

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

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа Биологическое образование

Форма обучения заочная

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗНАНИЙ О
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ В БИОЭКОЛОГИЧЕСКОМ
ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ»**

Студент

Храмова Виктория Сергеевна

Руководитель

Васина О.Н.

Рецензент

Кадушкина Л.А.

Нормоконтролер

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.01.22 № 7)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

лично

(протокол заседания ГЭК от 16.02.22 № 8)

Секретарь ГЭК

Клыченков С.В.

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.....	8
1.1 Место и роль изучения микробиологических объектов в содержании и структуре биоэкологического образования.....	8
1.2 Содержание знаний о микробиологических объектах в современной биологической и экологической науке как основа организации их изучения в школе.....	15
1.3 Педагогические условия организации изучения микробиологических объектов в соответствии с требованиями ФГОС.....	24
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В БИОЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ.....	28
2.1 Отбор содержания и структура организации изучения микробиологических объектов в условиях реализации требований ФГОС.....	28
2.2 Организация педагогического эксперимента по изучению микробиологических объектов в системе биоэкологического образования.....	34
2.3 Результаты педагогического эксперимента по изучению микробиологических объектов в системе биоэкологического образования	49
ВЫВОДЫ.....	60
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Системно-деятельностный подход федеральных государственных стандартов общего образования (ФГОС ОО) предусматривает формирование личности готовой к саморазвитию на основе активной учебно-познавательной деятельности [5, 6]. Предметные результаты биологического школьного образования, предусмотренные ФГОС должны обеспечить успешное обучение на уровне активной учебно-познавательной деятельности обучающихся, углубленно познающих окружающий живой мир. Метапредметные результаты биологического школьного образования, предусмотренные ФГОС, предполагают использование современных методов биологической науки, умение организовать постановку биологических экспериментов для изучения живых организмов и их роли в биосфере. Личностные результаты биологического школьного образования, предусмотренные ФГОС должны включать опыт эмоционально-ценностного отношения к природе, себе самому, своему здоровью.

В школьном курсе биологии таким потенциалом обладают занятия с использованием материалов по микробиологии, общая цель которых сформировать у обучающихся системные знания:

- о строении и разнообразии микроорганизмов;
- об особенностях вирусов, бактерий (прокариот), простейших их положительной и отрицательной роли в природе и жизни человека;
- вопросах личной гигиены;
- проблемах, связанных с иммунитетом и профилактикой инфекционных заболеваний и др. [30].

Человек должен уметь применять эти знания в повседневной жизни. Системные знания о микробиологических объектах выступают основой приобретения опыта известных способов деятельности, значимого за пределами школьного образования. Вместе с тем позволяют развивать личный опыт по вопросам биобезопасности и биозащиты на основе опыта

социального: соблюдение правил личной гигиены, профилактика инфекционных заболеваний, обработка и сохранение пищевых продуктов, определения качества пищевых продуктов и среды жизни людей, состояния воздуха и воды. Важно, что изучение микробиологических аспектов может способствовать формированию ценностных отношений обучающихся к природе, себе самому, своему здоровью.

Помимо уроков биологии, возможным вариантом формирования системы знаний о микроорганизмах, опыта известных способов деятельности, ценностных отношений, является наполнение уроков информацией о микробиологических объектах в рамках межпредметной интеграции и организация внеурочной деятельности. При этом школьников необходимо целенаправленно знакомить с историей развития микробиологии и вирусологии (В.Н. Гутина) [7], особенностями строения и метаболизма вирусов, бактерий (прокариот), одноклеточных грибов (С.Н. Виноградский, М.В. Гусева, Л.А. Минеева и др.) [4, 6], экологией бактерий (прокариот), их роли в происхождении и эволюции жизни на Земле (В.И. Вернадский, Г.А. Заварзин, Б.В. Громов, М.Ю. Грабович, В.В. Чурикова) [1, 5, 10, 37] биотехнологии и ее основных направлениях (Ю.Н. Елдышев, А.М. Куликов, И.Б.Лещинская, Т.С. Серебрянская, Ф. Уэбб, С.Э. Шноль) [9, 17, 20, 32, 39]. Работы ученых позволяют отобрать содержание учебной информации о микроорганизмах. Важно дополнить учебный материал сведениями о современных достижениях микробиологии и использовании ее результатов в биотехнологии; сделать более доступным содержание тем о селекции микроорганизмов, генной инженерии; обогатить учебный материал дискуссионными положениями о социально-этических проблемах развития биотехнологии. Все это может способствовать развитию познавательного интереса через применение полученных знаний в жизненных ситуациях. Способствует интенсификации образовательного процесса мобилизация знаний (ситуационный анализ, дискуссия), использование интерактивных приемов и методов («Мозговой штурм», «Взаимоопрос», SWOT-анализ,

«Insert», «ТАСК-анализ», и др.), деловых операционных и имитационных игры: «Счастливый случай», «Что? Где? Когда?» и др. (Е.П. Бруновт, Е.Т. Бровкина, И.М.Верзилин], технологии проектного обучения (Е.С. Полат, Г.К. Селевко) [28, 40].

Внеурочная деятельность по формированию системы знаний по микробиологии в форме кружка, позволяет организовать микробиологические практические работы и провести исследования направленные на определение качества окружающей среды, биобезопасности и биозащиты. Школьники могут подготовить исследовательские работы и проекты по результатам проведенных практических работ, для представления их на НПК, школьных научных обществах, олимпиадах – практической направленности обучения биологии (О.Н. Васина, И.Д. Зверев, А.Н. Мягкова, О.Н. Пономарёва, Д.И. Трайтак и др.) [2, 12, 31].

Система знаний о биологических системах (вирусы, бактерии, клетка, организм) развивает познавательный интерес, позволяет овладеть умениями обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; проводить наблюдения за экосистемами, находить и анализировать информацию о биологических объектах; способствует формированию ценностного отношения к природе, себе самому, своему здоровью.

Цель работы: выявление и реализация педагогических условий организации изучения микробиологических объектов в школе.

Объект исследования: система биоэкологического образования в школе.

Предмет исследования: содержание и структура организации изучения микробиологических объектов в соответствии с требованиями ФГОС.

База опытно-экспериментальной работы/ целевая аудитория – образовательный процесс в общеобразовательной школе №10 г. Сердобска.

Гипотеза исследования: разработанный комплекс педагогических условий организации изучения микробиологических объектов в системе биоэкологического образования, способствует становлению личностных характеристик школьника и повышению уровня предметных и метапредметных результатов, предусмотренных требованиями ФГОС ООО.

В соответствии с поставленной целью, предметом и гипотезой определены **задачи исследования:**

1. Проанализировать психолого-педагогическую литературу по проблеме исследования.
2. Изучить структуру и содержание школьного биоэкологического образования в условиях реализации ФГОС ООО.
3. Выявить, обосновать и реализовать педагогические условия изучения микробиологических объектов, в соответствии с требованиями ФГОС ООО.
4. Провести диагностику эффективности работы по организации изучения микробиологических объектов в школе.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы были использованы следующие **методы исследования:**

теоретические: анализа педагогической, психологической литературы и интернет-ресурсов по проблеме исследования;

практические: изучение и обобщение педагогического опыта; наблюдение, беседа, анкетирование; педагогический эксперимент.

математические: статистическая обработка экспериментальных данных; графические и табличные интерпретации результатов эксперимента.

Этапы исследования.

Первый этап (2019 – 2020): анализ психолого-педагогической литературы и интернет ресурсов по проблеме исследования. Изучение педагогического опыта. Определение цели, формулирование гипотезы, разработка научного аппарата исследования.

Второй этап: (2020 – 2021): опытно-экспериментальная работа.

Третий этап (2021 – 2022): систематизация и обобщение результатов исследования, разработка методических рекомендаций по использованию интерактивных технологий при проведении занятий, уточнение основных выводов, оформление магистерской диссертации.

Практическая значимость: материалы исследования можно использовать на уроках по дисциплинам «Биология», «Экология», в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты исследования были обсуждены на XVII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы» (Пенза, 21-22 апреля 2021 года).

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, выводов, списка использованной литературы, приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

1.1 Место и роль изучения микробиологических объектов в содержании и структуре биоэкологического образования

ФГОС ООО был введен 17 декабря 2010 году. В основе лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает учебную деятельность обучающихся, соответствующую их возрасту и индивидуальным особенностям. В настоящее время биоэкологическое образование также должно обеспечить выпускникам высокую биологическую, экологическую и природоохранительную грамотность.

Учитывая установленные стандартом требования, к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы мы выделили образовательный потенциал изучения микробиологических объектов для их достижения (табл. 1).

Таблица 1 – Образовательный потенциал изучения микробиологических объектов в соответствии с требованиями ФГОС ООО

Результаты освоения ООП	Характеристика результатов освоения ООО	Характеристика результатов изучения микробиологических объектов
предметные	система знаний и умений, относящихся к областям предметных знаний	- особенности строения и функционирования биологических объектов; - вклад микробиологической науки в формирование современной естественно-научной картины мира;

Продолжение таблицы 1.

		<ul style="list-style-type: none"> - доказательства родства живых организмов, а также единства живой и неживой природы; - особенности взаимодействия организмов с окружающей средой; - микробиологическая терминология и символика; - профилактика заболеваний, вызванных бактериями и вирусами; - основные правила, нормы и принципы отношения к окружающей природной среде;
Метапредметные	межпредметные понятия и универсальные учебные действия (УУД) – регулятивные, познавательные, коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> - приобретение опыта исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, определять понятия, наблюдать, проводить эксперименты и объяснять их результаты, строить логические рассуждения и делать выводы, структурировать материал, объяснять, доказывать и защищать свои идеи; - умение работать с различными источниками биоэкологической информации: находить биологическую информацию в готовых информационных объектах (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях, интернет-источниках),

		<ul style="list-style-type: none"> - умения оценивать, систематизировать, сопоставлять, анализировать и интерпретировать информацию, преобразовывать биоэкологическую информацию из одной формы в другую; - умение ценить свое здоровье и здоровье окружающих, а также бережно относиться к живой природе; - умение корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, выдвигать контраргументы в дискуссии, сравнивать разные точки зрения, понимать и принимать позицию собеседника, критически относиться к собственному мнению и признавать его ошибочность, если оно является таковым; - умение строить позитивные отношения с учителем и сверстниками в процессе познавательной и учебной деятельности; - умения оценить экологические и социально-этические проблемы.
личностные	<p>способность к саморазвитию, самоопределению, система отношений и ценностных установок;</p>	<p>- сформированность познавательных мотивов, получения нового знания о микробиологических объектах, приобретение опыта решения бытовых проблем связанных с сохранением здоровья и экологической безопасности;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - формирование понимания высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, сформированность ценности здорового образа жизни и реализации его установок; - возможности определения будущей профессиональной деятельности в области микробиологии; - формирование нравственных, эстетических и коммуникативных ценностей, основ экологической культуры;
--	--	--

Знания в области основных биологических законов, теорий и идей формируют нравственные нормы и принципы отношения к живой природе.

Таким образом, результаты освоения ООП должны обеспечить 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. При этом экспериментальная часть в изучении должна строиться на постановке и проведении практической и научно-исследовательской работы школьников, что должно повысить качество образования, развить интерес к научной деятельности, и помочь осуществить профилизационную работу для дальнейшего обучения и приобретения профессиональных навыков при выборе биологических специальностей.

При этом организация обучающих мероприятий на базе общеобразовательных школ связана с рядом проблем и требований: необходима определенная база, где будет представлено современное

оборудование для проведения практических и научно-исследовательских работ, которые будут проводиться под руководством опытных преподавателей или научных сотрудников. Такую работу целесообразно проводить на базе вузов, на кафедрах с конкретным биологическим профилем, где также могут быть успешно решены вопросы профориентационной работы.

Между тем, в современной школе в рамках урочного биоэкологического образования на изучение микроорганизмов учебные часы практически не выделяются. В учебниках, рекомендованных для 6-7 классов, преобладает в основном описательный материал, с незначительным раскрытием роли микроорганизмов в практической деятельности человека.

Сведения о микроорганизмах в курсе биологии 8 класса представлены тремя компонентами – микробиология, иммунология, эпидемиология. Практически весь материал посвящен рассмотрению прокариотических организмов (бактерий), являющихся возбудителями инфекционных заболеваний человека и проблемам профилактики инфекционных заболеваний для поддержания здоровья. Несколько обширнее представлен материал в содержании курса общей биологии. Поскольку в рамках единого государственного экзамена (ЕГЭ) по биологии проверяют уровень знаний о роли бактерий в природе, жизни человека и общества; возбудителях заболеваний растений, животных и человека, в учебниках представлены теоретические обобщения, о строении клеток, и процессах жизнедеятельности прокариотических и эукариотических организмов, их роли в происхождении и развитии жизни на Земле, значение в экосистемах и круговоротах химических элементов. В действующих учебниках 10-11 классов практическая, социальная и личностная значимость содержания о микроорганизмах практически не раскрывается.

В целом у школьников, по мнению И.В. Тимошенко и Т.А. Цуцупа представлены лишь фрагментарные сведения о бактериях и вирусах, особенностях их строения и процессов жизнедеятельности [29,36].

«Вследствие этого нарушается логика развития основных понятий: теоретические положения не всегда основываются на эмпирических данных и служат фундаментом для рассмотрения направлений биотехнологии. Учитель, как правило, решать эти проблемы самостоятельно затрудняется» [29].

Доказательством наличия фрагментарных знаний о микроорганизмах у старшеклассников и отсутствие опыта их применения являются результаты анализа ответов на олимпиадные задания по ОБЖ и на задания ЕГЭ по биологии, проведенные И.В. Тимошенко и дополненные О.Н. Васиной:

- обучающиеся затрудняются выявлять особенности строения и процессов жизнедеятельности микроорганизмов, в первую очередь, вирусов и бактерий;
- обучающиеся не раскрывают в полном объеме их роль в круговороте веществ;
- обучающиеся не могут показать роль микроорганизмов в формировании биосферы;
- обучающиеся затрудняются в установлении причин инфекционных заболеваний;
- у обучающихся отсутствуют навыки использования основных средств и способов профилактики, часто школьники не понимают важности вакцинации и развития генной инженерии.

Вместе с тем, знания о микроорганизмах выступают основой приобретения опыта известных способов деятельности, позволяют развивать личный опыт по вопросам биобезопасности и биозащиты на основе опыта социального: соблюдение правил личной гигиены, профилактика инфекционных заболеваний, обработка и сохранение пищевых продуктов, определения качества пищевых продуктов и среды жизни людей, состояния воздуха и воды [25]. Важно, что изучение микробиологических аспектов может способствовать формированию ценностных отношений обучающихся к природе, себе самому, своему здоровью. При этом только знания о

микроорганизмах не способствуют изменению личностных характеристик, необходимо им придать ценность, которые обучающиеся считают значимыми для себя и для окружающих и, следовательно, будут присваивать ее. Это могут быть знания и умения по установлению причин возникновения инфекционных и инвазионных заболеваний и способов их профилактики, наличие собственной позиции и оценки достижений генной инженерии (например, «+» и «-» использования генетически модифицированных продуктов), понимание необходимости вакцинации в соответствии с календарем прививок. На основе присвоенных ценностей формируются взгляды, ориентации, убеждения, изменяется вектор ценностных отношений [3,28,33,38]. Мы выделили следующий ценностный потенциал системных знаний о микроорганизмах:

- ценность жизни и понимание ее самооценности;
- понимание необходимости здорового образа жизни, включая биобезопасность и биозащиту;
- ценность (на основе уникальности и неповторимости) всех живых объектов, включая человека;
- микробиологическая терминология и символика;
- экологические и социально-этические проблемы.

Таким образом, информация о биологических микрообъектах и элементарные способы наблюдения за ними способствуют не только развитию познавательного интереса, обеспечивающего возможность саморазвития, но и позволяют формировать ценностное отношение к природе, себе самому, своему здоровью [3, 11]. При этом отметим еще один важный аспект использования системных знаний о микроорганизмах – потребность в специалистах-микробиологах, способных проводить лабораторную диагностику инфекций и инвазий, разрабатывать и производить новые вакцины, сыворотки, антибиотики, работать в лабораториях и на предприятиях пищевой, химической, нефтедобывающей и

нефтеперерабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве и др. [13, 27, 29].

Возможным вариантом формирования системы знаний о микроорганизмах, опыта известных способов деятельности, ценностных отношений является организация внеурочной деятельности, в рамках которой школьники познакомятся с историей развития современных представлений о живой природе; основных открытиях в биологической науке.

