет собой сложное и многомерное образование, что отражается в её структуре, членение которой, по мнению психологов, может быть представлено по-разному и с различным составом её элементов. Эти действия очень разнообразны. Овладение разными способами действий развивает и преобразует личность ученика, делает его способным к принятию самостоятельных решений и к выполнению новых для него задач. Действие, закреплённое в ходе упражнений, приобретает характер умения.

Анализ современного состояния проблемы развития исследовательских умений в психологической и педагогической литературе показал, что вопросы исследовательской деятельности учащихся отражены в работах известных психологов: Л.С. Выготского, А.В. Петровского, А.В. Леонтовича, А.С. Обухова,

А.Н. Поддьякова, С.Л. Рубинштейна, Л.М. Фрийдмана, Н.Г. Алексеева и др. Исследовательскую деятельность как метод обучения рассматривали педагоги: Д. Дьюи, Д. Зухман, И. Я. Лернер, И.М. Махмутов, М.Н. Скаткин и др. Условия формирования умений самостоятельно учиться и творчески применять знания на практике рассмотрены в работах ведущих педагогов и психологов: Д.Н. Богоявленского, П.Я. Гальперина, А.И. Раева, В.В. Давыдова, А.В. Петровского, Е.П. Ильина, М.А. Данилова, Е.Н. Кабанова-Меллер, Н.А. Рыкова, Г.И. Щукина, К.К. Платонова. Проблему формирования умений рассматривают в работах многие отечественные педагоги и методисты: И.Н. Пономарёва, И.Д. Зверев, Н.М. Верзилин, А.И. Усова, А.А. Бобров, В.А. Сластенин и др. [34].

Е.П. Ильин [13] определяет умение как промежуточный этап овладения новым способом действия, основанным на каком-либо правиле (знании) и соответствующим правильному использованию знания в процессе решения определенного класса задач, но еще не достигшего уровня навыка. Умение обычно соотносят с уровнем, выражающимся на начальном этапе в форме усвоенного знания (правила, теоремы, определения и т. п.), которое понято учащимися и может быть произвольно воспроизведено. В последующем процессе практического использования этого знания оно приобретает некоторые операциональные характеристики, выступая в форме правильно выполняемого действия, регулируемого этим правилом. В случае каких-либо возникающих трудностей учащийся обращается к правилу с целью контроля над выполняемым действием или при работе над допущенными ошибками.

В основе определения понятия «умение» А.В. Петровский и К.К. Платонов [32] рассматривают умение как способность к овладению сложной системой психических и практических действий, необходимых для целесообразной регуляции деятельности по достижению необходимого качества, которое характеризуется выполнением действий в соответствующее время и переносом в новые условия, на основе имеющихся у субъекта знаний и навыков.

По мнению И.Я. Лернера, «умение – это способ действия, который состоит из упорядоченного ряда операций, имеющих общую цель, и усвоен до степени готовности применять его в вариативных ситуациях» [34, с. 33]. Соотнося усвоение знаний и способов деятельности, он подчеркивает, что без знаний не может быть умений: прежде чем что-то сознательно сделать, надо знать, что, как и для чего делать. Тем самым применение знаний становится новым уровнем их усвоения.

В «Педагогической энциклопедии» приведено определение понятия «умение», данное Е.Н. Кабановой-Меллер. Умение – это «возможность выполнять действие (деятельность) в соответствии с целями и условиями, в которых приходится действовать» [15].

Умение, по определению И.Н. Пономарёвой, это возможность успешного выполнения действий на основе приобретенных знаний, решение поставленных задач в соответствии с заданными условиями [34]. И.Н. Пономарёва приводит примеры умений, развиваемых в биологическом образовании: сравнение растений, относящихся к разным классам (однодольных и двудольных), выявление причин изменчивости организмов, приготовление микропрепарата и др. И.Н. Пономарёва выделяет виды исследовательских умений: интеллектуальные, практические, специальные и общеучебные, а также этапы их формирования: первоначальное умение, недостаточно умелая деятельность, отдельные общие умения, высокоразвитые умения, мастерство. Данный подход будет положительно сказываться на формировании исследовательской компетенции на основе познавательных универсальных учебных действий.

В.А. Сластенин считает, что исследовательские умения являются составной частью в структуре базовой культуры личности, входя в состав практического опыта, т.к. способствуют сознательному осуществлению основных способов деятельности, но свою основную функцию выполняют, включаясь в компонент опыта творческой деятельности, основными характеристиками которого являются самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию, видение новой

проблемы в знакомой ситуации, нахождение различных способов решения проблемы, построение принципиально нового способа решения проблемы, являющегося комбинацией известных [40].

Исследовательские умения являются важной частью содержания биологического образования. К их числу относятся следующие умения пользоваться увеличительными приборами (например, лупой, микроскопом) и микробиологическим оборудованием, готовить временные микропрепараты и микроскопировать, пользоваться определителями для установления видов микроорганизмов, ставить простейшие опыты, проводить наблюдения и самонаблюдения; умение распознавать виды бактерий по их описанию, рисункам, соблюдать правила поведения в природе и др. [34]

В современных условиях, когда перед школой стоит задача воспитать каждого ученика разносторонне развитой и социально зрелой личностью, то достижение этой цели в наибольшей мере зависит от целенаправленной организации учебной деятельности, ориентированной на овладение в процессе предметного обучения содержательными, операционными и мотивационными компонентами разнообразных деятельностей, составляющих содержание социального опыта, в том числе и овладение учебной деятельностью.

Стандарты нового поколения в образовании строятся на принципах двух подходов – системно-деятельностного и возрастного. Необходимо коротко обозначить специфику каждого из подходов и особенности их согласования при организации образовательного процесса.

В общепедагогическом плане системно-деятельностный подход понимается как подход, в соответствии с которым именно активность обучающегося признаётся основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются самими обучающимися в процессе познавательной деятельности [20]. В образовательной практике отмечается переход от обучения как презентации системы знаний к активной работе обучающихся над заданиями, непосредственно связанными с проблемами

реальной жизни. Признание активной роли обучающегося в учении приводит к изменению представлений о содержании взаимодействия обучающегося с учителем и одноклассниками. Оно принимает характер сотрудничества.

В методологическом плане системно-деятельностный подход определяет вневозрастные нормы любой деятельности, в данном случае – нормы исследовательской и проектной. [42].

При таком виде деятельности, как исследовательская, определённую специфику имеет непосредственное участие ученика и учителя. Деятельность ученика заключается в реализации научного способа познания на материале различных областей знаний. От юного исследователя требуется выполнение ряда задач, таких как выработка гипотезы, постановка проблемы, планирование учебных действий, проверка гипотезы на практических работах и обработка результатов, формулировка выводов. Педагог или учитель в данном виде деятельности управляет процессом овладения способами получения знаний, наставляет и консультирует в умении практически использовать полученные знания, координирует у учащихся в поисковой деятельности [2].