1.2 Содержание знаний о микробиологических объектах в современной биологической и экологической науке как основа организации их изучения в школе

Микроорганизмы – это группа мельчайших, невидимых вооруженным глазом, различимых только под микроскопом организмов, которые организованы гораздо проще растений и животных и появились на нашей планете на начальных этапах развития жизни. К ним относятся представители разных царств органического мира: прокариоты (эубактерии, сине-зеленые водоросли, архебактерии) и эукариоты (микроскопические грибы и водоросли, простейшие. Наука, изучающая микрообъекты – микробиология, включающая вирусологию и иммунологию, тесно связана с другими научными областями, что является основой междисциплинарной интеграции знаний о микрообъектах в различные учебные предметы.

Выделим предметные области, в которые важно интегрировать знания о микрообъектах:

– физика – реактивное движение у живых организмов, центрифуги и их применение в биологических исследованиях, разрешающая способность оптических приборов, люминесцентный анализ, фотобиологические реакции, рентгеновское излучение, электронный микроскоп;

- органическая химия – структура и функции углеводов, спиртов, фенолов, углеводов, аминокислот, белков;

- неорганическая и аналитическая химия – дисперсные системы и растворы, приготовление разведений различной концентрации и с разными коэффициентами;

- биохимия – ферменты, белки, биологическое значение витаминов, белковый, углеводный, липидный и водно-солевой обмен;

В рамках школьного курса по биологии знания о микрообъектах можно использовать при изучении:

- анатомии – органов кровообращения, лимфоидных структур, органов иммунной системы;

- физиологии – транспорта питательных веществ, механизма секреции, воспаления, аллергии, действия лизоцима и других защитных факторов;

- генетики – строения нуклеиновых кислот, наследственности и изменчивости организмов.

В настоящее время историю микробиологии условно разделяют на пять периодов: эвристический (эвристика – догадка), морфологический, физиологический, иммунологический, молекулярно-генетический периоды.

Еще древнегреческий врач Гиппократ (III-IV в. до н. э.). высказал предположение о том, что причиной заразных болезней человека и животных являются невидимые неживые вещества, образующиеся в гнилых болотистых местах. Эти вещества Гиппократ назвал “миазмами” (эвристический период).

Первое увеличивающее оптическое устройство изобрел в 1612 г. Галилео Галилей (1564-1642 гг.). Первый микроскоп, пригодный для обнаружения крупных микробов, сконструировали в Голландии мастера очков Ханс Янсен и его сын Захариас Янсен (1585-1632 гг.). А в 1684 году голландский ученый Антони ван Левенгук (1632-1723 гг.) сделал величайшее открытие, которое повлияло на биологию и медицину, а также стало отправной точкой в развитии микробиологической науки. Им были открыты микроорганизмы. Антони выточил линзы, которые давали увеличение в 300

раз. Именно через них, рассматривая каплю воды, он увидел удивительный мир крошечных созданий. С этого времени Левенгук начал активно изучать и описывать, а также и зарисовывать различные виды бактериальных клеток. Ученому принадлежит около 20 рукописных томов, в которых приводятся описания шаровидных, палочковидных, спиральных и других видов бактерий. Различал он их только по форме, но это была первая попытка систематизировать и обобщить накопленные знания по морфологии бактерий. В числе прочих достижений Левенгука было открытие эритроцита, описание строения глаз насекомых, открытие и описание инфузории и, конечно же, создание около 30 микроскопов, некоторые из которых дошли и до наших дней.

В изучении микроорганизмов не менее важную роль сыграл датский биолог О. Мюллер. Благодаря этому ученому к 1789 году было описано и названо по линнеевской биномиальной номенклатуре более 350 видов микроорганизмов. А.И. Метелкин отмечает большой вклад микробиолога Л.С. Ценковского, описавшего в России большое количество водорослей, грибов и простейших [22]. Примерно в это же время врач-эпидемиолог Д.С. Самойлович выдвинул довольно смелую гипотезу о том, что именно микроорганизмы являются причинами многих заболеваний. Чтобы доказать, что чума вызывается особым возбудителем, он ввел себе содержимое бубона больного чумой человека и заболел ею сам, но, к счастью, остался жив. Также Д.С. Самойлович пытался увидеть возбудителя чумы под микроскопом, но его попытки не увенчались успехом – возможности оптики на тот момент просто не позволили ему этого сделать (морфологический период).

В XIX в. происходит смена морфологического периода развития микробиологии на физиологический. Это время еще называют «Золотым веком» микробиологии и связывают его с деятельностью французского химика и микробиолога Луи Пастера (1822-1895 гг.). Благодаря своим экспериментам Пастер доказал невозможность зарождения жизни без

участия живых организмов. Также ученый обнаружил бактерии, которые не способны развиваться в присутствии воздуха, показав тем самым, что жизнь возможна и без кислорода. Считается, что Л. Пастер первым разработал принципы вакцинации. Ученым был предложен метод аттенуации – ослабления патогенности культур. Такие культуры теряли способность вызвать заболевание, но не теряли способности вызывать защитную реакцию и могли быть использованы в качестве вакцинных препаратов. При использовании данного метода, Пастером были созданы вакцины против сибирской язвы и бешенства. Много трудов Пастера были посвящены изучению причин порчи пива и вина. Он установил, что виной этому являются микроорганизмы. Для предотвращения порчи ученый предложил прогревать напитки. Этот процесс используется и в наши дни и называется пастеризацией [21].

В конце 1870-х – начале 1880-х годов Р. Кох (1843-1910 гг.) разработал основные принципы и методы ведения исследовательской работы, благодаря чему увеличилось число открытий в микробиологической науке. Были выделены возбудители особо опасных заболеваний, описано огромное количество видов микроорганизмов, а также были обнаружены новые процессы, производимые бактериями. Для выращивания микроорганизмов использовались жидкие среды, но позже, для удобства выделения «чистых культур», стали широко применять плотные агаризованные среды. Также Р. Кох разработал методы окраски микроорганизмов анилиновыми красителями и стал основателем микробиологической фотографии. Еще одной заслугой ученого является выделение возбудителей холеры и туберкулеза. Бактерии туберкулеза были названы в честь ученого палочкой Коха. Ю. Петри (1852–1921 гг.), один из сотрудников Р. Коха, предложил использовать особую стеклянную посуду – чашку Петри, которая используется микробиологами всего мира и в наши дни. Д. Тиндаль (1820-1893 гг.) разработал метод стерилизации некоторых питательных сред путем многократного нагревания – тиндализацию. Данный прием используется до сих пор для стерилизации

растворов, не выдерживающих высоких температур [21]. В это же время были заложены основы асептики и антисептики английским хирургом Д. Листером (1827-1912 гг.). Он предложил использовать в качестве дезинфицирующего средства раствор карболовой кислоты, которым обрабатывались инструменты и руки хирурга.

На смену физиологическому периоду развития микробиологии приходит иммунологический. Одним из его представителей является И.И. Мечников (1843-1916 гг.). Он разработал учение о фагоцитозе, которое стало основой клеточной теории иммунитета. Немецкий ученый П. Эрлих (1854-1915 гг.) стал оппонентом И. Мечникова, предложив гуморальную теорию иммунитета. Позже, в связи с дальнейшим развитием иммунологии, было доказано единство клеточных и гуморальных факторов иммунитета. Оба ученых за разработку теории иммунитета были удостоены Нобелевской премии в 1908 году.

В 1892 году Д.И. Ивановским был открыт возбудитель мозаичной болезни табака. Фильтруя сок зараженных растений, ученый обнаружил мельчайшие частицы, которые проходили через бактериальный фильтр. По своим свойствам они не были похожи на бактерии. М. Бейеринк выделил возбудителя табачной мозаики повторно и назвал его вирусом. Бельгийский иммунолог Ж. Борде (1870-1961 гг.) в 1898 году доказал, что антитела образуются к любому чужеродному белку, который попал в организм, а не только к бактериям или их токсинам. Благодаря этому открытию появилось такое понятие как антиген. Ш. Рише (1850-1935 гг.) в 1904 году открыл феномен анафилаксии – иммунологическую реакцию, в ответ на введение в организм чужеродного белка, за что и был удостоен Нобелевской премии в 1913 году. В 1917 году Ф. Д'Эрель открыл агент, который вызывал лизис возбудитель дизентерии. Ученый назвал его бактериофагом, а также вылечил им первого пациента. Таким образом, в первой половине XX века сформировались такие науки как иммунология и вирусология (иммунологический период).

Со второй половины XX века иммунологический этап развития микробиологии сменяется на молекулярно-генетический. В 1953 году американский биохимик Д. Уотсон (1928г) и американский биофизик Ф Крик (1916-2004 гг.) разработали трехмерную модель строения молекулы ДНК. В 1962 году данная разработка сделала ученых лауреатами Нобелевской премии. С этого времени, благодаря использованию новых методов, было изучено молекулярно-генетическое строение множества вирусов и бактерий, структура антигенов и антител, открыты факторы патогенности микроорганизмов. Получили широкое распространение молекулярная биология, генная и белковая инженерия. Был расшифрован геном кишечной палочки, что позволило искусственно конструировать и пересаживать гены из одних клеток в другие. Стало возможным получать штаммы бактерий с новыми свойствами. Возникает новое направление – биотехнология, в которой накопленные к тому моменту знания о микроорганизмах также находят свое применение. Биотехнология занимается исследованием в области производства полезных для человека товаров, материалов и веществ с использованием живых организмов и биологических процессов. В настоящее время достижения биотехнологии перспективны во многих областях: промышленности, экологии, медицине, энергетике и так далее.

Современную микробиологию можно разделить на ряд подразделов, занимающихся изучением бактерий, вирусов, грибов, архей и всех известных и вновь открываемых микроорганизмов.

1. Общая микробиология изучает вопросы систематики и классификации микроорганизмов, их структуру, метаболизм, генетику и роль в природе.

2. Техническая (промышленная) микробиология является частью биотехнологии и занимается изучением микроорганизмов, которые используются для синтеза белков, нуклеиновых кислот, антибиотиков, спиртов, витаминов, а также редких неорганических соединений.

3. Сельскохозяйственная микробиология исследует роль микроорганизмов в формировании структуры почвы и ее плодородия, использует их для борьбы с вредителями, а также для синтеза удобрений и биопрепаратов, применяющихся в сельскохозяйственном производстве.

4. Геологическая микробиология устанавливает роль микроорганизмов в различных геохимических процессах и круговороте элементов на Земле. Также геологическая микробиология помогает выяснить какие процессы, осуществляемые микроорганизмами, могут иметь значение при добыче минералов и полезных ископаемых.

5. Ветеринарная микробиология изучает возбудителей заболеваний домашних, сельскохозяйственных и диких животных, а также разрабатывает способы их диагностики, методы специфической профилактики и лечения, направленного на уничтожение возбудителя инфекции в организме больного животного. Ветеринарная микробиология связана с медицинской, так как изучает возбудителей болезней, общих для животных и человека.

6. Медицинская микробиология - один из самых важных и значимых разделов для здоровья человека. Предметом ее исследования являются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, их строение и свойства, взаимодействие с организмом человека и окружающей средой, роль микроорганизмов в развитии инфекционных заболеваний. Медицинская микробиология также занимается решением еще некоторого ряда проблем, таких как разработка новых эффективных лекарственных препаратов и мер профилактики и борьбы с инфекционными заболеваниями, создание вакцин против очень опасных заболеваний: сибирской язвы, бешенства, анаэробных инфекций и так далее.

6. Санитарная микробиология изучает санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды (вода, воздух, почва), пищевых продуктов и напитков, а также разрабатывает санитарно-микробиологические нормативы, мероприятия, предупреждающие

неблагоприятное воздействие микроорганизмов на человека и методы выявления патогенных микроорганизмов в различных объектах и продуктах.

7. Пищевая микробиология занимается изучением микроорганизмов, которые используются в производстве пищевых продуктов, а также разрабатывает методы и средства защиты продуктов питания и пищевого сырья от порчи, вызываемой микроорганизмами. Главная задача пищевой микробиологии – выяснить, как влияют микроорганизмы на изменение качества пищевых продуктов и как использовать это влияние на благо человеку. Поэтому знания о морфологии и физиологии микроорганизмов, биохимических процессах, которые они вызывают, а также влияние экологических факторов на микрофлору, развивающуюся в продуктах питания при транспортировке, хранении, переработке и реализации сырья, позволяют избежать человеку многих проблем. Также пищевая микробиология культивирует бактерии, которые используются при производстве различной продукции: молочной, кондитерской, спиртовой.

8. Космическая микробиология занимается изучением жизнедеятельности микроорганизмов в условиях полета, влияния космических факторов на генетическую наследственность микроорганизмов, что очень важно для обеспечения безопасности полета человека в космическом пространстве, а также изучает возможность заноса микроорганизмов с других планет на Землю и земных микроорганизмов на другие планеты. Также космическая микробиология решает такой вопрос как поиск жизненных форм в космическом пространстве и на других планетах.

Итак, роль микроорганизмов в природе и жизни человека по истине велика. Они участвуют в почвообразовании, в круговороте веществ в биосфере, в образовании и разрушении залежей полезных ископаемых. Также микроорганизмы играют важнейшую роль в продуктивности водоемов, способны минерализовать органические остатки растений и животных. Исторически сложившееся сообщество микроорганизмов (микробиота), обитает на нашей коже, в желудочно-кишечном тракте,

мочеполовой системе и является не просто нормальным, а необходимым компонентом для жизнедеятельности организма человека.

Возросло применение микроорганизмов в практической деятельности людей. Их используют в медицине и ветеринарии, сельскохозяйственном производстве и пищевой промышленности.

Начинает быстро развиваться техническая микробиология, которая ранее в основном изучала различные процессы брожения и использование микроорганизмов преимущественно в пищевой промышленности. Микробиологическим путем стали получать, ферменты, аминокислоты, витамины, стимуляторы роста, корма для скота. Осваивается промышленный биосинтез липидов, осуществляется получение полисахаридов с использованием микроорганизмов. Возникло производство антибиотиков, что явилось переворотом в медицине. Были разработаны способы борьбы с опаснейшими болезнями людей и животных, а также способы повышения иммунитета к бактериальным и вирусным заболеваниям.

Активно микроорганизмы применяются и в сельскохозяйственной промышленности. Найдены микроорганизмы и грибы, токсины которых применяют для борьбы с насекомыми и личинками – вредителями сельскохозяйственных растений и лесов. Увеличилось производство бактериальных удобрений. Для лечения кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных стали использоваться высушенные клетки молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии применяются и для производства силоса. Также микроорганизмы используются при очистке сточных вод. Для этого используют септики, содержащие аэробные и анаэробные бактерии, которые разлагают органические соединения, устраняют специфический запах и осветляют воду. Гетеротрофные и автотрофные бактерии при совместном их использовании успешно справляются с очисткой природных водоемов. Они нормализуют кислотность воды, разлагают придонные отложения, обеспечивая тем самым

нормальную жизнедеятельность обитателей водоема. Для очистки почвы и воды при разливе нефтепродуктов используются ксенобактерии.

Деление микроорганизмов на «полезных» и «вредных» условно, так как даже болезнетворные микроорганизмы в своем роде полезны человеку – из них готовят вакцины, предохраняющие человека и животных от заболеваний. Микробиологическая порча пищевых продуктов и кормов для животных, строительных и промышленных материалов привела к разработке различных способов их предохранения (стерилизация, консервирование, добавление антибиотиков и так далее). Но в некоторых случаях наоборот возникает необходимость ускорить разложение определенных веществ, например пестицидов в почве. И это становится возможным благодаря микроорганизмам [8].

На основе микробиологии образовались науки, являющиеся передовыми в биологии – биотехнология, биоинженерия и генная инженерия.

Работа каждой из них направлена на получение организмов или группы организмов с заранее заданными свойствами, удобными человеку, на выведение новых методов работы с микроорганизмами, на получение максимальной выгоды от использования бактерий.

1.3 Педагогические условия организации изучения микробиологических объектов в соответствии с требованиями ФГОС

Организация практической и научно-исследовательской работы школьников на основе изучения и исследования микроорганизмов связана с рядом проблем и требований, для реализации которых необходима база с современным оборудованием, а также наличие опытных наставников – преподавателей или научных сотрудников. Поэтому первое, выделенное нами, необходимое педагогическое условие – связь школы с ВУЗами.