Овладение навыками исследовательской деятельности предполагает наличие у старшеклассников системы базовых знаний (в первую очередь, понятийного аппарата исследования, сущности исследовательского процесса) и непосредственного участия в исследовательской работе. Первый этап такой работы по получению базовых знаний можно реализовать через самостоятельную работу учащихся с помощью реферирования и аннотирования литературы.

Второй этап непосредственно через реализацию базовых знаний в процессе исследовательской деятельности [6]. Исследовательская деятельность учащихся служит достижению одной из важнейших целей образования – научить детей мыслить самостоятельно, уметь ставить и решать проблемы, привлекая знания из разных областей науки.

Развитие исследовательской деятельности требует системных изменений в деятельности большинства российских образовательных учреждений. Такие

изменения касаются как организации исследований на базе лабораторий высших образовательных учреждений, так и содержания и методов образовательного процесса. Если раньше серьезные научные исследования и разработки были прерогативой узкой группы талантливых ученых из числа профессорско-преподавательского состава и некоторых аспирантов, то сейчас они должны стать реальной частью работы всех преподавателей [31].

Исследовательская деятельность учащихся способствует формированию личностных качеств ученика, необходимых ему для дальнейшего процесса обучения, профессиональной и социальной адаптации, поможет каждому старшекласснику сориентироваться в выборе будущей профессии [29].

Наиболее эффективной формой развития исследовательской деятельности учащегося, является практикум.

Согласно словарю Д.Н. Ушакова, практикум – это (от греческого – деятельный) особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений какого-нибудь предмета в ходе выполнения лабораторных работ. Исходя из нового словаря методических терминов и понятий, практикум – форма организации учебного процесса; самостоятельное выполнение учащимися практических и лабораторных работ [30].

Задачами таких практикумов является развитие познавательных интересов и способностей школьников, получение более углубленных знаний, пропаганда научной и творческой деятельности к предмету. В процессе реализации практикума, учащиеся демонстрируют свои теоретические основы по предмету, учатся практически применять свои знания и реализуют свои творческие способности.

В ходе выполнения лабораторно-практических работ учащимся предстоит познакомиться с такими видами деятельности как изучение научной терминологии, методики ведения исследований, приборами и оборудованием, предстоит обучение методике оформления, представления и защиты результатов исследования, также занятия способствуют самообразованию и

профессиональному самоопределению школьников. Таким образом, самостоятельная творческая работа в рамках практикумов помогает сформировать общую исследовательские умения учащихся, как часть ключевых, универсальных действий образованного молодого человека. Является необходимой школьнику, как в процессе обучения, так и в его профессиональной жизни и на протяжении всего времени развивается вместе с ним.

Во ФГОС заложено требование развития исследовательской деятельности каждого ученика, но пройдет ещё несколько лет, прежде чем вся средняя школа будет готова полноценно применять проектный и исследовательский методы обучения. Всё разнообразие мотивов, которыми руководствуются педагогические коллективы при введении проектного и исследовательского методов в образовательную практику, можно объединить в четыре равноценных блока. Под этим термином подразумевается ранняя, иногда стартующая на начальной ступени школьного обучения, ориентация учеников на развитие интереса к конкретной области знаний. В настоящее время учителю отводится роль организатора взаимодействия подростка и узких специалистов, отбирающих самых успешных учеников в конкретных школьных дисциплинах. Как правило, при хорошей организации таких мероприятий деятельность учителя сведена к минимуму.

Современный учитель при организации исследовательской деятельности должен постоянно стимулировать готовность учеников к саморазвитию и личностному самоопределению [23].

Ниже приводится классификация видов исследовательской деятельности по наиболее значимым дидактическим признакам (табл. 1) .

Таблица 1- Классификация видов исследовательской деятельности по наиболее значимым дидактическим признакам

№	Виды классификации	Вид
1	По дидактическим целям	а) для изучения нового материала; б) для повторения изученного; в) для систематизации и обобщения изученного; г) для развития исследовательских умений и навыков; д) для контроля знаний, умений и навыков.
2	По затраченному	а) кратковременная;

	времени	б) часовая; в) длительная.
3	По организационной форме	а) фронтальная; б) в группах; в) индивидуальная.
4	По типу исследования	а) теоретическая; б) практическая (экспериментальная).
5	По содержанию деятельности	а) работа на уроке: - по обобщенным планам; - с текстом учебника (или дополнительной литературы); - опыты; - экспериментальные задачи; - демонстрационный эксперимент; - лабораторные работы; б) внеурочная работа: - исследовательские работы; - конструирование; - экспериментирование; - домашние экспериментальные задания.
6	По количеству участников	а) коллективные; б) групповые; в) индивидуальные.

Перед современной школой стоят сложные задачи по обновлению содержания и структуры образования. Сегодня важно учить детей использовать свой опыт, знания, умения и качества личности для решения конкретных проблем, формировать научную картину мира, научить находить путь от научного описания к способностям ориентироваться в конкретных явлениях. Главная проблема школы – это переход от информативного метода обучения к активной исследовательской деятельности всего педагогического сообщества.

Таким образом, на современном этапе обучения роль исследовательской деятельности остается неизменно важной, но приобретает новые варианты интерпретации в образовательном процессе.

Формирование навыка, как отмечалось ранее, это овладение общественно выработанными способами осуществления действий. Поэтому в руководствах по организации формирования и развития способов деятельности всегда указывают определенные этапы овладения умением и условия, которые следует учесть, чтобы этот процесс был эффективным.

Имеет значение и уровень созданных условий для формирования умения, степень готовности и возможностей учеников. Всё это влияет на эффективность познавательной деятельности учащихся на уроке. В прямой зависимости от того, как организована познавательная деятельность на уроке, находится степень и скорость овладения тем или иным умением [34].

Исследовательские умения учащихся формируются непосредственно в процессе исследовательской деятельности. Начиная работу над исследованием, следует ответить не только на вопрос «Как мы это делаем», но и «Почему мы это делаем?» Важно, чтобы каждый участник исследования был в состоянии ответить на вопрос: «Что я лично могу сделать для решения этой проблемы?»

При этом учителя должны учитывать интересы учащихся, подбирать посильные задачи, максимально способствующие развитию и становлению личности.

2.2. Формирования исследовательских умений в ходе выполнения лабораторно-практических работ по микробиологии

Для выявления исследовательских умений был выбран метод анкетирования, который состоял из двух этапов. Первый, это анкетирование учащихся, с целью выяснения уровня освоения учащимися навыков исследовательской деятельности, привлечения их в работу над исследовательскими проектами. Второй – беседа с учителями, с целью оценки состояния использования педагогами метода исследовательской деятельности в процессе обучения биологии [5].