1. Связь школ и вузов, способствует формированию интереса у учащихся к научно исследовательской деятельности, может помочь

определился школьникам в выборе будущей профессии, развить практические навыки при изучении микробиологических объектов, а также повысить успеваемость учеников и качество их образования в целом:

- создание для школьников учебной базы, которая обеспечит им возможность проводить практические и научно-исследовательские работы, т.к, будет оснащена современным оборудованием и иметь штат квалифицированных специалистов;

- организация профориентационной работы с учащимися школ и привлечения их для дальнейшего обучения в вузе по соответствующим специальностям и профилям;

- ознакомление школьников с разнообразием микроорганизмов, особенностями их строения и жизнедеятельности, ролью в экосистемах и возможностью их использования в практической деятельности человека;

- изучение бактерий, являющихся компонентом нормальной микрофлоры организма, а также патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевания человека и животных, обучение основам и правилам профилактики инфекционных заболеваний.

Второе условие - это изучение истории микробиологии и обязательная научно-исследовательская работа [14].

2. Проведение практической и научно-исследовательской работы школьников, которая обеспечит развитие интереса к научной деятельности и повысит качество их образования:

- проведение научно-исследовательской работы по различным микробиологическим направлениям с акцентом на биологическую безопасность и качество жизни;

- организация круглых столов, конференций и фестивалей в области микробиологии, ветеринарии, медицины, экологии и участие в них школьников с докладами, представляющими результаты о проведенных микробиологических исследованиях;

- оформление научных проектов, написание научных статей и докладов и участие их в конкурсах и выставках;
- использование обучающимися научной и научно-популярной литературы, справочников, энциклопедий, биологических словарей, видеофильмов, интернет-источников, компьютерных программ, экспозиций музеев, лабораторного оборудования (как школьного, так и учреждений — партнеров школы) [23, 24, 26, 34].

3. Выявление состава содержания основе культурологического подхода мы также определили через использование педагогически адаптированного социального опыта, представленного (по И.Я. Лернеру) четырьмя компонентами, включающими: опыт системных знаний, опыт осуществления известных способов деятельности, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения [15, 16, 19].

4. Межпредметная интеграция микробиологических знаний на основе применения интерактивных технологий. В рамках различных предметных областей необходимо информировать о том, что одним из важнейших факторов, влияющих на здоровье человека, является качество среды, в которой он находится. Поэтому знания о биологической безопасности становятся жизненно необходимыми. Каждому человеку в современном обществе должны быть доступны знания о микрофлоре больного и здорового человека, о состоянии почвы, воздуха и воды, о микробиологическом качестве пищевых продуктов и качестве среды жизни людей. Занятия в кружках, школах юного биолога, школьных лагерях и т.п., микробиологические практические работы и исследования направлены, в первую очередь, на определении качества окружающей среды, биобезопасности и биозащиты [18, 35].

5. Организация внеурочной деятельности в форме кружка. Кружковая деятельность является важнейшей частью внеучебной воспитательной работы. Организовываясь на добровольных началах с учетом интересов учащихся, кружок создает условия для самовыражения, общения и развития

творческих способностей школьников, а также может помочь построению дальнейшей траектории образования на основе познавательных интересов и ориентировке в мире профессий. Поэтому в современной школе невозможно представить воспитательный процесс без кружковой деятельности.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В БИОЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

2.1 Отбор содержания и структура организации изучения микробиологических объектов в условиях реализации требований ФГОС

Отбор состава содержания на основе культурологического подхода рассматривает знания с позиции разностороннего познание природы, на основе усвоения природы как универсальной ценности прошлого и настоящего. Школьникам важно осознать, что знания прошлого выступают как необходимая часть культуры современного человека, служат основой взаимодействия природы и человека.

Отсюда состав содержания ЭОУР, на основе культурологического подхода мы также определили через использование педагогически адаптированного социального опыта, представленного (по И.Я. Лернеру) четырьмя компонентами, включающими: опыт системных знаний, опыт осуществления известных способов деятельности, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения [19].

Помимо того, что опыт ЭЦО является основным компонентом содержания образования он определяет взаимоотношения между участниками образовательного процесса и предполагает проявление чувств, которые включают любовь к родителям и родным, уважение к родной земле, глубокое знание своего рода, родного языка, культуры, истории народа, заботу о младших, сопереживание, верность обычаям и является основой воспитания. Система личных ценностей и позитивный опыт ЭЦО может отличаться от общественного по диапазону предпочтений, характер объектов, силе эмоционального восприятия (рис.1).

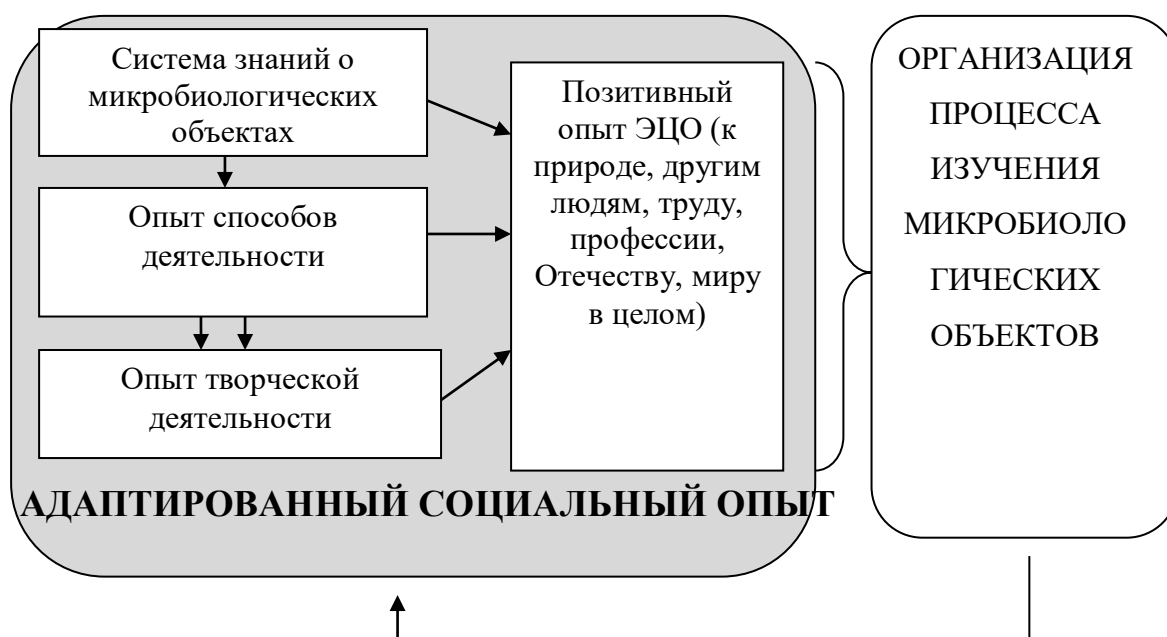


Рисунок 1. Функциональная связь компонентов содержания образования

1. Система знаний о микробиологических объектах:

- выделение особенностей строения биологических объектов (клеток: прокариотических и эукариотических, животных и растительных, половых и соматических; организмов одноклеточных и многоклеточных) и процессов, происходящих в них (метаболизм, деление клетки, размножение);
- объяснение роли микробиологической науки в формировании научного мировоззрения и вклада различных ученых и их микробиологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира;
- объяснение природы бактериальных и вирусных заболеваний и их влияния на организм человека;
- объяснение пагубного влияния на здоровье человека и его развитие вредных привычек (никотина, алкоголя, наркотических веществ);
- выделение особенностей взаимосвязей между организмами и окружающей их средой, а также приведение доказательств родства живых организмов, единства живой и неживой природы;

- умение использовать микробиологическую терминологию и символику.

Система знаний о биологических системах (вирусы, бактерии, клетка, организм) развивает познавательный интерес, позволяет овладеть умениями обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; проводить наблюдения за экосистемами, находить и анализировать информацию о биологических объектах; способствует формированию ценностного отношения к природе, себе самому, своему здоровью.

2. Опыт способов деятельности:

- овладение умениями и навыками постановки микробиологических экспериментов и объяснения их результатов;

- овладение умениями оценивать, систематизировать, сопоставлять, анализировать и интерпретировать информацию, а также находить ее в различных источниках;

- обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний, вызванных бактериями и вирусами, а также профилактики вредных привычек (курение, алкоголь, наркомания);

3. Опыт творческой деятельности – исследовательская работа, проводимая школьниками, например:

- исследование объектов окружающей среды на микробную обсемененность;

- исследование микробной обсемененности воздуха в помещении;

- микробиологический анализ питьевой воды и воды открытых водоемов;

- микробиологический анализ пищевых продуктов из различных пунктов их реализации;

- исследование микрофлоры ротовой полости здорового человека;

- изучение антибиотикорезистентности микроорганизмов (теоретический обзор);

– противомикробная активность бытовых средств с дезинфицирующими свойствами;

– санитарное состояние почвы пришкольных участков.

В 2021 году на региональный этап олимпиады по экологии и на научно-практическую конференцию школьников «Я познаю мир», были поданы следующие заявки, на защиту научно-исследовательских работ и проектов, в разной степени, затрагивающих тему использования микрообъектов:

«Микропластик, как новая угроза здоровью человека». Выполнил: Мартынов Владимир, обучающийся 8 класса МБОУ СОШ № 76 г. Пензы. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ СОШ № 76 г. Пензы Суханова Е.В.

«Изучение свойств лечебной грязи озера Эльтон Палласовского района Волгоградской области при разных условиях хранения». Выполнил: Галичкин Кирилл, обучающийся 10 класса МБОУ «СОШ №220 г. Заречного Пензенской области. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ «СОШ №220» г. Заречного Пензенской области Плюснина Л.А.

«Изучение степени пораженности дуба черешчатого мучнистой росой на территории Бековского района». Выполнил: Тарасова Ксения Сергеевна, обучающаяся 10 класса МБОУ СОШ № 1 р.п. Беково. Научный руководитель: учитель биологии и экологии МБОУ СОШ № 1 р.п. Беково, Аравина Н.В.

«Изучение состава и свойств почвы». Выполнил: Медведев Андрей Александрович, обучающийся МБОУ СОШ с. Сосновка Бековского р-на, Пензенской обл. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ СОШ с. Сосновка Бековского р-на, Пензенской обл. Имангазеева Т.А.

«Качество воды». Выполнил: Васякина Инна Витальевна, обучающаяся МБОУ СОШ с. Сосновка Бековского р-на, Пензенской обл. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ СОШ с. Сосновка Бековского р-на, Пензенской обл. Имангазеева Т.А.

«Анализ заболеваемости населения Пензенской области природно-очаговыми инфекциями». Выполнил: Чернов Яков, обучающийся 11 класса МБОУ СОШ 63 г.Пензы. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ СОШ №63 г. Пензы Алёшина М.В.

«Гигиено-Экологическая оценка подземных вод Бессоновского района пензенской области». Выполнила: Забалуева Вероника, обучающаяся 8 класса класса ГБНОУ Губернского лицея. Научный руководитель: инженер-химик ООО «Горводоканал» Васильева Е.В.

«Чудо компост». Выполнил: Загарин Кирилл, обучающийся 8 класса МБОУ ООШ с.Ульяновка. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ ООШ с.Ульяновка Якушева О.А.

«Изучение состава и свойства воды участков рек Мокша и Сура. Влияние на них окружающих факторов». Выполнил: Богонина Вероника Евгеньевна, обучающаяся 11а класса МБОУ СОШ №57 им. В.Х. Хохрякова г. Пензы. Научный руководитель: учитель биологии МБОУ СОШ №57 им. В.Х. Хохрякова г. Пензы Юшкова В.В.

«Загрязнение водоемов Пензенской области как экологическая проблема». Выполнил: Максимов Олег Дмитриевич, обучающийся 8-ого класса МБОУ СОШ № 78 г. Пензы. Научный руководитель учитель технологии МБОУ СОШ № 78 г. Пензы Синяева Ю.А.

4. Опыт эмоционально-ценностных отношений:

- история развития учения о микробиологических объектах; роль отечественных ученых в микробиологических исследованиях и открытиях;
- анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, микробиологической информации, получаемой из разных источников;
- оценка роли микробиологических открытий и достижений современной науки в практической деятельности человека;
- оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

В качестве ценностных ориентиров микробиологического образования выступают объекты, изучаемые в курсе биологии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Научные знания и научные методы познания являются основой познавательных ценностей. Познавательные ценностные ориентиры, формируемые в процессе изучения микробиологии, проявляются в признании:

- ценности научного знания, его практической значимости и достоверности;
- ценности биологических методов исследования живой и неживой природы;
- понимания сложности и противоречивости самого процесса познания.

Развитие познавательных ценностных ориентиров содержания курса микробиологии позволяет сформировать:

- уважительное отношение к созидательной и творческой деятельности;
- понимание необходимости здорового образа жизни;
- сознательный выбор будущей профессии.

Основу коммуникативных ценностей составляют процесс общения и грамотная речь. Курс микробиологии дает возможности для их формирования. Коммуникативные ценностные ориентиры курса способствуют:

- правильному использованию микробиологической терминологии и символики;
- развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

- развитию способности открыто выражать свою точку зрения, корректно и аргументировано отстаивать ее;
- развитию способности критически относиться к собственному мнению и признавать его ошибочность, если оно является таковым;
- развитию способности строить позитивные отношения с учителем и сверстниками в процессе познавательной и учебной деятельности.

Курс микробиологии, также как и курс биологии, направлен на формирование нравственных ценностей – ценности жизни во всех ее проявлениях, включая понимание самооценности, уникальности и неповторимости всех живых объектов, в том числе и человека.

Ценностные ориентации, формируемые в курсе микробиологии в сфере эстетических ценностей, предполагают воспитание у обучающихся бережного отношения к объектам живой природы, а также развивают способности к восприятию и преобразованию живой природы по законам красоты и гармонии.

Все выше обозначенные ценности и ценностные ориентации составляют в совокупности основу для формирования ценностного отношения к природе, обществу, человеку в контексте общечеловеческих ценностей истины, добра и красоты.

2.2 Организации педагогического эксперимента по изучению микробиологических объектов в системе биоэкологического образования

Представляем на обсуждение разработанный курс внеурочной деятельности «Удивительный мир микробиологических объектов» для 10-11 классов. Программа курса знакомит обучающихся с организацией микроорганизмов, их ролью в природе и жизни человека. Также курс ориентирован на применение знаний в практической деятельности и подготовку обучающихся к обучению в ВУЗе на биологических и

медицинских факультетах. В программе содержатся задания для выполнения исследовательских работ и проектов в соответствии с требованиями ФГОС ООО к оформлению их результатов. В процессе реализации программы должна использоваться различная научная и научно-популярная литература, энциклопедии, справочники, биологические словари, компьютерные программы, видеофильмы, интернет-источники, лабораторное оборудование. Особенность программы – интеграция биологии, химии, физики, экологии.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Удивительный мир микробиологических объектов».

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

- выделение особенностей строения и функционирования биологических объектов;
- объяснение роли микробиологической науки в формирование современной естественно-научной картины мира;
- приведение доказательств родства живых организмов, а также единства живой и неживой природы;
- выделение особенностей взаимодействия организмов с окружающей средой;
- умение использовать микробиологическую терминологию и символику;
- умение ставить эксперименты и объяснять их результаты;
- обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний, вызванных бактериями и вирусами;
- объяснение отрицательного влияния вредных привычек на развитие и здоровье человека и их профилактика;
- соблюдение основных правил, норм и принципов поведения в окружающей природной среде;

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

- сформированность познавательных мотивов, получения нового знания о микробиологических объектах, приобретение опыта решения

бытовых проблем связанных с сохранением здоровья и экологической безопасности;

- формирование понимания высокой ценности жизни во всех ее проявлениях, сформированность ценности здорового образа жизни и реализации его установок;

- готовность и способность к построению дальнейшей траектории образования на основе познавательных интересов и ориентировке в мире профессий;

- формирование нравственных, эстетических и коммуникативных ценностей, основ экологической культуры.

Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

- приобретение опыта исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, определять понятия, наблюдать, проводить эксперименты и объяснять их результаты, строить логические рассуждения и делать выводы, структурировать материал, объяснять, доказывать и защищать свои идеи;

- умение работать с различными источниками биоэкологической информации: находить биологическую информацию в готовых информационных объектах (тексте учебника, научно-популярной литературе, справочниках и биологических словарях, интернет-источниках),

- умения оценивать, систематизировать, сопоставлять, анализировать и интерпретировать информацию, преобразовывать биоэкологическую информацию из одной формы в другую;

- умение ценить свое здоровье и здоровье окружающих, а также бережно относиться к живой природе;

- умение корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, выдвигать контраргументы в дискуссии, сравнивать разные точки зрения, понимать и принимать позицию собеседника, критически относиться к собственному мнению и признавать его ошибочность, если оно является таковым;

– умение строить позитивные отношения с учителем и сверстниками в процессе познавательной и учебной деятельности.

Таблица 2 – Календарно-тематическое планирование курса «Удивительный мир микробиологических объектов».

№	Тема	Количество часов
	Раздел 1. Введение	2 часа
1.	Тема 1. История развития микробиологии	1 час
2.	Тема 2. Предмет микробиологии, объекты и методы исследований	1 час
	Раздел 2. Вирусы	8 часов
3.	Тема 1. Вирусы – неклеточная форма жизни	1 час
4.	Тема 2. Взаимоотношения вируса и клетки-хозяина. Методы обнаружения вирусов	1 час
5.	Тема 3. Вирусы — паразиты бактерий	1 час
6.	Тема 4. Заболевания растений, имеющие вирусную природу и их диагностика.	2 часа
7.	Тема 5. Защита растений от вирусов	1 час
8.	Тема 6. Вирусные заболевания животных	1 час
9.	Тема 7. Вирусы человека и вызываемые ими заболевания	1 час
	Раздел 3. Бактерии	9 часов
10.	Тема 1. Общая характеристика бактерий.	1 час

Продолжение таблицы 2.

11.	Тема 2. Обмен веществ и энергии бактерий, их роль в экосистемах.	1 час
12.	Тема 3. Азотфиксирующие симбиотические бактерии.	1 час
13.	Тема 4. Фотосинтезирующие бактерии.	1 час
14.	Тема 5. Бактерии – возбудители процесса молочнокислого брожения.	1 час
15.	Тема 6. Бактерии — компонент нормальной биоты организма животного и человека.	1 час
16.	Тема 7. Бактериальные болезни растений.	1 час
17.	Тема 8. Бактериальные болезни животных и человека.	1 час
18.	Тема 9. Использование бактерий в биотехнологии.	1 час
	Раздел 4. Грибы	12 часов
19.	Тема 1. Общая характеристика грибов как эукариотических гетеротрофных микроорганизмов.	1 час
20.	Тема 2. Строение тела плесневых (мицелиальных) грибов.	1 час
21.	Тема 3. Размножение грибов.	2 часа
22.	Тема 4. Классификация и важнейшие систематические группы грибов.	1 час
23.	Тема 5. Обмен веществ и энергии у грибов, их роль в экосистемах.	1 час

Продолжение таблицы 2.

24.	Тема 6. Спиртовое брожение, возбуждаемое дрожжами.	2 часа
25.	Тема 7. Взаимоотношения грибов и растений.	2 часа
26.	Тема 8. Грибы — паразиты животных и человека.	1 час
27.	Тема 9. Использование грибов в биотехнологии.	1 час
	Раздел 5. Роль микроорганизмов в генетической инженерии	2 часа
28.	Тема 1. Биологические основы и направления использования микроорганизмов в генетической инженерии.	1 час
29.	Тема 2. Генно-инженерные разработки на основе микроорганизмов в сельском хозяйстве, промышленности и медицине.	1 час
	Раздел 6. Повторительно-обобщающее занятие	1 час

Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности.

Раздел 1. Введение.

Тема 1-2. История развития микробиологии. Предмет изучения и методы исследований.

Основное содержание темы. История открытия микроорганизмов и возникновения микробиологической науки.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Постановка учебной задачи. Экскурсия в бактериологическую лабораторию ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области в Сердобском районе».

Характеристика основных видов деятельности. Изучение основных этапов становления микробиологической науки. Знакомство с объектами изучения микробиологии. Посещение бактериологической лаборатории и правила поведения в ней.

Раздел 2. Вирусы.

Тема 1. Вирусы – неклеточная форма жизни.

Основное содержание темы. Вирусы, бактериофаги, вирусы-сателлиты и их особенности строения, размножения. История открытия вирусов и возникновение науки вирусологии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации. Демонстрация видеофильма.

Характеристика основных видов деятельности. Изучают историю открытия вирусов, выделяют особенности их строения и размножения. Раскрывают значение вирусов в природе и жизни человека. Смотрят видеофильм «Дуэль с вирусом. Спасти человечество».

Тема 2. Взаимоотношения вируса и клетки-хозяина. Методы обнаружения вирусов.

Основное содержание темы. Меры профилактики заболеваний вызванных вирусами, методы выявления вирусов.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют меры профилактики распространения вирусных заболеваний. Изучают методы выявления вирусов.

Тема 3. Вирусы — паразиты бактерий.

Основное содержание темы. Бактериофаги. Их строение и значение в природе и практической деятельности человека.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют многообразие организмов. Сравнивают одноклеточные, многоклеточные и колониальные организмы, заполняют таблицу. Раскрывают значение бактериофагов в природе и практической деятельности человека.

Тема 4. Заболевания растений, имеющие вирусную природу и их диагностика.

Основное содержание темы. Фитовирусы и виroidы. Виды вирусных заболеваний растений, их диагностика.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации. Лабораторная работа: Диагностика вирусных болезней растений.

Характеристика основных видов деятельности. Определяют понятия: андийская крапчатость картофеля, розеточная мозаика персика, оспа сливы, вирус табачной мозаики, и др. Составляют классификацию вирусов растений. Получают навыки диагностики растений. Выполняют лабораторную работу.

Тема 5. Защита растений от вирусов.

Основное содержание темы. Методы и способы защиты растений от вирусных заболеваний.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Изучают методы защиты растений от вирусных заболеваний.

Тема 6. Вирусные заболевания животных.

Основное содержание темы. Виды заболеваний животных, вызванных вирусами.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Обосновывают значение мер профилактики по предотвращению распространения вирусных заболеваний животных при помощи справочного материала, дополнительной литературы.

Тема 7. Вирусы человека и вызываемые ими заболевания.

Основное содержание темы. Виды заболеваний человека, имеющие вирусную природу. Прионы и онковирусы. Вакцины.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Викторина.

Характеристика основных видов деятельности. С помощью справочного материала обосновывают значение профилактических мер против вирусных заболеваний человека. Играют в викторину.

Раздел 3. Бактерии.

Тема 1. Общая характеристика бактерий.

Основное содержание темы. Особенности строения бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Бактериальные колонии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Рассматривают особенности строения бактерий, форму, цвет, величину и фактуру бактериальных колоний.

Тема 2. Обмен веществ и энергии бактерий, их роль в экосистемах.

Основное содержание темы. Классификация бактерий по типу питания, источнику энергии, дыханию. Пластический и энергетический обмен, их основные этапы.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Изучают обмен веществ и энергии у бактерий. Раскрывают роль бактерий в экосистемах и жизни человека.

Тема 3. Азотфиксирующие симбиотические бактерии.

Основное содержание темы. Особенности обмена веществ у бактерий. Клубеньковые бактерии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Лабораторная работа: Азотфиксирующие бактерии – симбионты растений.

Характеристика основных видов деятельности. Раскрывают особенности обмена веществ у бактерий. Объясняют роль азотфиксирующих бактерий в природе. Выполняют лабораторную работу.

Тема 4. Фотосинтезирующие бактерии.

Основное содержание темы. Особенности бактериального фотосинтеза. Фототрофы и цианобактерии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Лабораторная работа: Фотосинтезирующие бактерии.

Характеристика основных видов деятельности. Раскрывают особенности обмена веществ у бактерий. Объясняют роль фотосинтезирующих бактерий в природе. Выполняют лабораторную работу.

Тема 5. Бактерии – возбудители процесса молочнокислого брожения.

Основное содержание темы. Химизм молочнокислого брожения. Виды молочнокислых бактерий. Гомоферментативные и гетероферментативные бактерии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Лабораторная работа: Бактерии – возбудители молочнокислого брожения.

Характеристика основных видов деятельности. Раскрывают особенности молочнокислого брожения, вызываемого бактериями. Объясняют роль молочнокислых бактерий в практической деятельности человека. Выполняют лабораторную работу.

Тема 6. Бактерии — компонент нормальной биоты организма животного и человека.

Основное содержание темы. Облигатная и факультативная микрофлора организма. Непатогенные и условно-патогенные бактерии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Демонстрация видеофильма.

Характеристика основных видов деятельности. Анализируют материал по изученной теме. Раскрывают роль бактерий в природе. Смотрят видеофильм «Бактерии-убийцы».

Тема 7. Бактериальные болезни растений.

Основное содержание темы. Пути заражения и методы борьбы с заболеваниями растений.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Лабораторная работа: Бактерии – возбудители заболеваний растений.

Характеристика основных видов деятельности. Определяют понятия: черный бактериоз, красный бактериоз, бактериальный ожог, кольцевая гниль, черная ножка. Характеризуют методы борьбы и профилактики бактериальных заболеваний растений. Выполняют лабораторную работу.

Тема 8. Бактериальные болезни животных и человека.

Основное содержание темы. Пути заражения животных и человека, методы борьбы с бактериальными заболеваниями человека и животных. Эпидемия, вакцинация, антибиотики.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации. Викторина.

Характеристика основных видов деятельности. Определяют понятия: сибирская язва, столбняк, дифтерия, лептоспироз, чума, туляремия, сап, лептоспироз, орнитоз. Анализируют материал по теме и разрабатывают меры профилактики бактериальных болезней человека и животных. Играют в викторину.

Тема 9. Использование бактерий в биотехнологии.

Основное содержание темы. Клеточная и генная инженерия. Селекция, клонирование, генно-модифицированные бактерии, антибиотики, элитные штаммы.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Занятие-семинар.

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют биотехнологию, ее достижения, перспективы развития и роль в практической деятельности человека. Сравнивают этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии.

Раздел 4. Грибы.

Тема 1. Общая характеристика грибов как эукариотических гетеротрофных микроорганизмов.

Основное содержание темы. Происхождение и особенности строения грибов. Микология.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Демонстрация видеофильма.

Характеристика основных видов деятельности. Изучают происхождение и особенности строения грибов. Обосновывают общность строения клеток грибов с растительными и животными клетками. Смотрят видеофильм «Фантастические грибы».

Тема 2. Строение тела плесневых (мицелиальных) грибов.

Основное содержание темы. Грибница (мицелий), псевдомицелий. Строение плесневых грибов.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Лабораторная работа: «Строение плесневых грибов».

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют низшие и высшие грибы. Определяют понятия: мицелиальные шнуры, ризоморфы, столоны, склероции и др. Выполняют лабораторную работу.

Тема 3. Размножение грибов.

Основное содержание темы. Бесполое размножение: вегетативное и споровое; половое размножение.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют особенности бесполого и полового размножения грибов. Определяют понятия: фрагментация, почкование, гаметогамия, оогамия, гаметангиогамия и др.

Тема 4. Классификация и важнейшие систематические группы грибов.

Основное содержание темы. Высшие и низшие грибы. Базидиомицеты, Аскомицеты. Зигомицеты, Дейтеромицеты, Хитридиевые, Оомицеты.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Практическая работа: «Важнейшие классы грибов и их представители».

Характеристика основных видов деятельности. С помощью дополнительной литературы и справочного материала составляют классификацию грибов, сравнивая особенности их строения и размножения.

Тема 5. Обмен веществ и энергии у грибов, их роль в экосистемах.

Основное содержание темы. Химический состав грибов.. «Первичный» и «вторичный» обмен веществ.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Изучают химический состав и метаболизм грибов, а также их роль в экосистемах и жизни человека.

Тема 6. Спиртовое брожение, возбуждаемое дрожжами.

Основное содержание темы. Спиртовое брожение.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Лабораторная работа: «Дрожжи – возбудители спиртового брожения».

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют стадии спиртового брожения. Выполняют лабораторную работу.

Тема 7. Взаимоотношения грибов и растений.

Основное содержание темы. Грибы – паразиты, грибы – симбионты.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие. Лабораторная работа: «Симбиоз грибов и растений».

Характеристика основных видов деятельности. Рассматривают особенности взаимоотношения грибов и растений. Определяют понятия: капустная белянка, яблонная медянка, микориза. Выполняют лабораторную работу. Рассматривают особенности строения микоризы различных растений.

Тема 8. Грибы — паразиты животных и человека.

Основное содержание темы. Микотоксикоз и микотоксины. Виды заболеваний человека и животных, вызванных грибами.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с показом презентации.

Характеристика основных видов деятельности. Определяют понятия: аскосфера пчелиная, парша, стригущий лишай, аспергиллез, кандидоз, микроспория.

Тема 9. Использование грибов в биотехнологии.

Основное содержание темы. Биотехнологические функции грибов.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Занятие – семинар.

Характеристика основных видов деятельности. Обосновывают значение грибов в биотехнологии. Изучают процессы получения кефира, сыра (рокфор, бри, камамбер).

Раздел 5. Роль микроорганизмов в генетической инженерии.

Тема 1. Биологические основы и направления использования микроорганизмов в генетической инженерии.

Основное содержание темы. Наследственность и изменчивость. Чистые линии.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Комбинированное занятие с презентацией. Демонстрация видеофильма.

Характеристика основных видов деятельности. Характеризуют общие свойства генетического аппарата: способность к самовоспроизведению, сохранение постоянства своей организации, способность приобретать изменения и воспроизводиться. Изучают предмет, задачи, методы исследования и основные направления генетики. Раскрывают связь генетики с другими науками. Смотрят видеофильм «Генетика».

Тема 2. Генно-инженерные разработки на основе микроорганизмов в сельском хозяйстве, промышленности и медицине.

Основное содержание темы. Генетически модифицированные организмы (ГМО), высокопродуктивные штаммы микроорганизмов, мутации и мутагены.

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Занятие – семинар.

Характеристика основных видов деятельности. Раскрывают значение генетики для медицины и селекции. Характеризуют генетические основы селекции микроорганизмов. Сравнивают положительные и отрицательные стороны использования ГМО.

Раздел 6. Повторительно-обобщающее занятие.

Тема 1. Повторительно-обобщающее занятие-игра «Знатоки микробиологии».

Этапы учебной деятельности. Формы работы. Занятие – игра.

Характеристика основных видов деятельности. Повторение и обобщение пройденного материала.

Примерные темы исследовательских работ

1. Биологическое оружие и биотерроризм
2. Фитонциды и их влияние на микроорганизмы
3. Микрофлора тела животных и ее роль в защите организма животных
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе
5. Польза и вред бактерий для человеческого организма

6. Вирусы - беда 21 века.
7. Биологическая защита растений
8. Биологическая борьба с вредителями
9. Вирусы — паразиты бактерий (бактериофаги).
10. Новые вакцины – надежды и свершения.

2.3 Результаты педагогического эксперимента по изучению микробиологических объектов в системе биоэкологического образования

В течение 2019 – 2022 годов на базе МБОУ СОШ №10 г. Сердобска было проведено исследование, ориентированное на выявление педагогических условий организации изучения микробиологических объектов при реализации требований ФГОС ООО.

За время педагогического эксперимента (2019 – 2022 гг.) было проведено 40 уроков биологии (из них 20 в интерактивном формате с использованием информации о микробиологических объектах и 20 только с учетом содержания учебнику Пасечника В.В.). Внеурочная деятельность была организована в форме кружка «удивительный мир микробиологических объектов». Экспериментальной группой были ученики 8 а и 11 а классов, а контрольной – ученики 8 б и 11 б классов. Оценивание результатов проводилось в форме тестирования и анкетирования.

Для того чтобы выяснить знания обучающихся о микробиологических объектах в контрольных и экспериментальных классах мы провели анкетирование 82 учеников: 44 из 8-х и 38 из 11-х.

Анкета

Уважаемый участник анкетирования!

Просим Вас ответить на вопросы

- 1. Знаете ли вы о существовании микроорганизмов?**

- Да
- Нет

2. Все ли микроорганизмы вредны?

- Нет, есть и полезные
- Да
- Не знаю

3. Как вы себе представляете микроорганизмы?

- Маленькие
- Страшные
- Разнообразные
- Не знаю

4. Где могут жить микроорганизмы?

- Везде, повсюду
- В туалете
- В трупе
- На теле человека, в организме

5. Что такое микробиология?