Нами были определены вопросы для беседы с учителями:

1. Имеется ли у вас опыт организации исследовательских работ с учащимися?

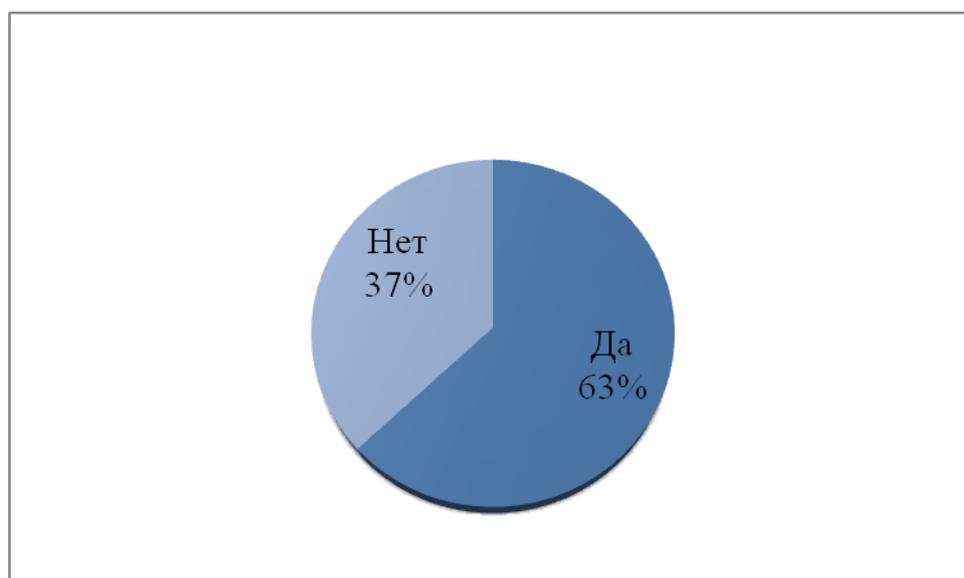


Рисунок – 3 Опыт организации исследовательских работ с учащимися

Таким образом, как мы видим из представленного рисунка, большинство опрошенных учителей имеют опыт работы с учащимися по исследовательской деятельности.

2. Какие методы и методические приемы Вы используете в своей практической деятельности?

3. Какие трудности Вы испытываете при реализации практической части исследовательской работы учащегося?

. По результатам анкетирования учителей, можно сделать вывод, что большинство учителей используют элементы исследовательской деятельности в урочной форме. Организация же исследовательских работ школьников во внеурочное время является наиболее затруднительной. Наиболее популярными причинами вызванных затруднений выступают такие факторы, как занятость обучающихся в основном учебном процессе, маленькая оснащенность школы оборудованием, необходимым для исследования в предметах, в том числе естественнонаучного цикла, малая внутренняя мотивация детей на получение знаний.

Для анкетирования учащихся по биологии были разработаны анкеты закрытого типа.

Анкета для учащихся 9 классов

Просим Вас написать ответ или подчеркнуть тот, который совпадает с Вашим ответом. Заранее благодарим!

1. Участвовали ли Вы в проектах, связанных с исследовательской деятельностью?

да нет

2. Есть ли у Вас опыт написания исследовательской работы под руководством вашего учителя?

да нет

3. Хотели бы Вы участвовать в исследовательской работе по биологии?

да нет

После анкетирования обучающихся и бесед с учителем, получены следующие результаты

Результаты анализа ответов учащихся на вопросы, необходимые для выявления уровня привлечения и заинтересованности учащихся в исследовательской работе (рисунок 3).

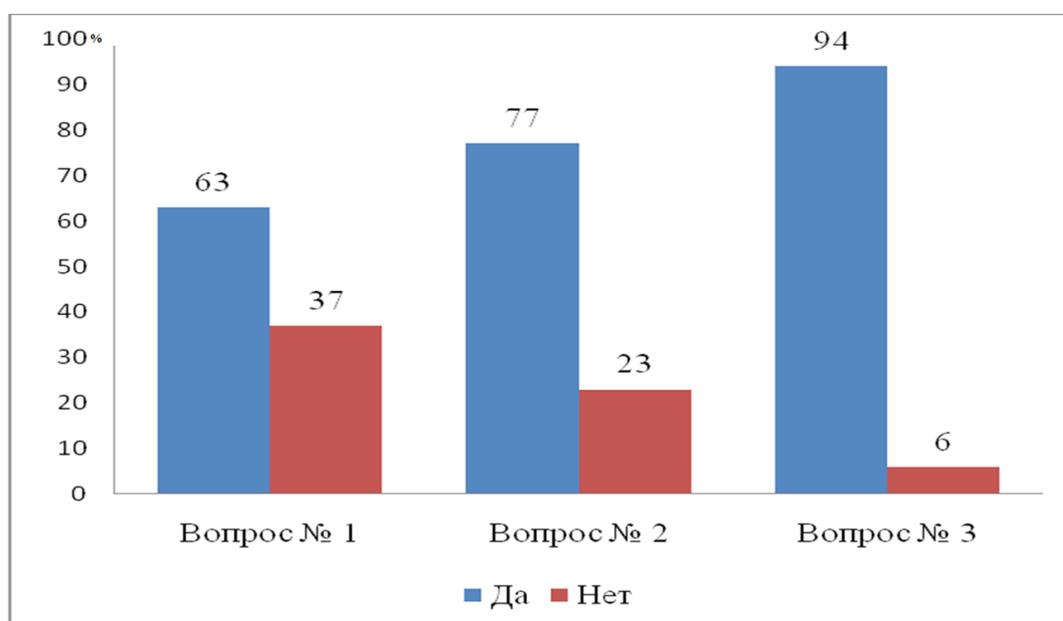


Рисунок - 4 Результаты анкетирования обучающихся

По результатам анкетирования учеников мы выяснили, что большинство обучающихся участвуют в каких-либо проектах, исследовательских кружках, пишут исследовательские работы, при этом большее количество учащихся и

также выражают интерес к биологии как науки и не против поучаствовать в исследовательской работе, при условии интересной темы исследования.

Среди средств развития умений и навыков исследовательской деятельности наиболее эффективным является проведение лабораторного практикума. Данный лабораторный практикум по микробиологии должен способствовать активизации познавательной деятельности учащихся, формированию их творческого мышления, самостоятельно анализировать и находить правильное научно обоснованное решение

Разработанный практикум предназначен для малых групп учащихся (8-12 человек) 9 классов и основной целью которого является развитие у учащихся исследовательские умения путем включение их в самостоятельную поисковую активность и практическую деятельность.

Рассчитан на 10 часов по 1 часу в неделю, реализуется в процессе одного полугодия. Модуль: Микробиология (10 ч.); В данной программе практикума используются фронтальные, групповые и индивидуальные формы учебно-познавательной деятельности учеников. Каждая из них обладает рядом особенностей.

Среди средств развития умений и навыков исследовательской деятельности наиболее эффективным является система спецкурсов, предполагающих последовательное прохождение этапов научного исследования самостоятельно в образовательном процессе. Наиболее интересной нам показалась такая форма работы, как практикум. Практикум (греч. *praktike* — практическое знание, умение) представляет собой форму, при которой учащиеся самостоятельно выполняют практические задания и упражнения, способствующие усвоению теоретического материала [30]. Данный лабораторный практикум по микробиологии способствует активизации познавательной деятельности учащихся, исследовательских умений и навыков, самостоятельно анализировать и находить правильное научно обоснованное решение в конкретных биологических ситуациях.

Основной задачей являлась разработка лабораторного практикума по микробиологии для учащихся 9 классов который позволит не только углубит знания обучающихся по предмету биология, но и развивает умения и навыки в области учебных исследований. Также будет повысить уровень таких общих умений, как творчески мыслить, решать проблемные ситуации не только на уроках, но и в повседневной жизни.

Разработан лабораторный практикум по микробиологии, предназначен для малых групп учащихся (8-12 человек) 9 классов и рассчитан на 10 часов по 1 часу в неделю, реализуется в процессе одного полугодия.

Основной целью данного практикума является развитие у учащихся исследовательские умения путем включение их в самостоятельную поисковую активность и практическую деятельность.

Задачи практикума:

1. Проанализировать современное состояние проблемы формирования исследовательской деятельности у обучающихся;

2. Подобрать материала к лабораторному практикуму по микробиологии для развития познавательного интереса к урокам биологии;

3. Апробировать лабораторный практикум по микробиологии с обучающимися 9 класса.

Предлагается индивидуальная работа обучающихся. По своей сущности оно есть не что иное, как самостоятельное выполнение лабораторных работ.

Подобраны лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1. Посев бактерий из воздуха седиментационным методом Коха.

Лабораторная работа № 2. Анализ микрофлоры помещений КГПУ им. Астафьева

Лабораторная работа № 3. Морфологические особенности бактериальных клеток.

Лабораторная работа № 4. Окраска клеточных стенок по Граму

Лабораторная работа № 5. Окрашивание запасных питательных веществ.

Лабораторная работа № 6. Накопительные культуры сенной и картофельной палочек (*Bac. subtilis* и *Bac. Mesentericus*) на элективных средах. Постановка опыта по выделению целлюлозоразрушающих бактерий на среде Имшенского.

Лабораторная работа № 7. Молочнокислое брожение (продукты молочнокислого брожения (кефир, сметана, йогурты и т.д.).

Лабораторная работа № 8. Анализ хлебопекарных дрожжей. Морфологические особенности и подъемная сила ускоренным методом.

Лабораторная работа № 9. Анализ роста бактерий рода *Azotobacter*

Лабораторная работа № 10. Анализ уксусного брожение.

Структура лабораторной практики включает в себя следующие элементы: организация учебного процесса, проведение техники безопасности, ознакомление с видами микроскопических исследований, работа с микроскопом.

Структура лабораторных работ выглядила следующим образом: цели и задачи работы, необходимое оборудование, ход работы, оформление, представление итогов работы и список использованной литературы.

Предполагаемые образовательные результаты:

По мере освоения модуля «Микробиология» учащиеся должны:

знать:

- правила безопасности и работы в лаборатории;
- особенности микроскопии в микробиологической практике;
- устройство микроскопа и работы с ним;
- виды красок, применяемых в микробиологической практике;
- методику окрашивания по Граму, Циль-Нильсену;
- что такое питательная среда, и методы их приготовления и стерилизации;
- основные свойства микроорганизмов: рост микробов на плотной питательной среде, величина, форма колонии, характер контура края, цвет, структура консистенция;

- основные свойства микроорганизмов: сахаролитические, протеолитические, окислительно-восстановительные.

уметь:

- различать бактерии по и внешнему строению;
- отличать кокки, вибрионы, спириллы и палочковидные бактерии друг от друга;
- окрашивать бактерии простыми и сложными методами окрашивания;
- окрашивать споры и капсулы по методам Трухильо и Ольта;
- определять подвижность бактерий методами «висячая капля», «раздавленная капля»;
- выделять чистые культуры микроорганизмов методом рассева по Коху;
- пользоваться техникой посева на плотные и жидкие питательные среды;
- отличать методы микробиологического исследования воды;
- делать анализ санитарной оценки воды;
- определять численность микробов в почве методом прямого счета;

В ходе реализации данного лабораторного практикума по микробиологии с учащимися разбирались следующие вопросы:

1. Выясните в энциклопедии, кого называют паразитами, а кого - сапротрофами?
2. Могут ли бактерии питаться сухим сахарным песком?
3. Как в разных средах бактерии могут переместиться на 1 миллиметр, на 10 миллиметров, на 1 метр, на 1 километр, на 1000 километров? Придумайте примеры.
4. Сообразите, чем различаются условия жизни бактерий в бульоне и котлете?
5. От чего защищает бактерии клеточная оболочка?
6. Сколько спор может получиться из одной бактерии?
7. Когда и как бактерии превращаются в споры? Сравните строение бактерии и споры.
8. При каких обстоятельствах ошибки копирования ДНК могут оказаться полезными для популяции бактерий? (Популяция - совокупность организмов одного вида.)

9. Откуда берутся бактерии на коже человека?
 10. Как может проявляться массовое развитие болезнетворных бактерий в организме человека?
 11. Почему в школьных опытах разрешают выращивать бактерии на растительных средах и запрещают — на мясном бульоне?
 12. Известно, что в отсутствие кислорода на мясных продуктах размножаются бактерии, выделяющие один из самых сильных ядов - ботулин. Споры этих бактерий выдерживают нагревание до 100°C. Почему санитарные врачи не рекомендуют делать мясные консервы в домашних условиях, а банки с мясными консервами заводского производства немедленно выбрасывать, если банка вздута?
 13. В 2002 году газеты сообщили, что в Великобритании для борьбы с нагноениями ран стали использовать личинки мясных мух: личинки обкусывают мертвые клетки и не трогают живые. К этому старинному средству пришлось прибегнуть потому, что бактерии - возбудители гнойных инфекций приобрели устойчивость к антибиотикам. Как, по- вашему, в результате каких событий эти бактерии могли приобрести устойчивость к лекарствам?
 14. Банку с доброкачественными мясными консервами открыли, и она простояла на кухне четыре часа. Люди, отведавшие этот продукт, угодили в больницу с кишечной инфекцией. Откуда микробы могли взяться в мясе?
 15. Сообразите, каким образом происходит избавление от возбудителей инфекционных болезней при использовании каждого из названных способов дезинфекции: влажная уборка помещений; удаление пыли; проветривание помещений; мытье рук; побелка и покраска помещений; высушивание; облучение солнечным светом; облучение ультрафиолетовым светом ртутно-кварцевой лампы; выколачивание одежды и постельных принадлежностей; обработка кипятком и водяным паром; обработка хлорной известью, хлорамином, фенолом.
- ситуации, в которых разумно прибегать к тем или иным из названных в задании.