- Наука
- Наука – изучающая микроорганизмы
- Наука, изучающая бактерии и все с ними связано
- Не знаю

6. Нужна ли микробиология человеку?

- Да
- Нет
- Не знаю

7. Хотели бы вы узнать больше о микроорганизмах? (вопрос только для контрольных классов)

- Да

- Нет
- Не знаю

8. Понравились ли вам занятия, на которых использовалась информация о микробиологических объектах? (вопрос только для экспериментальных классов)

- Да, понравились
- Нет, не понравились
- Затрудняюсь ответить

9. Зачем нам знать о микробиологических объектах?

- Для того чтобы защитить человека, животных и растения от воздействия болезнетворных микроорганизмов
- Для того чтобы использовать микроорганизмы в хозяйственной деятельности человека (для изготовления продуктов, вакцин и т.д.)
- Для формирования целостного представления о биосфере
- Затрудняюсь ответить

В контрольных классах (40 человек) получились следующие результаты: все опрошенные знают о существовании микроорганизмов, но большинство респондентов считает, что они имеют разнообразную форму (30 человек – 75%), 6 человек (15%) думают, что микроорганизмы – это маленькие объекты, а 4 человека (10%) ответили на вопрос «не знаю». В экспериментальных классах (42 человека) все респонденты также знают о существовании микроорганизмов, при этом 37 человек (88 %) ответили, что они имеют разнообразную форму, 3 человека (7%) думают, что микроорганизмы – это маленькие объекты, а 2 человека (5%) ответили на вопрос «не знаю» (рис. 2).



Рисунок 2. Диаграмма «Как вы себе представляете микроорганизмы?».

В контрольных классах 10 учеников (25%) на вопрос: «Все ли микроорганизмы вредны?» ответили утвердительно, 21 человек (52%) считают, что не все микроорганизмы вредны и среди них есть и полезные, а 9 человек (23%) ответили на вопрос «не знаю». В экспериментальных классах большинство учеников также считают, что не все микроорганизмы вредны и среди них есть и полезные (36 человек – 86%), 3 (7%) человека по-прежнему уверены, что все микроорганизмы вредны и 3 (7%) человека ответили на вопрос «не знаю» (рис.3).



Рисунок 3. Диаграмма «Все ли микроорганизмы вредны?».

Отвечая на вопрос «Где могут жить микроорганизмы?» ученики контрольных классов разделились на 2 группы. Первая группа посчитала, что микроорганизмы живут повсюду (36 человек – 90%), а вторая – что они живут на теле человека, в организме (4 человека – 10%). В экспериментальных же классах все опрошенные (42 человека – 100%) считают, что микроорганизмы живут повсюду (рис.4).

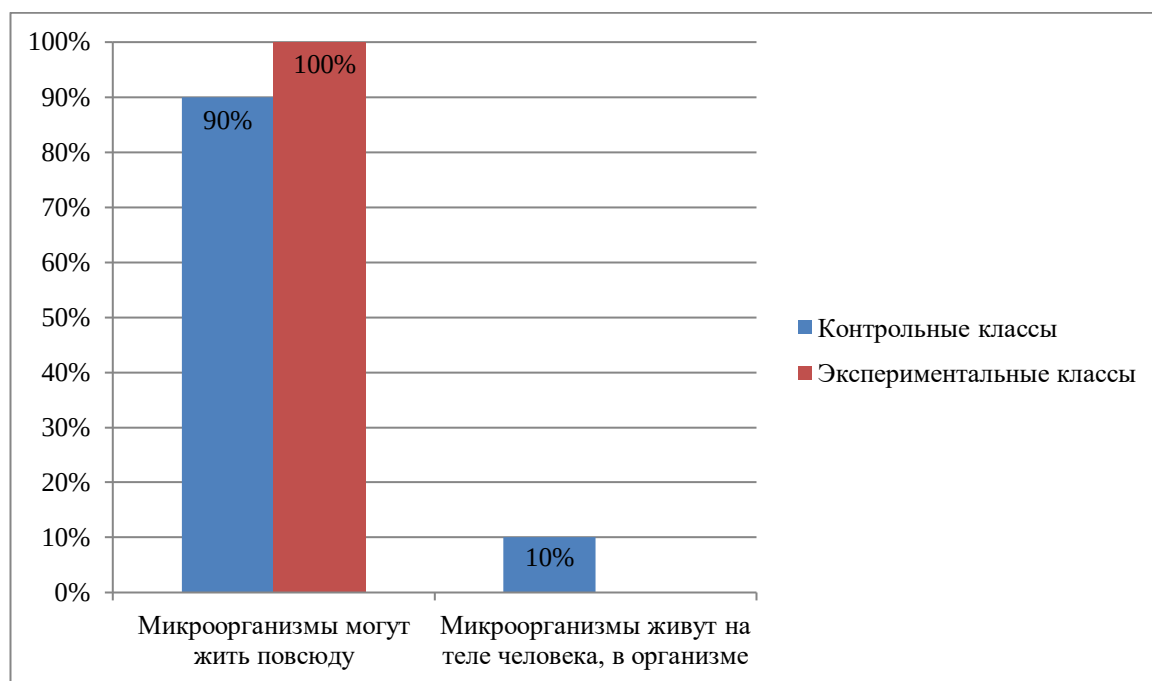


Рисунок 4. Диаграмма «Где могут жить микроорганизмы?»

При ответе на вопрос «Что такое микробиология?» большинство респондентов контрольных классов ответили, что это наука, изучающая микроорганизмы (34 человека – 85%), остальные 6 человек (15%) посчитали, что это наука, изучающая бактерии и все, что с ними связано. В экспериментальных классах 40 учеников (95%) считают, микробиология - наука о микроорганизмах и только 2 человека (5%) думают, что микробиология – наука, изучающая бактерии и все, что с ними связано (рис.5).

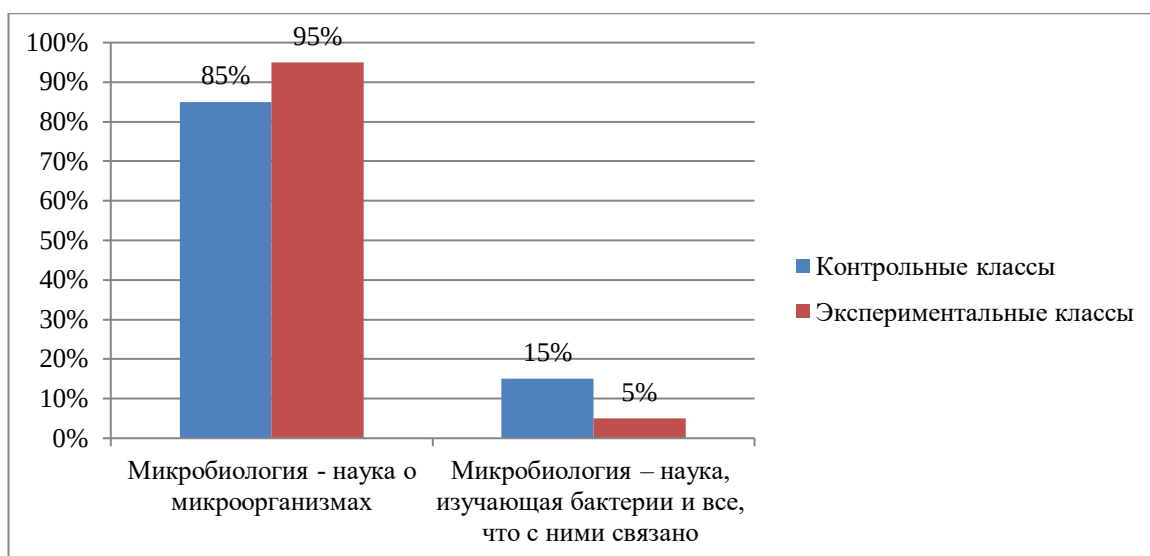


Рисунок 5. Диаграмма «Что такое микробиология?»

Отвечая на вопрос «Нужна ли микробиология человеку?» все опрошенные в контрольных и экспериментальных классах ответили утвердительно.

При ответе учеников контрольных классов на вопрос: «Хотели бы вы узнать больше о микроорганизмах?», получились следующие результаты: 19 человек (47%) из 40 хотят узнать о микроорганизмах больше. Остальные 22 человека (53%), в свою очередь, разделились на 2 группы: учеников, которые не хотят узнать больше о микроорганизмах (13 человек – 31%) и тех, кто ответил на данный вопрос «не знаю» (9 человек – 22%) (рис. 6).

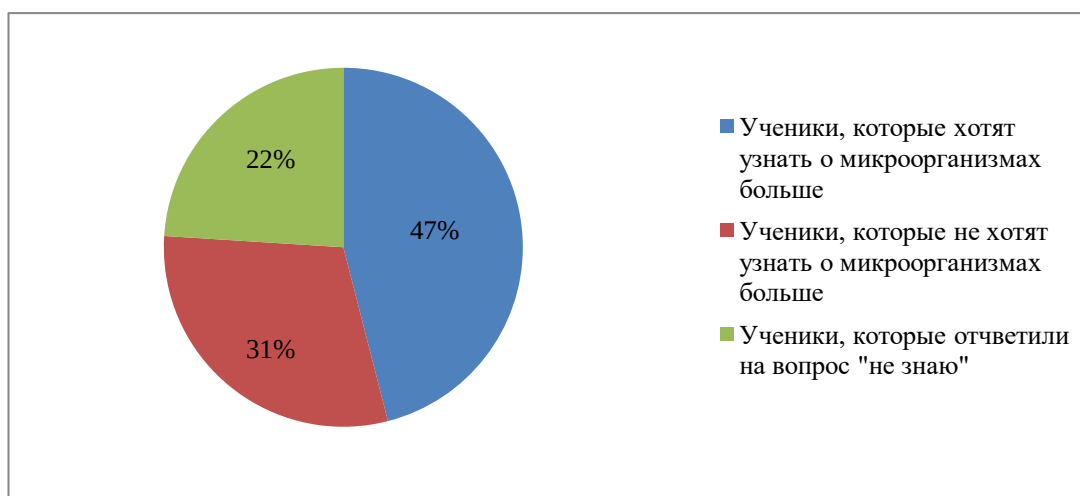


Рисунок 6. Диаграмма «Желание учеников узнать о микроорганизмах больше».

В качестве основных причин, по которым ученики не хотят узнать о микроорганизмах больше, 55% респондентов указывают на отсутствие времени, 26% – на интерес в другой сфере, 19% – затрудняются с ответом (табл.3).

Таблица 3 – Причины, по которым ученики не хотят узнавать о микроорганизмах больше

Причина	Количество человек
Отсутствие времени	7
Интерес в другой сфере	4
Затрудняюсь ответить	2

В экспериментальных классах вместо вопроса «Хотели бы вы узнать больше о микроорганизмах?» мы задавали вопрос «Понравились ли вам занятия, на которых использовалась информация о микробиологических объектах?». У нас получились такие результаты: да, понравились ответили 71%, нет, не понравились ответили 20%, затрудняюсь ответить сказали 9% (табл.4).

Таблица 4 – «Понравились ли вам занятия, на которых использовалась информация о микробиологических объектах?»

Ответ	Количество человек
Да, понравились	30
Нет, не понравились	8
Затрудняюсь ответить	4

Мнения учеников в контрольных классах по поводу того, для чего нужны знания о микроорганизмах, разделились:

1. Для того чтобы защитить человека, животных и растения от воздействия болезнетворных микроорганизмов (44%);

2. Для того чтобы использовать микроорганизмы в хозяйственной деятельности человека (для изготовления продуктов, вакцин и т.д.) (35%);
3. Для формирования целостного представления о биосфере (12%);
4. Затрудняюсь ответить (9%) (табл. 5).

Таблица 5 – Мнения учеников контрольных классов по поводу того, для чего нужны знания о микроорганизмах

Мнение	Количество человек
Для того чтобы защитить человека, животных и растения от воздействия болезнетворных микроорганизмов	18
Для того чтобы использовать микроорганизмы в хозяйственной деятельности человека (для изготовления продуктов, вакцин и т.д.)	14
Для формирования целостного представления о биосфере	5
Затрудняюсь ответить	3

В экспериментальных классах на вопрос «Для чего нужны знания о микроорганизмах?» ученики ответили так:

1. Для того чтобы защитить человека, животных и растения от воздействия болезнетворных микроорганизмов (9%)
2. Для того чтобы использовать микроорганизмы в хозяйственной деятельности человека (для изготовления продуктов, вакцин и т.д.) (5%)
3. Для формирования целостного представления о биосфере (5%)
4. Все 3 выше перечисленных варианта ответа (79%)
5. Затрудняюсь ответить (2%) (табл. 6)

Таблица 6 – Мнения учеников экспериментальных классов по поводу того, для чего нужны знания о микроорганизмах

Мнение	Количество человек
Для того чтобы защитить человека, животных и растения от воздействия болезнетворных микроорганизмов	4
Для того чтобы использовать микроорганизмы в хозяйственной деятельности человека (для изготовления продуктов, вакцин и т.д.)	2
Все 3 выше перечисленных варианта ответа	33
Затрудняюсь ответить	1

Результаты тестирования, полученные через систему стандартизованных заданий, позволяют выявить:

- уровень усвоения системных знаний о микробиологических объектах (что усвоено лучше, что несколько хуже);
- уровень усвоения способов деятельности, в т.ч. творческой, на основе развития мышления личности, через анализ понимания смысла содержания заданий, затруднений при выполнении заданий о микробиологических объектах;

Количественный и качественный анализ результатов тестирования показывает типичные ошибки, наименее усвоенные содержательные характеристики.

Собрать информацию о эмоциональных и ценностных качествах личности школьников, их умениях и навыках принимать нестандартные решения позволяют некоторые интерактивные методы и приемы организации образовательного процесса (табл. 7).

Таблица 7 – Перечень оценочных средств для текущего контроля

Наименование оценочного средства	Характерные особенности оценочного средства	Описание оценочного средства
Кейс-задача/ «case-study»	Проблемное задание, в котором предлагают осмыслить реальную ситуацию с микробиологическими объектами	Применение теоретических знаний в ходе решения практических заданий, в которых воссоздана жизненная ситуация; или специально подготовленный материал с рассмотрением конкретной проблемы, разрешить которую можно в составе группы; любая практическая ситуация/ событие, требующая решения отличается наличием эмоций.
Дискуссия	Диалог/полилог свободного обмена нравственными представлениями, мнениями, научными подходами.	Сложные дискуссионные ситуации, уточнение личностных позиций и коррекция ошибочных взглядов на основе живого диалога
SWOT-анализ	Анализ любого микробиологического аспекта.	Озаглавленный, разделенный на четыре части лист бумаги (или доски): сильные – слабые стороны (факторы внутренние), возможности – угрозы (факторы внешние); составить списки.

Продолжение таблицы 7.

«Мозговой штурм»	Появление новых новаторских идей, на основе стимуляции мысли студента высказанными идеями других членов группы.	Перечень актуальных проблем, связанных с микробиологическими объектами
------------------	---	--

Таким образом, исходя из полученных нами данных, можно сделать вывод о том, что использование информации о микробиологических объектах на занятиях повышает качество знаний учеников. Система знаний о микробиологических объектах развивает познавательный интерес школьников, способствует формированию ценностного отношения к природе, себе самому, своему здоровью.

ВЫВОДЫ

Приоритетная задача современной школы – формирование личности, обладающей универсальной системой знаний, значимой за пределами школьного образования, и опытом самостоятельной деятельности. В школьном курсе биологии таким потенциалом обладают знания о микроорганизмах. Они являются жизнепригодными, так как затрагивают вопросы личной гигиены, обработки и сохранения пищевых продуктов, профилактики и лечения инфекционных заболеваний. 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.

1. Анализ литературы показал, что в действующих программах и учебниках потенциал знаний о микроорганизмах, его практическая значимость раскрываются недостаточно. Системные знания о микробиологических объектах выступают основой приобретения опыта известных способов деятельности, значимого за пределами школьного образования. Вместе с тем позволяют развивать личный опыт по вопросам биобезопасности и биозащиты на основе опыта социального: соблюдение правил личной гигиены, профилактика инфекционных заболеваний, обработка и сохранение пищевых продуктов, определения качества пищевых продуктов и среды жизни людей, состояния воздуха и воды.

2. В содержании курса общей биологии представлены основные теоретические обобщения, опирающиеся на эмпирический материал о строении клеток про- и эукариот, процессах их жизнедеятельности, роли микроорганизмов в экосистемах, круговоротах химических элементов, происхождении и развитии жизни на Земле. Следствие этого – фрагментарные знания о бактериях и вирусах у школьников. Ученики затрудняются выявлять особенности строения и процессов жизнедеятельности прокариот. Они не раскрывают их роль в круговоротах

химических элементов, значение в формировании древнейшей биосферы и развитии основных направлений биотехнологии. Школьники не всегда умеют применять полученные знания в ситуациях, приближенных к повседневной жизни: устанавливать причины инфекционных заболеваний и руководствоваться способами их профилактики, не понимают важности вакцинации и соблюдения графика прививок, особенности лечения вирусных и бактериальных заболеваний; не проявляют личную позицию при обсуждении последствий развития генной инженерии, использования генетически модифицированных продуктов.

Помимо уроков биологии, возможным вариантом формирования системы знаний о микроорганизмах, опыта известных способов деятельности, ценностных отношений, является наполнение уроков информацией о микробиологических объектах в рамках межпредметной интеграции и организация внеурочной деятельности.

3. Проведенное исследование позволило выявить следующие, педагогические условия организации изучения микробиологических объектов при реализации требований ФГОС:

- связь школ и вузов, способствующая формированию интереса у учащихся к научно исследовательской деятельности, может помочь определиться школьникам в выборе будущей профессии, развить практические навыки при изучении микробиологических объектов, а также повысить успеваемость учеников и качество их образования;

- проведение практической и научно-исследовательской работы школьников, которая обеспечит развитие интереса к научной деятельности и повысит качество их образования;

- выявление состава содержания основе культурологического подхода мы также определили через использование педагогически адаптированного социального опыта, представленного (по И.Я. Лернеру) четырьмя компонентами, включающими: опыт системных знаний, опыт осуществления

известных способов деятельности, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения;

- межпредметная интеграция микробиологических знаний на основе применения интерактивных технологий;

- организация внеурочной деятельности в форме кружка. Кружковая деятельность является важнейшей частью внеучебной воспитательной работы.

4. За время нашего педагогического эксперимента было проведено 40 уроков биологии (из них 20 в интерактивном формате с использованием информации о микробиологических объектах и 20 только с учетом содержания учебнику Пасечника В.В.). Внеурочная деятельность была организована в форме кружка «удивительный мир микробиологических объектов». Оценивание результатов проводилось в форме тестирования и анкетирования.

Исходя из полученных нами результатов исследования, мы сделали вывод о том, что использование информации о микробиологических объектах на занятиях повышает качество знаний учеников. Система знаний о микробиологических объектах развивает познавательный интерес школьников, способствует формированию ценностного отношения к природе, себе самому, своему здоровью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васина О.Н., Пономарёва О.Н. Проектная исследовательская деятельность школьников: формирование экологической культуры / Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2012. № 28. С. 711-713.
2. Васина О.Н. Формирование эмоционально-ценностного отношения к природе у учащихся общеобразовательной школы через традиции народной экологии: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Васина О.Н. Пенза, 2004. 23 с.
3. Вернадский В.И. «Живое вещество». М.: Наука 1978. 358 стр.
4. Виноградский С.Н. О роли микробов в общем круговороте жизни. СПб. 1897. 27 с.
5. Громов Б.В. Экология бактерий : Учеб. пособие [для ун-тов по спец. «Микробиология»] / Б. В. Громов, Г. В. Павленко; ЛГУ. Л. : Изд-во ЛГУ 1989. 246 с.
6. Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». 2003. 464 с.
7. Гутина В. Н. Очерки по истории физиологии микроорганизмов / В. Н. Гутина; Отв. ред. А. Н. Шамин; АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. М. : Наука, 1988. 198 с.
8. Евстигнеева Т.Н., Кудрявцева Т.А. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов: учебно–методическое пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2017. 59 с.
9. Елдышев Ю.Н. Молекула жизни Текст. / Ю.Н. Елдышев // Современная биотехнология. Мифы и реальность. М.: Тайдекс. 2004. С. 13-21.
10. Заварзин Г.А. Избранные труды / Г. А. Заварзин ; сост.: Н. Н. Колотилова, Т. Н. Жилина ; Федеральное гос. учреждение Федеральный

исслед. центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской акад. наук, Ин-т микробиологии им. С. Н. Виноградского. Москва : Макс Пресс, 2015. 509 с.

11. Захарова Н.А., Шарыпова Н.В. Изучение бактерий в школьном курсе биологии. Изд-во Шадринский государственный педагогический институт, 2010. 22 с.

12. Зверев И.Д., Мягкова, А.Н. Общая методика преподавания биологии Текст. М.: Просвещение. 1985. 191 с.

13. Зорина Л. Я. Системность – качество знаний. М.: Знание. 1976. 64 с.

14. Камышный А.М. Некоторые аспекты преподавания микробиологии в медицинском вузе / А. М. Камышный // Медицинское образование и профессиональное развитие 2014. № 4(18). С. 69-74.

15. Кларин М.В. Дидактика XXI века и вызовы современного образования: обращаясь к наследию общедидактической теории содержания общего среднего образования и процесса обучения // Отечественная и зарубежная педагогика. 2015. № 5. С. 97-108.

16. Краевский В. В., Хуторской А. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. –2003. № 2. С. 3–10.

17. Куликов, А.М., Серебряйская. Т.С. ГМО непростые решения Текст. / А.М. Куликов, Т.С. Серебряйская // Обеспечение экологической безопасности при использовании генетически модифицированных организмов. М. 2002. С.24.

18. Куриненко А. Б. Микробиологический анализ воздуха в школьном помещении / А. Б. Куриненко, А. Б. Маргулис. Текст: непосредственный // Юный ученый. 2018. №4 (18). С. 75-80.

19. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности. М.: Знание. 1980. 96 с.

20. Лещинская, И.Б. Современная промышленная микробиология Текст. / И.Б. Лещинская // Соросовский образовательный журнал. 2000. № 4. С. 14-18.
21. Лысак В. В., Желдакова Р. А., Фомина О. В. Микробиология. Практикум. Минск: БГУ, 2015. 115 с.
22. Метелкин А.И. Л. С. Ценковский [Текст] : Основоположник отечеств. школы микробиологов. 1822-1887 / А. И. Метелкин. Москва : изд-во и тип. Гос. изд-во мед. лит., 1950. 263 с.
23. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. 268 с.
24. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. . –2-е изд., перераб. и доп. М.: Национальный книжный центр, 2015. 280 с.
25. Осмоловская И.М. О формировании когнитивного и некогнитивного опыта учащихся в условиях непрерывного образования / Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. Материалы XVII международной конференции. Под редакцией В. П. Галенко, Н. А. Лобанова. 2019. С. 458-463.
26. Подгрушная Т.С. Способы повышения познавательной активности студентов при изучении микробиологии в медицинском вузе / Т.С. Подгрушная, И.Н. Протасова, Т.В. Рукосуева // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-26. С. 5925-5929.
27. Темзокова Н. М. Общая микробиология: методика и опыт / Н.М. Темзокова // Вестник Адыгейского государственного университета, 2005. № 2. С. 160-161.
28. Тимошенко И.В. Система знаний о микроорганизмах в школьном курсе биологии как основа формирования предметной компетентности : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук / Тимошенко И.В. – Москва, 2008. 23 с.
29. Тимошенко И.В. Реализация компетентностного подхода при изучении микроорганизмов в профильном курсе биологии : автореферат дис.

... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Тимошенко Игорь Валерьевич; [Место защиты: Астрахан. гос. ун-т]. Астрахань, 2009. 22 с.

30. Тимошенко И. В. Развитие знаний о микроорганизмах в курсе общей биологии Текст. / И.В. Тимошенко. Ярославль: изд-во ЯГПУ имени К. Д. Ушинского. 2007. 27 с.

31. Трайтак, Д.И. Проблемы методики обучения биологии Текст. / Д.И. Трай-так. М.: Мнемозина. 2002. 304 с.

32. Уэбб Ф. Биохимическая технология и микробиологический синтез Текст. / Ф. Уэбб. пер. с англ. М.: Медицина. 1969. 560 с.

33. Федосеева И.А. Аксиологические основы: выражения современной парадигмы отечественного образования // Интеграция вузовской науки в систему социальных институтов: российский и американский опыт: матер. круглого стола смеждународ. участием / под ред. Т.К. Ростовской, А.М. Егорычева. 2018. С. 7986.

34. Хаиртдинова А. А. Научно-исследовательская работа в школе: методические рекомендации. Нефтекамск, 2012. 22 с.

35. Храмова В.С. Использование системы знаний о микробиологических объектах в биоэкологическом образовании школьников. / В. С. Храмова, О. Н. Васина // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: Материалы XVII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Пенза, 21 апреля 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2021. С. 245-247.

36. Цуцупа Т.А. Особенности преподавания микробиологии в системе биологического образования в условиях ФГОС. // Ученые записки Орловского государственного университета. 2017. №3 (76). С. 352.

37. Чурикова В.В., Грабович М.Ю. Микробиология и вирусология: Методические указания и контрольные работы. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. 13 с.

38. Шляхова, И. Б. Педагогическая парадигма, теория, проблемы, поиски путей решения / И. Б. Шляхова. // Теория и практика образования в современном мире : материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). Санкт-Петербург : Свое издательство. 2015. С. 54-64.

39. Шноль, С.Э. У истоков новой биологии Текст. / С.Э. Шноль // Современная биотехнология. Мифы и реальность. М.: Тайдекс. 2004. С.5-13.

40. Vasina, O.N. Classification Of Educational And Cognitive Tasks For The Design Of Training In The Military Higher Education Institution / O.N. Vasina, O.N. Ponomariova // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences. 2018. № 90. P. 830-837.

**Банк тестовых заданий по курсу «Удивительный мир
микробиологических объектов» для 10-11 классов**

Тест по теме: «Истории микробиологии»

1. Какие царства живых существ выделяли во времена Аристотеля?

- а) растения
- б) микробы
- в) животные
- г) вирусы
- д) простейшие

2. Первооткрывателем микробов является:

- а) П. Эрлих
- б) А. Левенгук
- в) Р. Кох
- г) И.И. Мечников
- д) Л. Пастер

**3. Выделять микроорганизмы в отдельное царство (протисты)
предложил:**

- а) Л. Пастер
- б) Э. Геккель
- в) Р. Кох
- г) Гиппократ
- д) Д. Фракасторо

4. Кто предложил называть науку о микробах микробиологией?

- а) Р. Кох
- б) Л. Пастер
- в) И.И. Мечников
- г) П. Дюкло
- д) А. Левенгук

5. В развитии микробиологии выделяют периоды:

- а) эвристический
- б) морфологический
- в) биологический
- г) физико-химический
- д) молекулярно-генетический

6. В развитии микробиологии выделяют периоды:

- а) биологический
- б) химический
- в) физиологический
- г) иммунологический
- д) молекулярно-генетический

7. Самостоятельными разделами микробиологии являются:

- а) бактериология
- б) микология
- в) вирусология
- г) зоология
- д) ботаника

8. Эвристический период становления микробиологии связан с именами:

- а) Гиппократ
- б) А. Левенгука
- в) А. Флеминга
- г) Д. Фракасторо
- д) И.И. Мечникова

9. Первое увеличивающее оптическое устройство изобрел:

- а) Гиппократ
- б) Г. Галилей
- в) А. Левенгук
- г) Д. Фракасторо
- д) Л. Пастер

10. Первый микроскоп, пригодный для обнаружения крупных микробов, изобрел:

- а) Д. Фракасторо
- б) Х. Янсен
- в) Гиппократ
- г) Аристотель
- д) Л. Пастер

11. Кто впервые опубликовал изображения микробов, наблюдаемые с помощью микроскопа?

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох -
- в) А. Левенгук
- г) Гиппократ
- д) Г. Галилей

12. Физиологический период развития микробиологии связан с именами:

- а) П. Эрлиха
- б) А. Левенгука
- в) Р. Коха
- г) И.И. Мечникова
- д) Л. Пастера

13. Явление анаэробнозоткрыл:

- а) Р. Кох
- б) Л. Пастер
- в) А. Левенгук
- г) П. Эрлих
- д) А. Флеминг

14. Первые прививки против натуральной оспы осуществил:

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох
- в) Э. Дженнер
- г) П. Эрлих
- д) Д.И. Ивановский

15. Метод аттенуации патогенных микробов предложил:

- а) И.И. Мечников
- б) А. Левенгук
- в) Л. Пастер
- г) Э. Дженнер
- д) Р. Кох

16. Иммунологический период становления микробиологии связан с именами:

- а) П. Эрлиха
- б) А. Левенгука
- в) Р. Коха
- г) И.И. Мечникова
- д) Л. Пастера

17. Основателем вирусологии является:

- а) И.И. Мечников
- б) П. Эрлих
- в) Л. Пастер
- г) Р. Кох
- д) Д.И. Ивановский

18. Начало морфологического периода развития микробиологии связано:

- а) с выдвижением гипотезы о миазмах
- б) с открытием микроорганизмов
- в) с внедрением плотных питательных сред
- г) с получением пенициллина
- д) с расшифровкой структуры ДНК

19. К физиологическому периоду развития микробиологии относятся:

- а) открытие возбудителя холеры человека
- б) создание основ вакцинного дела
- в) открытие микроорганизмов
- г) внедрение в практику микробиологии плотных питательных сред
- д) расшифровка структуры ДНК

20. Роберт Кох:

- а) сформулировал триаду критериев, по которым можно установить связь инфекционного заболевания с определенным микроорганизмом
- б) разработал и получил вакцину против бешенства
- в) сформулировал понятия об активном и пассивном иммунитете
- г) получил пенициллин
- д) выделил вирусы

21. Биологическую природу процесса брожения доказал:

- а) Д. Фракасторо
- б) П. Эрлих
- в) Л. Пастер
- г) Ю. Петри
- д) И. И. Мечников

22. К иммунологическому периоду развития микробиологии относятся:

- а) описание явления фагоцитоза
- б) доказательство роли ДНК в передаче наследственной информации
- в) открытие возбудителя холеры человека
- г) объяснение происхождения антител
- д) обнаружение вирусов

23. *Mycobacterium tuberculosis* - возбудителя туберкулеза открыл:

- а) Л. Пастер
- б) М. Бейеринк
- в) И.И. Мечников
- г) Р. Кох
- д) П. Эрлих

24. Д.И. Ивановский:

- а) получил пенициллин
- б) открыл возбудителя туберкулеза
- в) открыл вирусы
- г) выделил пенициллин
- д) обнаружил возбудителя холеры

25. Клеточную теорию иммунитета сформулировал:

- а) Р. Кох
- б) И.И. Мечников
- в) П. Эрлих
- г) Л. Пастер
- д) С. Ваксман

26. Изучением процесса фиксации азота бактериями занимался:

- а) Г. Флори
- б) Д. Уотсон
- в) Ф. Крик
- г) С.Н. Виноградский
- д) И.И. Мечников

27. Д. Уотсон и Ф. Крик:

- а) расшифровали структуру ДНК
- б) получили пенициллин
- в) выделили стрептомицин
- г) обнаружили вирусы
- д) предложили метод пастеризации

28. Первооткрывателем бактериофагов считается:

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох
- в) Ф. Д'Эрель
- г) Д.И. Ивановский
- д) И.И. Мечников

29. Р. Кох и Л. Пастер занимались изучением:

- а) возбудителей заболеваний человека и животных
- б) грибов, вызывающих заболевания растений
- в) бактерий, вызывающих заболевания растений
- г) бактериофагов
- д) простейших

30. Достижениями Л. Пастера являются:

- а) открытие брожения как результата жизнедеятельности микроорганизмов

- б) открытие возбудителя холеры человека
- в) выявление причин болезни шелковичных червей
- г) внедрение в практику микробиологии анилиновых красителей
- д) разработка метода специфической профилактики сибирской язвы

31. Труд «О контагиях, контагиозных болезнях и их лечении» был написан:

- а) Гиппократом
- б) Р. Кохом
- в) Л. Пастером
- г) Д. Фракасторо
- д) И.И. Мечниковым

32. А. Флеминг:

- а) впервые получил стрептомицин
- б) впервые получил пенициллин
- в) впервые получил тетрациклин
- г) выделил бактериофаги
- д) выделил возбудителя туберкулеза

33. Строение вирионов описал:

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох
- в) А. Львов
- г) А. Флеминг
- д) Д. Фракасторо

34. ВИЧ был открыт:

- а) Д.И. Ивановским
- б) Л. Пастером
- в) Л. Монтанье, Р. Гало
- г) А. Флемингом
- д) И.И. Мечниковым

35. Основоположниками учения о природно-очаговых вирусных инфекциях являются:

- а) Л. Пастер
- б) Р. Кох
- в) Е.Н. Павловский
- г) Л.А. Зильбер
- д) М.П. Чумаков

36. Основателем технической микробиологии является:

- а) Р. Кох

- б) Л. Пастер
- в) Л.А. Зильбер
- г) В.Н. Шапошников
- д) И.И. Мечников

37. Микроскоп А. Левенгука давал увеличение:

- а) 62 - 100-кратное
- б) 150-300-кратное
- в) 500-кратное
- г) 1000-кратное
- д) 5000-кратное

38. Клонально-селекционную теорию иммунитета предложил:

- а) И.И. Мечников
- б) Ф.М. Бёрнет
- в) П. Эрлих
- г) Л.А. Зильбер
- д) М.П. Чумаков

39. Основы асептики и антисептики заложил:

- а) Р. Кох
- б) Л. Пастер
- в) Д. Листер
- г) Д. Тиндаль
- д) Ю. Петри

40. Первую рекомбинантную ДНК in vitro получил:

- а) Л.А. Зильбер
- б) П. Эрлих
- в) П. Берг
- г) Ф.М. Бёрнет
- д) Л. Монтанье

Ответы на вопросы теста по теме «История микробиологии»

1) а, в	11) в	21) в	31) г
2) б	12) в, д	22) а, г	32) б
3) б	13) б	23) г	33) в
4) г	14) в	24) в	34) в
5) а, б, д	15) в	25) б	35) в, г, д
6) в, г, д	16) а, г	26) г	36) г
7) а, б, в	17) д	27) а	37) б
8) а, г	18) б	28) в	38) б
9) б	19) а, б, г	29) а	39) в
10) б	20) а	30) а, б, д	40) в

Тест по теме «Вирусы».