16. Предложите доводы в пользу того, что зубы надо чистить перед завтраком, и доводы в пользу того, что нужно чистить после завтрака.

Также после завершения выполнения лабораторных работ по предложенному лабораторному практику была проведена викторина «Знаете ли вы?» по следующим вопросам:

1. Еще в Древнем Риме было известно, что бобовые растения улучшают состав почвы и урожай на полях после этих культур всегда богаче. Содержание азота в бобовых растениях в 2—3 раза выше, чем в любых других культурных растениях. Каково происхождение азота в этих растениях? Почему они улучшают состав почвы?

2. Цианобактерии, или синезеленые, долгое время относили к растениям, в частности к водорослям. Как вы думаете - почему? Как должны питаться эти бактерии, если их считали растениями?

3. Существуют два типа бактерий - анаэробные, которым не нужен кислород, и аэробные, которым необходим кислород, как и большинству живых организмов. К каким группам бактерий относятся кишечная палочка, цианобактерия, молочнокислая бактерия?

4. Холерный вибрион при благоприятных условиях делится каждые 20 минут на две дочерние клетки. Подсчитайте, сколько клеток получится из исходной материнской клетки за 4 часа? за 10 часов?

5. В 1883 г. на острове Кракатау, между Суматрой и Явой, произошло извержение вулкана, уничтожившее 36000 человек и все живое на острове. Первыми живыми организмами впоследствии на острове стали синезеленые водоросли. Как можно объяснить данный факт?

6. Известно, что на дне Черного моря содержатся огромные запасы сероводорода, который легко мог бы заполнить всю морскую толщу, уничтожив в нем все живое. Однако этого не происходит. На глубине менее 1000 м в Черном море уже встречается жизнь, которая ближе к поверхности становится достаточно

разнообразной. Объясните, почему сероводород не может заполнить весь объем моря.

7. Для борьбы с бактериями в XIX в. Луи Пастер предложил пастеризацию. На чем основан этот метод? Как проводится пастеризация?

8. Подсчитайте, сколько дней бактерии могут сохраняться в виде спор, если известно, что споры холеры выдерживают неблагоприятные условия в течение 2 дней, чумы - в 4 раза дольше, тифа - в 8 раз дольше, чем чумы, а сибирской язвы - в 1826 раз дольше, чем холеры?

9. В болотах выделяется болотный газ (метан). С деятельностью каких живых организмов связано образование этого газа? Свой ответ аргументируйте.

10. Многие виды бактерий могут находиться в условиях, которые для других организмов совершенно неприемлемы. Объясните такую высокую приспособляемость этих микроорганизмов.

11. Основную роль в разложении трупов животных и погибших растений играют бактерии гниения. Однако хорошо известно, что утилизация таких организмов бактериями в условиях пустыни происходит крайне медленно. Как это можно объяснить?

12. Известно, что одна бактериальная клетка за 10 суток может воспроизвести количество клеток, по объему равное нашей планете. Почему же количество бактерий в природе относительно постоянно?

13. Ассирийский царь в начале VII в. до н. э. осадил иудейский город Иерусалим. Победа, казалось, была уже предрешена. Союзником иудеев был фараон Египта. Он вышел ночью с группой воинов-египтян навстречу ассирийцам и выпустил большое количество мышей. Ассирийское войско в панике внезапно отступило. Какая же сила заставила их отступить?

14. В стоячих водах болот часто на поверхности можно заметить ржавую пленку, которая образована оксидами железа. Откуда в таком количестве на болоте могли взяться эти соединения железа?

15. Основная масса обитающих в почве цианобактерий — носток, анабена, калотрикс, — обеспечивающих корни растений азотом, сосредоточена лишь в самом верхнем слое пойменных почв (0,5 см от поверхности). Объясните: почему?

16. Атмосфера Земли содержит колоссальное количество азота — 79,2%. Однако он недоступен для растений. Они могут усваивать только азот, находящийся в почве в виде нитратов, нитритов и солей аммония. Каким образом атмосферный азот превращается в доступную для растений форму?

17. Известно, что некоторые бактерии способны делиться пополам каждую секунду, за минуту они могут заполнить целый стакан. За какое время заполнится стакан, если в него поместить не одну, а две бактериальные клетки?

18. Многие бактерии имеют форму не шариков, а палочек или тонких и длинных спиралей. Как связаны такие формы бактериальных клеток с тем фактом, что вещества в них распространяются с помощью диффузии?

19. Известно, что более крупная молочная палочка размножается медленнее, чем более мелкий стрептококк. Объясните такую закономерность.

20. Археологи при раскопках часто находят мумии — тела знатных людей, фараонов, сохранившихся в тече-

21. Французский повар Франсуа Аппер, живший в начале прошлого века, провел однажды следующий опыт: он запаял в жестяные банки вареное мясо, бульон, абрикосы, после чего долго кипятил банки. Открыв банки через месяц, Аппер увидел, что продукты не только не испортились, а вполне пригодны для еды. За это Наполеон наградил повара 12 тысячами франков. Как вы считаете, почему обычно скупой император проявил такую щедрость?

22. Какими характерными признаками обладают бактерии?

23. Какие живые организмы называют сапрофитами? Каково их значение в природе? Приведите примеры таких организмов среди бактерий.

24. Объясните, какая особенность строения позволяет сохранить постоянную форму бактериальных клеток.

25. Почему под действием молочнокислых бактерий молоко, квашеная капуста приобретают кислый вкус?

26. Почему нельзя пользоваться одной разделочной доской для резки мяса, хлеба, сырых овощей?

27. Чем отличается стерилизация от пастеризации?

28. Что такое дезинфекция? С какой целью ее проводят?

29. Какие бактерии вырабатывают гетероауксин - ростовое вещество в организме человека?

30. При использовании каких бактерий можно фотографировать в лаборатории без дополнительного освещения?

31. Как называются микроскопические комочки живой материи, в которых внутренняя структура почти отсутствует? Они обладают способностью впитывать растворенные в воде химические вещества, а также сами себя воспроизводить.

32. Какие реакции круговорота веществ осуществляются только бактериями?

33. Почему бактерии относят к космополитам?

34. Чем отличаются бактерии от бактериофагов?

За каждый ответ обучающиеся получали один балл, накопивший больше количество баллов и с учетом качественного выполнения лабораторных работ получает звание «Лучший микробиолог года».

Также в ходе апробации данного курса использовались индивидуальные творческие задания. Например, Придумайте научно-популярный рассказ, в котором бактерии играли бы важную роль. Попробуйте оформить свое произведение как сценарий фильма или мультфильма. Подсчитайте, сколько дней болезнетворные бактерии могут сохранять жизнь в виде спор, если известно, что споры холеры выдерживают неблагоприятные условия в течение 2-х дней, чумы - в 4 раза дольше, тифа - в 30 раз дольше, туберкулеза - в 150 раз дольше, а сибирской язвы - в 1826 раз дольше. Чтобы убедиться в необходимости мыть руки перед едой, проведите следующий опыт. Приготовьте питательную смесь для бактерий.

Возьмите клубень картофеля, помойте его и почистите. Разрежьте пополам и вымочите в течение 2-3 часов в 1 %-ом растворе соды. Затем сварите его и разрежьте на ломтики. Ломтики положите на фильтровальную бумагу в 3 чашки Петри. Это и есть питательная среда для выращивания бактерий. Прикоснитесь пальцами немытой руки к питательному раствору в одной из чашек. К питательному раствору в другой чашке прикоснитесь пальцами вымытой без мыла руки. К раствору в третьей чашке прикоснитесь, предварительно тщательно вымыв руки с мылом. Накройте чашки Петри крышками и поставьте в несильно освещенное теплое место. На результаты опыта посмотрите через 2-3 дня. Сравните результаты. Сделайте мини -доклад о своем опыте на следующем занятии по биологии.

2.3. Уровни сформированности исследовательских умений по Н. А. Семеновой.

Исходный уровень. Обладает следующими характеристиками: низкий уровень проявления интереса к ведению учебной исследовательской работы, отсутствие знаний об исследовательской деятельности, об использовании умений учебной исследовательской деятельности. При выполнении любой самостоятельной работы опора на помощь учителя либо родителей на любом этапе исследования. Ученик редко проявляет оригинальный подход к осуществлению исследования, не высказывает идей, предложений по работе.

Начальный уровень. Характеризуется появлением внешних мотивов к ведению исследования, возможностью находить проблему с помощью учителя, предлагать различные варианты решения проблем. На начальном этапе дети способны выполнять элементарные, кратковременные исследования по заданию, совершая действия самостоятельно, по аналогии с коллективным выполнением такого же задания или с участием взрослых на определённых этапах, вызывающих затруднение. Наблюдается владение основами знаний по организации своей исследовательской работы.

Продуктивный уровень обладает следующими характеристиками: наличествуют устойчивые внутренние и внешние мотивы к ведению исследовательской работы, есть желание вести самостоятельно (или с небольшой группой) исследование. Учащийся имеет знания и умения осуществлять учебное исследование (умение самостоятельно определить тему, возможность постановки цели и задач исследования с помощью педагога или самостоятельно, умение работать с источниками информации); демонстрирует реализацию оригинального подхода к решению проблемы, умение представлять результат своей деятельности.

Креативный уровень можно определить следующим образом: очевиден постоянный интерес к ведению различного рода исследований, возможность самостоятельно и творчески подходить к выбору темы исследования, умение ставить цель, задачи, продуктивно находить решение поставленных задач, высокая доля самостоятельности в реализации работы на всех этапах исследования; умение оригинально представить результат деятельности.

Были проведены конкретные среды последующим заданиям:

1. Рассказать про структуру бинокулярного микроскопа;
2. Приготовить фиксированный микропрепарат;
3. Окраска клеточных стенок по Граму;
4. Приготовление препарата «раздавленная капля»;
5. Определение по готовности микропрепарат, морфологические особенности микроорганизмов;
6. Описать культуральные признаки колоний микроорганизмов на питательной среде.

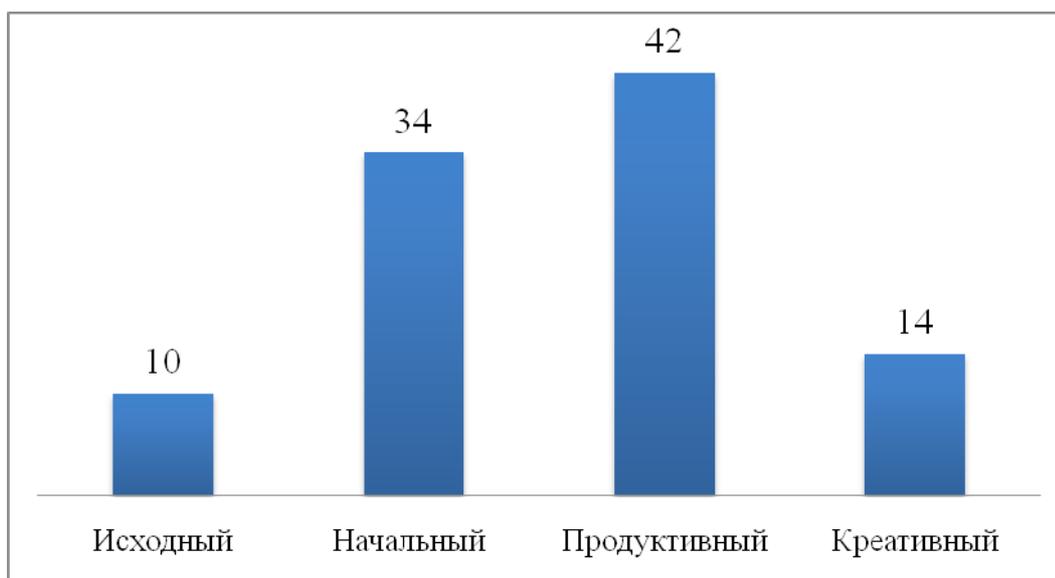


Рисунок - 5 Уровневая оценка развития исследовательских умений обучающихся (в %)

Анализируя данные рис.5, можно сделать вывод, что большинство обучающихся по результатам практикума, перешли на продуктивный уровень развития исследовательских умений и составляет 42% учеников от общего количества учащихся. Всего 10 % учащихся проявили низкий уровень заинтересованности, не могли организовать самостоятельную поисковую активность и постоянно пользовались помощью преподавателей.

Количественная обработка полученных экспериментальных данных в нашем исследовании основывалась на статистических методах. Использовалась формула поэлементного анализа, разработанная А.А. Кыверялгом [18]. По результатам контрольных срезов вычислялся коэффициент уровня сформированности умения по видоизмененной формуле А. А. Кыверялга. $K_u = a/n$, где K_u – коэффициент уровня сформированности исследовательского умения, a – количество правильно выполненных действий; n – общее количество действий, входящих в состав умения. При $K_u = 0,7$ мы считали умение сформированным и занимались его развитием.