1. Вирусы открыл:

- а) Виноградский
- б) Павлов
- в) Ивановский
- г) Вернадский

2. Клеточного строения не имеют:

- а) сине-зеленые водоросли (цианеи)
- б) бактерии
- в) дрожжи
- г) вирусы

3. Вирус нарушает жизнедеятельность клетки-хозяина потому, что:

- а) разрушает клеточную мембрану
- б) клетка теряет способность к репродукции
- в) разрушает митохондрии в клетке хозяина
- г) ДНК фага осуществляет синтез собственных молекул белка.

4. Вирусы размножаются:

- а) только в клетке хозяина
- б) самостоятельно
- в) варианты а и б
- г) не способны к размножению.

5. Какой вирус нарушает работу иммунной системы человека?

- а) полиомиелита
- б) оспы
- в) гриппа
- г) ВИЧ

6. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?

- а) вирусы;
- б) бактерии;

- в) лишайники;
- г) грибы.

7. Вирусные частицы называются

- а) вибрионы;
- б) вирионы;
- в) эмбрионы;
- г) гаметы.

8. Капсид – это:

- а) цитоплазма вируса;
- б) ДНК вируса;
- в) оболочка вируса;
- г) ферменты вируса.

9. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение о биологической роли вирусов. Вирусы

- а) являются одними из главных патогенов человека
- б) играют важную роль как редуценты
- в) переносят гены одних биологических видов к другим
- г) размножаются внутри клеток хозяина

10. Бактериофаг – это:

- а) вирус, поражающий бактерии
- б) простейшее, питающееся бактериями
- в) вирус, поражающий животных
- г) вирус, поражающий грибы.

11. Вирусы относятся к доклеточным организмам потому, что они:

- а) не содержат ядра
- б) не способны к самостоятельному обмену веществ
- в) являются паразитами
- г) не способны размножаться.

12. Вирусы - это:

- а) неклеточная форма жизни
- б) древние эукариоты
- в) примитивные бактерии
- г) цианеи.

13. Вирусы были открыты в:

- а) 1828 году
- б) 1865 году
- в) 1892 году
- г) 1900 году

14. Какое из перечисленных заболеваний человека вызвано неклеточными формами жизни?

- а) оспа
- б) туберкулез
- в) дизентерия
- г) холера

15. Неклеточная форма жизни, состоящая из молекул ДНК или РНК, заключенных в белковую оболочку, -

- а) бактерия гниения;
- б) бактерия сапротроф;
- в) вирус;
- г) одноклеточная водоросль.

16. Вирусы, проникая в клетку хозяина,

- а) питаются рибосомами;
- б) отравляют её своими продуктами жизнедеятельности;
- в) воспроизводят свой генетический материал;
- г) поселяются в митохондриях.

17. Первой защитной реакцией клеток человека и животных на заражение вирусом является синтез специальных противовирусных белков, подавляющих развитие вируса в этой клетке и делающих невосприимчивыми к нему соседние. Эти белки называются

- а) антигены
- б) антибиотики
- в) вакцины
- г) интерфероны

18. Вирусы состоят из

- а) белков и нуклеиновой кислоты

- б) целлюлозы и белков
- в) ДНК и РНК
- г) ядра и цитоплазмы

19. Установите соответствие между признаком объекта и формой жизни, для которой он характерен.

ПРИЗНАК ОБЪЕКТА	ФОРМА ЖИЗНИ
а) наличие рибосом б) отсутствие плазматической мембраны в) не имеют собственного обмена веществ г) большинство гетеротрофы д) размножение только в клетках хозяина е) размножение делением клетки	1) неклеточная (вирусы) 2) клеточная (бактерии)

20. Установите последовательность жизненного цикла бактериофага.

- а) встраивание ДНК бактериофага в клетку-хозяина
- б) синтез вирусных ДНК и белков в клетке бактериофага
- в) прикрепление бактериофага к оболочке бактерии
- г) проникновение бактериофага в клетку бактерии
- д) выход бактериофага из клетки, заражение других

Ответы на вопросы теста по теме «Вирусы»

1) в	8) г	15) в
2) г	9) б	16) в
3) г	10) а	17) г
4) а	11) б	18) а
5) г	12) а	19) 1 - б, в, д; 2 - а, г, е.
6) а	13) в	20) в, г, а, б, д.
7) б	14) а	

Тест по теме «Бактерии»

1. Бактерии относятся к организмам

- А) Безъядерным
- Б) Доядерным
- В) Ядерным
- Г) Многоядерным

2. Аэробные бактерии нуждаются в

- А) Тепле

- Б) Воде
- В) Пище
- Г) Кислороде

3. Защитными приспособлениями бактериальной клетки являются

- А) Ворсинки
- Б) Капсула
- В) Жгутики
- Г) Клеточная стенка

4. Анаэробные бактерии не нуждаются в

- А) Тепле
- Б) Воде
- В) Кислороде
- Г) Пище

5. Самая древняя, по мнению ученых, группа живых существ на Земле -

- А) Бактерии
- Б) Животные
- В) Грибы
- Г) Растения

6. Споры бактерий – это приспособление к

- А) Переживанию неблагоприятных условий
- Б) Питанию
- В) Размножению
- Г) Распространению

7. Бактериальная клетка, в отличие от растительной,

- А) Всегда целый организм
- Б) Не содержит ядра
- В) Имеет цитоплазму
- Г) Более просто устроена

8. Клетка бактерии снаружи покрыта:

- А) Щетинками
- Б) Клеточной стенкой (оболочкой)
- В) Слизью
- Г) Капсулой

9. Бактерии округлой формы называются

- А) Спириллы
- Б) Вибрионы

- В) Бациллы
- Г) Кокки

10. Спириллы имеют форму

- А) Палочковидную
- Б) Округлую
- В) Спиралевидную
- Г) Изогнутую

11. Цианобактерии содержат хлорофилл, поэтому могут относиться к группе

- А) Сапрофитов
- Б) Паразитов
- В) Автотрофов
- Г) Гетеротрофитов

12. Бактерии палочковидной формы называются

- А) Вибрионы
- Б) Бациллы
- В) Кокки
- Г) Спириллы

13. Как называются бактерии, живущие в корнях бобовых растений?

- А) Гниения
- Б) Клубеньковые
- В) Молочнокислые
- Г) Болезнетворные

14. Цианобактерии называют сине-зелеными водорослями потому, что они

- А) Одноклеточные
- Б) Обитают в воде
- В) Способны к фотосинтезу
- Г) Содержат хлорофилл

15. Где заключена наследственная информация бактерий?

- А. в ядре
- Б. в кольцевой хромосоме
- В. в ядрышке
- Г. в вакуоли

16. Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) могут фиксировать атмосферный азот Б) клетки вытянутой формы В) имеет жгутики для передвижения Г) способны к фотосинтезу Д) клетки формируют нитчатые колонии Е) клетки не имеют хлорофилла	1) кишечная палочка 2) цианобактерия

17. Известно, что Луи Пастер - французский микробиолог и иммунолог, разработавший технологию пастеризации. Выберите из приведенного ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков.

- А) В своих экспериментах учёный доказал, что живые организмы не могут зарождаться сами, у них обязательно есть предшественники (родители).
- Б) Изучая физические свойства винной кислоты, обнаружил, что она обладает оптической активностью.
- В) Разработал эффективный метод предохранительных прививок.
- Г) Открыл мельчайшие организмы - анаэробы.
- Д) Учёный имел огромную международную известность.
- Е) Для продления срока хранения и обеззараживания пищевых продуктов предложил нагревать жидкие продукты или вещества до 60 °С в течение 60 минут или при температуре 70-80 °С в течение 30 минут.

18. Выберите организмы, для которых характерен гетеротрофный тип питания.

- А) железобактерия
- Б) цианобактерия
- В) хламидомонада
- Г) лактобактерия
- Д) картофельная палочка

Ответы на вопросы теста по теме «Бактерии»

1) а	5) а	9) г	13) б	16) 1 – Б, В, Е; 2 –
2) г	6) а	10) в	14) г	А, Г, Д.
3) б	7) б	11) в	15) б	17) В, Г, Е.
4) в	8) б	12) б		18) Г, Д.

Банк кейс-заданий по курсу «Удивительный мир микробиологических объектов» для 10-11 классов

1. Слово «вакцина» и «вакцинация» происходят от латинского слова Vassa – корова. Откуда взялось такое необычное название?

Ответ: Первая вакцина получила своё название от слова vaccinia (коровья оспа) — вирусная болезнь крупного рогатого скота.

2. В Средневековой Европе был учрежден монашеский орден Святого Антония, в задачи которого вменялось вести борьбу с эрготизмом – заболеванием, сопровождавшимся сильными судорогами. Обычно болезнь наступала после поедания хлеба. В чем причина эрготизма?

Ответ: Эрготизм - отравление человека и животных алкалоидами спорыньи, попавшими в муку из зёрен ржи и некоторых других злаков, заражённых склероциями. Употребление хлеба из зерна, поражённого спорыньёй, вызывало эпидемию эрготизма

3. На лесных опушках встречаются «ведьмины кольца» - тела грибов расположенные по кругу. В центре кольца ничего не растёт. В древности считалось, что гномы и эльфы танцуют ночью на лесных полянах, в результате чего появляются вытоптанные площадки, по границе которых вырастают грибы. Почему на самом деле грибы растут именно так?

Ответ: Мицелий гриба разрастается начиная от центра с одинаковой скоростью, образуется круг из грибов. Со временем центральная часть грибницы отмирает из-за недостатка питания, а крайняя продолжает плодоносить.

4. Если посеять бактериальную культуру в свежую питательную среду, первое время не происходит их воспроизведения – это период лаг-фазы. С чем это связано и от чего зависит длительность лаг-фазы?

Ответ: Когда популяция бактерий попадает в среду, богатую питательными веществами, клетки начинают адаптироваться к новым условиям. Первая фаза роста называется лаг-фазой, это период медленного роста, когда клетки адаптируются к среде, богатой питательными веществами, и готовятся к быстрому росту. Продолжительность лаг-фазы зависит от состава питательной среды, от качества посевного материала хранения, от посевной дозы.

5. Варенье содержит большое количество сахара. Почему в нём не происходит процесс брожения? Ответ поясните.

Ответ: 1) Брожение - расщепление молекул глюкозы в анаэробных (бескислородных) условиях, которое осуществляют многие бактерии и одноклеточные грибы (дрожжи)

2) Высокая концентрация глюкозы в растворе приводит к выходу воды из клеток, вследствие чего клетки бактерий и дрожжей обезвоживаются и погибают.

6. Осуществление земляных работ при строительстве одного из объектов привело к вскрытию скотомогильника 100-летней давности. Спустя некоторое время в данной местности был объявлен карантин в связи с эпидемией сибирской язвы, возбудителем которой являются бактерии. Как с точки зрения биологии можно объяснить эту ситуацию?

Ответ: Среди захороненных животных в скотомогильнике были инфицированные сибирской язвой. Бактерии способны сотни, тысячи лет находится в виде спор, и, при наступлении благоприятных условий (попадание в организм человека, скота), активироваться и приводить к развитию заболеваний

7. Лечение антибиотиками болезней человека, вызванных болезнетворными микроорганизмами, со временем становится малоэффективным. Необходимо вести поиски новых лекарственных препаратов. Объясните почему.

Ответ: 1) Мутации приводят к возникновению особей с измененными свойствами

2) Устойчивость к антибиотикам - полезный признак микроорганизмов, который поддерживается естественным отбором (особи с таким признаком выживают и размножаются)

3) Микроорганизмы обладают высокой скоростью размножения, вследствие чего возникшие полезные мутации быстро распространяются и закрепляются: за короткое время формируется новая популяция, которая устойчива к действию антибиотика (обладает невосприимчивостью к нему).

8. Во время вирусных заболеваний (грипп или ОРВИ) антибиотики, как правило, не назначаются. Почему? Надо ли прописывать антибиотики при таких заболеваниях? Если нужно, то в каких случаях? Ответ поясните.

Ответ: 1) Антибиотики действуют только на бактерии - к вирусам нечувствительны, поэтому при вирусных заболеваниях их, как правило, не прописывают

2) Тем не менее, антибиотики назначают для профилактики бактериальных осложнений и в случае возникновения таких осложнений (пневмония после гриппа); для профилактики чаще всего назначают людям, находящимся в группе риска (пожилой возраст или отягощенность другими заболеваниями: сахарный диабет, иммунодефицитные состояния).

9. Как известно, существуют вирусы, имеющие наследственный аппарат в виде ДНК или РНК. Чем по химическому составу различаются РНК — и ДНК-содержащие вирусы?

Ответ: 1) У ДНК-содержащих вирусов ДНК имеет — азотистое основание — тимин; углевод — дезоксирибоза.

2) У РНК-содержащих вирусов РНК — азотистое основание — урацил; углевод — рибоза.

3) ДНК-содержащие вирусы могут содержать разные ДНК — линейная одноцепочечная; спираль двуцепочечная; кольцевая;

РНК-содержащие вирусы могут содержать только РНК — одноцепочечную линейную. (дополнение).

10. При окрашивании по методу Грама клеток бактерий был получен положительный результат. Что вы можете сказать о строении этих клеток?

Ответ: Результат окраски по методу Грама определяется особенностями строения и химического состава клеточной стенки бактерий и зависит от способности удерживать образовавшийся в процессе окраски комплекс генцианового фиолетового с йодом. Фирмикутные бактерии окрашиваются грамположительно, поскольку имеют многослойный пептидогликан, связанный с тейхоевыми кислотами. Последние обуславливают прочную фиксацию красителя и резистентность к обесцвечиванию спиртом. Грациликутные бактерии окрашиваются грамотрицательно.

Банк заданий для организации внеурочных мероприятий по активизации знаний о микробиологических объектах

Задание 1. За 1 минуту назовите как можно больше терминов, относящихся к теме «Форма бактерий».

Ответ: кокки, диплококки, тетракокки, стрептококки, сарцины, стафилококки, спирохеты, спириллы, вибрионы, (бациллы – бактерии, образующие споры).

Задание 2. Определите группу микроорганизмов по описанию.

Описание №1.

1. Это одноклеточные организмы размером от 0,4 до 10 мкм.
2. Клетки этих организмов не имеют оформленного ядра.
3. На поверхности некоторых из них имеются нитевидные образования – жгутики.
4. При неблагоприятных условиях многие образуют споры.
5. Вызывают такие заболевания, как дизентерия, холера, брюшной тиф, дифтерия.

Ответ: бактерии.

Описание №2.