По данным В. П. Беспалько, коэффициент усвоения материала может быть нормирован в следующих пределах: $0 \leq K_u \leq 1$. При $K_u \geq 0,7$ знания усвоены, при $K_u < 0,7$ – материал усвоен не полностью.

Вышеперечисленные формулы и показатели применялись для обработки экспериментальных данных на всех этапах нашего исследования.

Для выяснения фоновых показателей коэффициента сформированности исследовательских умений проверялось владение учащимися умениями, предложенными стандартом общего образования. Выявление коэффициента сформированности исследовательских умений проходило с следующим образом: каждое умение было разделено на отдельные действия. Для выяснения коэффициента сформированности умения определялось отношение между успешно выполненными действиями учащимися и их общим количеством, входящим в состав заданий. Динамика сформированности исследовательских умений представлена в таблице 3, где K_{u1} входной контроль, K_{u2} – текущий, K_{u3} выходной контроль.

Нами было проведено три контрольные работы в начале середине и в конце эксперимента. Контрольные работы включали в себя следующий перечень заданий:

1. В основе существования живых организмов лежат обменные процессы. Ученые выяснили, что процессы жизнедеятельности характерные для цветковых растений могут происходить и у бактерий. Почему?
2. Бактерии широко распространены в природе (воздухе, почве). Однако оказывается, что чистый воздух - для бактерий среда мало подходящая. Почему?
3. Важнейшую роль в разложении погибших животных, растений играют бактерии. Однако в песках пустыни хорошо сохраняются трупы животных. Дайте объяснение этому явлению.
4. Одна бактериальная клетка через 10 дней может дать потомство, равное по объему земному шару. Однако этого не происходит. Почему?

5. Известно, что многие болезнетворные бактерии приносят большой вред человеку. Однако среди бактерий встречаются и полезные для человека. Какие?
6. При неблагоприятных условиях окружающей среды погибает огромное количество бактерий. Как бактерии приспособились к сохранению жизни?
7. Представьте себе, что все бактерии на земле уничтожены. Каковы предполагаемые последствия, с вашей точки зрения?
8. Известно, что воздух в местах большого скопления людей, например в кинотеатрах, на вокзалах насыщен бактериями, а в чистом воздухе, особенно, в природных условиях, их значительно меньше. Почему?
9. Возбудители туберкулеза, холеры достаточно широко распространены в южных странах и реже встречается в северных. Почему?
10. Холерный вибрион при благоприятных условиях делится каждые 20 минут на две дочерние клетки. Подсчитайте, сколько клеток получится из исходной материнской клетки за 10 часов.
11. Ассирийский царь в начале VII в. до н.э. осадил иудейский город Иерусалим. Победа, казалось, была близка. Союзником иудеев был фараон Египта. Он вышел ночью с группой воинов-египтян навстречу ассирийцам и выпустил большое количество мышей. Ассирийское войско в панике внезапно отступило. Почему? Еще в древности было сделано одно очень важное наблюдение — до того как чумой заболевали люди начиналась массовая гибель грызунов. Как только люди узнавали, что где-то по соседству находят много мертвых крыс, они сразу же начинали покидать свои жилища и старались убежать подальше от этого места. Почему? Атмосфера Земли содержит колоссальное количество азота - 79,2%, однако он недоступен растениям. Они могут усваивать только азот, находящийся в почве в виде нитратов, нитритов и солей аммония. Каким образом атмосферный азот превращается в доступную для растений форму?

12. Основную роль в разложении трупов животных и отмерших растений играют бактерии гниения. Однако хорошо известно, что утилизация таких организмов бактериями в пустынях происходит крайне медленно. Почему?
13. Цианобактерии, или синезеленые водоросли, долгое время относили к растениям. Однако это бактерии. Почему?
14. Подсчитайте и сделайте выводы, сколько дней бактерии могут сохраняться в виде спор, если известно, что споры холеры выдерживают неблагоприятные условия в течение 2 дней, чумы в 4 раза дольше, тифа в 8 раз дольше чем чумы, а сибирской язвы в 1826 раз дольше чем холеры?
15. Бактерии гниения вызывают порчу продуктов, однако если продукты подсолены или засахарены, бактерии на них не оказывают действие. Почему?
16. Многие виды бактерий могут находиться в условиях, которые для других организмов совершенно неприемлемы. Предложите объяснение этой особенности бактерий.

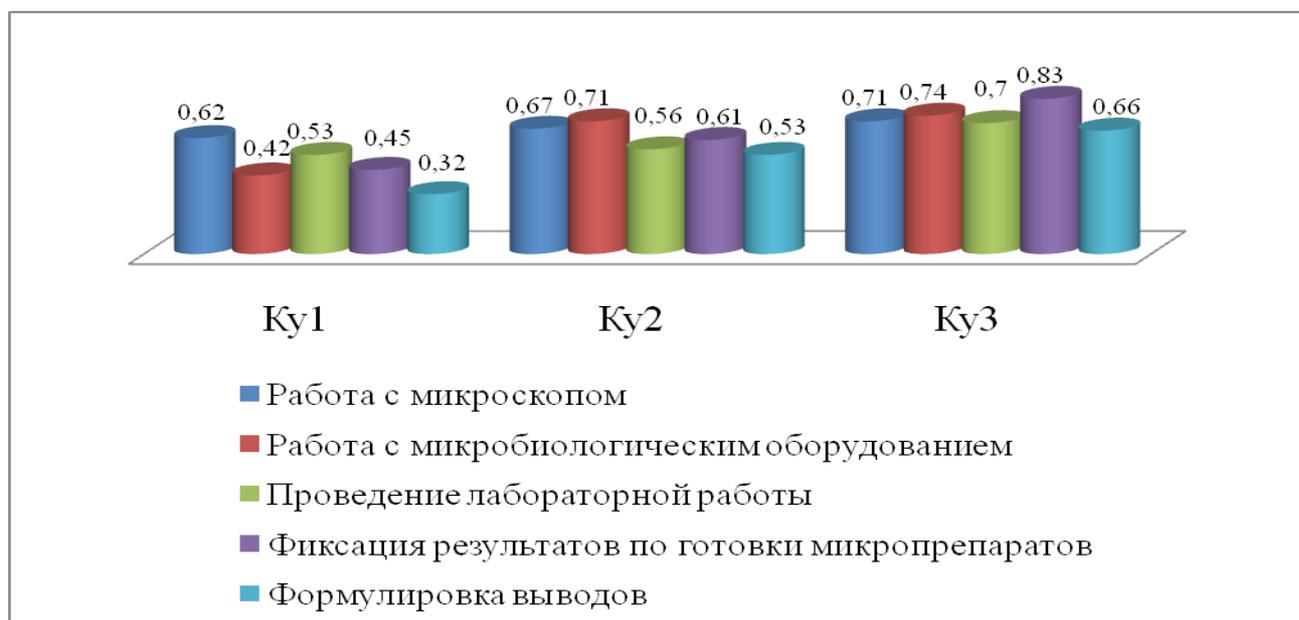


Рисунок - 6 Динамика уровня сформированности исследовательских умений у учащихся 9 классов

Таким образом, анализ полученных результатов (Рис. 6.) позволяет сделать вывод об эффективности разработанной нами методики, обеспечивающих

целенаправленное формирование исследовательских умений учащихся в рамках лабораторного практикума по микробиологии.

Выводы

В процессе выполнения исследования были сформированы следующие выводы:

1. Проанализировав современное состояние проблемы развития исследовательской деятельности обучающихся, выявили, что на данном этапе формирование и развитие исследовательских умений остается таким же значимым аспектом в формировании личностных качеств каждого ученика.
2. При формировании познавательных интересов к урокам биологии был разработан практикум по микробиологии который включает в себя лабораторные работы, специальную литературу, вопросы для самопроверки.
3. Разработали и апробировали лабораторный практикум по микробиологии для обучающихся и выяснили, что данный вид деятельности способствует не только более углубленному изучению предмета, повышает уровень знаний, но и позволяет развивать исследовательские умения, способствует развитию навыков исследовательской деятельности в целом.

Литература

1. Аникеев В.В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии – Москва: Просвещение, 1983. 128 с.
2. Асонов Н.Р. Микробиология – Москва : ВО Аг- ропромиздат, 2001. – 230 с.
3. Бруновт Е.П., Бровкина Е.Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся: на материале учебного предмета биологии (методическое исследование) – М.: Педагогика, 1981. 172 с.
4. Ведерникова Л.В. Подготовка педагога как творческого профессионала. – Учебное пособие. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2006. – 112 с.
5. Галкина Е.А. Педагогический эксперимент в обучении школьной биологии: контрольно-оценочный аспект: учебное пособие // Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. 116 с.
6. Громова Т.В. Организация исследовательской деятельности. Практика административной работы в школе. – 2006. - №7. С. 49 – 53.
7. Еремеева С.В. Лабораторный практикум по Основам микробиологии, санитарии и гигиены пищевой промышленности. Астрахань: АГТУ, 2002. 33 с.
8. Еремина И.А., Кригер О.В. Лабораторный практикум по микробиологии: Учебное пособие. - / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. 112 с.
9. Жарикова Г.Г. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продук-тов: практикум – М.: ГЕЛАН, 2001.119 с.
10. Закон Российской Федерации «Об образовании». – М., 2013. 118 с.
11. Зачесова Е.В. Компетентностный подход в образовании. //Учительская газета. – 2007. – № 17. С. 15 – 20.
12. Изотова Е.И. Исследовательский метод как дидактическая основа эвристической технологии в экологическом образовании // Учебно-исследовательская и практическая деятельность в современном экологическом образовании. – СПб, 2002. С. 23-27.

13. Ильин В.С. Умения и навыки: нерешенные вопросы // Вопросы психологии. – 1986. – № 2. 26 с.
14. Исследователь / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.researcher.ru>
15. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся – М.: Просвещение, 1968. 251 с.
16. Калганова Т.Н. Практикум по микробиологии и биотехнологии: лабораторные работы – Южно-Сахалинск : СахГУ, 2011. 56 с
17. Кочемасова З.Н. Санитария микробиология и вирусология – М.: Медицина, 1987. 178 с.
18. Кыверялг А.А. Вопросы методики педагогических исследований. – Талин: «Валгус», 1971 134с.
19. Лабораторный практикум по микробиологии Учебно - методический комплекс, Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка » Минск 2012. 123 с.
20. Лазарев В.С., Коноплина Н.В. Деятельностный подход к формированию содержания педагогического образования // Педагогика. – 2000. – № 3. С.27–34.
21. Литвина Л.А. Общая микробиология: метод. указания к лаборатор. ра-ботам. – Новосибирск, 2003. – М., 2013. 116 с.
22. Маградзе Е.И. Лабораторный практикум по микробиологии: учебно-методическое пособие. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. 136 с.
23. Масленникова А.В. Основы исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская деятельность. Ж. – 2004, № 1. С.12 - 21.
24. Микробиология с основами вирусологии С. В. Прудникова, Н. Д. Сорокин, Н. И. Сарматова, Н. Н. Реммель, Г. А. Выдрякова Красноярск : ИПК СФУ, 2008 145 с.

25. Микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибы: учеб. пособие. – СПб.: изд-во «ЭЛБИ-СПб», 2003. 147 с.
26. Мишустин Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М., 1993. 167 с.
27. Мудрецова – Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учеб. для вузов / К.А. Мудрецова – Висс, А.А. Кудряшова и др. – 7-е изд. – М.: Изд. дом «Деловая лит.», 2001. 145 с.
28. Нетрусов А.И. Общая микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – Москва : Академия, 2007. 220 с
29. Неуман К.А., Галкина Е.А. Развитие естественнонаучного мышления у учащихся в процессе обучения биологии // Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации: сборник материалов VI Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. С. 218-220.
30. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). — М.: Издательство ИКАР. Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. 2009. С. 56.
31. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2006. 224 с. 29
32. Петровский А.В. Психология (7-е изд., стереотип.) – М.: Флинта, 2007. – 512 с.
33. Покровский В.И. Медицинская микробиология – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999. 176 с.
34. Пономарёва И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии – М., 2003. 264 с.
35. Примерные программы по учебным предметам. Биология. 5–9 классы (стандарты второго поколения): проект. – М.: Просвещение, 2011. 54 с.

36. Программа основного общего образования. Биология. 5–9 классы // Рабочие программы. Биология. 5–9 классы авт.-сост. В.В. Пасечник, В.В. Латюшин, Г.Г. Швецов. – М.: Дрофа, 2013. С. 240–281.
37. Прунтова О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии; Владим. гос. ун-т. - Владимир : Издво ВлГУ, 2005. 76 с.
38. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению – М.: Ось-89, 2006. 480 с.
39. Савенков, А.И. Исследовательское обучение в теории и образовательной практике XIX в. // Исследовательская работа школьников. – 2006. - № 1. 80 с.
40. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений – М.: Академия, 2004. – 576 с. 173
41. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии – М.: Дрофа, 2004 215 с.
42. Феськова Е.В. Становление исследовательской компетентности в дополнительном образовании и профильном обучении: Диссертация кандидата педагогических наук. - Красноярск, 2005 с. 230.
43. Шильникова В.К. Микробиология – М.: Дрофа, 2006 169 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

К.К. Банникова, А.В. Шефер

Лабораторный практикум по микробиологии

Красноярск
2018

ПРИЛОЖЕНИЕ