1. Это одноклеточные или многоклеточные организмы.
2. В клетках имеются одно или несколько ядер.
3. Клетки этих организмов имеют форму вытянутых переплетенных нитей и называются «гифы».
4. Скопление клеток образует тело – «мицелий».
5. Эти организмы используются при производстве сыров «Рокфор», «Камамбер».

Ответ: плесневые грибы.

Описание №3.

1. Это одноклеточные неподвижные микроорганизмы.
2. Они имеют четко выраженное крупное ядро.
3. Клетки бывают круглые, овальные, палочковидные без выростов.
4. В благоприятных условиях активно размножаются прежде всего почкованием.
5. Они способны расщеплять (сбраживать) сахара до спирта и углекислого газа.

Ответ: дрожжи.

Задание 3. За 1 минуту назовите как можно больше новых слов из слова «микробиология».

Ответ: микробиолог, микроб, биология, биолог, грибок, игрок, гриб, горб, блик, блок, бог, мир, мор и др.

Задание 4. Представьте как можно более точное определение понятий: автотрофы, аэробы, гетеротрофы, анаэробы, зоонозы, пастеризация.

Ответ: автотрофы - организмы, которые строят вещества своего тела из углекислого газа воздуха и воды.

аэробы - организмы, нуждающиеся в кислороде.

гетеротрофы - организмы, использующие для питания готовые органические вещества.

анаэробы - организмы, живущие в среде, лишенной кислорода.

зоонозы - инфекционные болезни, передающиеся человеку от больных животных.

пастеризация - нагревание продукта до 63 – 90° С, с целью уничтожения большинства микробов.

Задание 5. Прослушайте текст и за 1 минуту найдите ошибки, которые были в нем допущены.

Текст №1. Бактерии.

1) Бактерии - прокариоты, наследственная информация которых заключается в одной линейной молекуле ДНК. 2) Все бактерии по типу питания являются гетеротрофами. 3) Азотфиксирующие бактерии обеспечивают гниение органических остатков в почве. 4) К группе азотфиксаторов относят клубеньковых бактерий, поселяющихся на корнях бобовых растений. 5) Нитрифицирующие бактерии участвуют в круговороте азота. 6) Среди паразитических бактерий хорошо известны холерный вибрион, туберкулёзная палочка, являющиеся возбудителями опасных заболеваний человека. 7) Сапротрофные бактерии питаются органическими остатками.

Ответ: 1) Бактерии - прокариоты, наследственная информация которых заключается в кольцевой (замкнутой) молекуле ДНК - в нуклеоиде.

2) Среди бактерий по типу питания встречаются как гетеротрофы, так и автотрофы.

3) Азотфиксирующие бактерии преобразуют атмосферный азот в нитриты и нитраты, которые доступны для усвоения растениями (питание высших растений).

Текст №2. Грибы.

1) Грибы относят к прокариотам. 2) Среди грибов встречается большое разнообразие: дрожжи, плесневые, шляпочные грибы и др. 3) Общей особенностью многоклеточных грибов является образование вегетативного тела из тонких ветвящихся нитей, образующих грибницу. 4) Грибная клетка имеет клеточную стенку, состоящую из хитина, и мембранные органоиды. 5) Запасным питательным веществом является гликоген. 6) Грибы обладают автотрофным типом питания. 7) Рост грибов прекращается после созревания спор.

Ответ: 1) Грибы относят к эукариотам. 6) Грибы обладают гетеротрофным типом питания. 7) Рост грибов ничем не ограничен (только лишь размером субстрата): грибы растут в течение всей жизни.

Текст №3. Вирусы.

1) Вирусы - внутриклеточные паразиты, они проявляют активность только в клетках хозяина. 2) Вирусы относят к прокариотам. 3) Все вирусные частицы состоят из молекулы ДНК и целлюлозной оболочки. 4) Вирусы обладают всеми признаками живого: наследственностью, обменом веществ, раздражимостью и другими. 5) Нуклеиновые кислоты вируса синтезируются из нуклеотидов хозяина. 6) Вирусы - возбудители многих опасных заболеваний: гриппа, гепатита и т. д. 7) Они могут переносить гены между клетками одного организма, между организмами как одного, так и разных видов, или даже классов.

Ответ: 2) Вирусы относят к неклеточным формам жизни. 3) Вирусные частицы состоят из молекулы ДНК или РНК и белковой оболочки (капсида). 4) Вирусы обладают только наследственностью, изменчивостью, самовоспроизведением, а другие признаки для них нехарактерны.

Задание 6. Рассмотрите рисунок. За 5 минут определите, что на нем изображено и расскажите об этом подробнее.

Рисунок 1.



Ответ: Спорынья. Спорынья является паразитом злаковых культур. Гриб образует темные твердые склеротии в завязи растения-хозяина в виде

темно-фиолетового рожка. Попадая в организм с хлебом, блюдами из круп, яд спорыньи вызывает хроническое пищевое отравление эрготизм. В результате поражается нервная система, нарушается кровообращение. Для предупреждения эрготизма необходимо тщательно очищать продовольственное зерно от спорыньи.

Рисунок 2.



Ответ: Плесневый гриб. Плесневые грибы – это микроскопические грибы, формирующие ветвящиеся мицелии (тонкие нити) без крупных плодовых тел. Плесневые грибы это своего рода живая природа, имеющая общие признаки с бактериями, растениями и животными. Многие плесневые грибы вырабатывают вторичные метаболиты — антибиотики и микотоксины, угнетающе или токсично действующие на другие живые организмы. Некоторые плесневые грибы могут вызывать заболевания животных и человека — аспергиллёзы, онихомикозы и другие. Плесневые грибы бывают как вредными, так и полезными для человека. Их используют в медицине для производства антибиотиков, а также в пищевой промышленности для изготовления сыров.

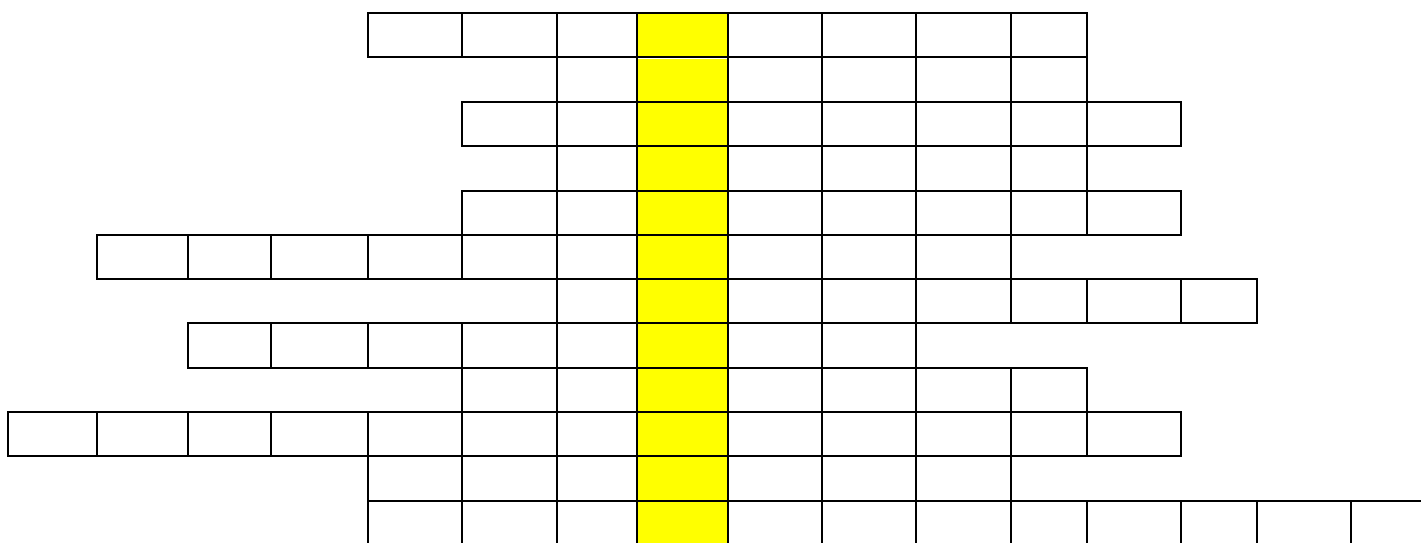
Рисунок 3.



Ответ: Дрожжи. Дрожжи – одноклеточные неподвижные микроорганизмы. Клетки дрожжей размером до 15 мкм бывают разной формы: круглые, овальные, палочковидные. Они имеют четко выраженное крупное ядро, вакуоли и различные включения в цитоплазме в виде капелек жира, гликогена и т.д. Дрожжи размножаются в благоприятных условиях в

течение нескольких часов следующими способами: почкованием, спорами, делением. Дрожжи широко распространены в природе. Они способны расщеплять сахара в спирт и углекислый газ. Спиртовое брожение используется в виноделии, хлебопечении и в производстве кисломолочных продуктов. Некоторые дрожжи отличаются высоким содержанием белков, жиров, витаминов группы В, минеральных веществ, поэтому применяют как пищевой и кормовой продукт.

Задание 7. Вам представлен кроссворд по теме «Патогенные микроорганизмы». Отгадайте все слова по горизонтали и по вертикали вы получите слово, означающее способность некоторых микроорганизмов вызывать заболевания.



1. Признаки болезни
2. Растение семейства бобовых, употребление семян которого в сыром виде вызывает отравление
3. Пищевое отравление микробного происхождения, вызываемое микробом, особенно часто развивающимся в плохо стерилизованных консервах
4. Очень опасное заболевание, относящееся к группе острых кишечных инфекций
5. Микотоксикоз, вызываемый спорыньей
6. Группа заболеваний, возникающих от употребления пищи, содержащей ядовитые для организма вещества
7. Процесс, происходящий в организме при проникновении в него болезнетворных микробов
8. Опасное для жизни инфекционное заболевание, поражающее нервную систему. Характеризуется болезненными сокращениями мышц, нарушением дыхания.

9. Группа инфекционных заболеваний, передающихся человеку от больных животных
10. Отравления, возникающие в результате попадания в организм человека пищи, пораженной ядами микроскопических грибов
11. Её тщательное соблюдение – основное мероприятие по профилактике различных заболеваний
12. Заболевание, которым можно заразиться при употреблении яиц, мяса птицы, но не птичий грипп.

Ответы:

Симптомы,
Фасоль,
Ботулизм,
Холера,
Эрготизм,
Отравление,
Инфекция,
Столбняк,
Зоонозы,
Микотоксикозы,
Чистота,
Сальмонеллез

Слово:

Патогенность

Задание 8. За одну минуту раскройте содержание как можно большего количества понятий.

Вариант №1: прокариоты, автотрофы, сапрофиты, бациллы, анаэробы, болезнетворные бактерии.

Ответ: прокариоты - одноклеточные живые организмы, не обладающие оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами.

автотрофы – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических.

сапрофиты – организмы, питающиеся мёртвыми остатками живых организмов.

бациллы – палочковидная бактерия, способная образовывать споры, в отличие от неспороносных — собственно бактерий.

анаэробы – организмы, получающие энергию при отсутствии доступа кислорода путём субстратного фосфорилирования.

патогенные бактерии – бактерии, способные вызывать патологическое состояние (болезнь) другого живого существа.

Вариант №2: бактерии, гетеротрофы, паразиты, кокки, факультативные формы, жгутиковые бактерии.

Ответ: бактерии – домен прокариотических микроорганизмов.
гетеротрофы – организмы, которые не способны синтезировать органические вещества из неорганических путём фотосинтеза или хемосинтеза.
паразиты – бактерии, питающиеся за счёт живых организмов и наносящие им вред.
кокки – бактерии шаровидной формы.
аэробы – организмы, которые нуждаются в свободном молекулярном кислороде для процессов синтеза энергии, в отличие от анаэробов.
жгутиковые бактерии – бактерии, передвигающиеся с помощью жгутиков.

Вариант №3: фототрофы, спиралилы, вибрионы, факультативные анаэробы, непатогенные бактерии, споры.

Ответ: фототрофы – организмы, которые используют свет для получения энергии. Они используют энергию света для поддержания различных метаболических процессов.
спиралилы – род бактерий, имеющих форму спирально извитых или дугообразно изогнутых палочек.
вибрионы – бактерии, имеющие форму изогнутой палочки или запятой.
факультативные анаэробы – организмы, энергетические циклы которых при отсутствии кислорода проходят по анаэробному пути (брожение), а при наличии кислорода способны получать энергию за счёт дыхания.
непатогенные бактерии – организмы, которые не вызывают болезни, вреда или смерти для другого организма.
споры – тельца круглой или овальной формы, которые образуются внутри некоторых бактерий в определенные стадии их существования или при ухудшении условий окружающей среды.

Задание 9. Возьмите тесты (8 вопросов). Прочитав вопрос теста, определите букву правильного, по вашему мнению, ответа, напишите ее фломастером на листке. В результате выполнения задания вы сможете прочесть определенное понятие.

Вариант №1.

1. Бактерии:

- В) Одноклеточные живые организмы, не имеющие четко выраженного ядра.
- А) Одноклеточные живые организмы, имеющие оболочку, цитоплазму.

С) Многоклеточные организмы, имеющие четко оформленное ядро.

2. Кокки – бактерии, имеющие форму:

- А) спиральную,
- И) шаровую,
- В) изогнутую,
- Н) палочковидную

3. Бациллы – бактерии, имеющие форму:

- К) шаровидную
- С) спиральную
- И) изогнутую
- Б) палочковидную

4. Гетеротрофы – живые организмы, использующие для питания

- Р) готовые органические вещества
- К) неорганические вещества

5. Сапрофиты – бактерии питающиеся

- Р) готовый органикой живых организмов
- Н) неорганическими веществами
- И) готовой органикой отмерших организмов

6. Анаэробы – живые организмы, которые могут жить

- Р) в кислородной среде
- О) в бескислородной среде
- Н) как в кислородной, так и в бескислородной среде

7. Бактерии, которые используются для жизнедеятельности энергии. Солнца, называются

- Б) хемотробы
- Н) фототрофы
- Л) паразиты
- О) сапрофиты

8. Споры бактерий необходимы для

- Я) размножения
- Ы) выживания в неблагоприятных условиях внешней среды
- Ю) распространения

Ответ: вибрионы

Вариант №2.

1. Бактерии:

- А) Одноклеточные живые организмы, не и четко выраженного ядра.

- В) Одноклеточные живые организмы, имеющие оболочку, цитоплазму.
С) Многоклеточные организмы, имеющие четко оформленное ядро.
2. Кокки – бактерии, имеющие форму:
А) спиральную,
Н) шаровую,
В) изогнутую,
И) палочковидную
3. Бациллы – бактерии, имеющие форму:
С) шаровидную
К) спиральную
И) изогнутую
А) палочковидную
4. Гетеротрофы – живые организмы, использующие для питания
Э) готовые органические вещества
С) неорганические вещества
5. Сапрофиты – бактерии питающиеся
О) готовой органикой живых организмов
Н) неорганическими веществами
Р) готовой органикой отмерших организмов
6. Анаэробы – живые организмы, которые могут жить
Н) в кислородной среде
О) в бескислородной среде
Р) как в кислородной, так и в бескислородной среде
7. Бактерии, которые используются для жизнедеятельности энергии. Солнца, называются
Н) хемотрофы
Б) фототрофы
Л) паразиты
К) сапрофиты
8. Споры бактерий необходимы для
Э) размножения
Б) выживания в неблагоприятных условиях внешней среды
Я) распространения

Ответ: анаэробы

Вариант №3.

1. Бактерии:

- С) Одноклеточные живые организмы, не имеющие четко выраженного ядра.
А) Одноклеточные живые организмы, имеющие оболочку, цитоплазму.
В) Многоклеточные организмы, имеющие четко оформленное ядро.

2. Кокки – бактерии, имеющие форму:

- А) спиральную,
П) шаровую,
В) изогнутую,
С) палочковидную

3. Бациллы – бактерии, имеющие форму:

- Б) гиаровидную
С) спиральную
К) изогнутую
И) палочковидную

4. Гетеротрофы – живые организмы, использующие для питания

- Р) готовые органические вещества
Б) неорганические вещества

5. Сапрофиты – бактерии питающиеся

- С) готовой органикой живых организмов
О) неорганическими веществами
И) готовой органикой отмерших организмов

6. Анаэробы – живые организмы, которые могут жить

- К) в кислородной среде
Л) в бескислородной среде
О) как в кислородной, так и в бескислородной среде

7. Бактерии, которые используются для жизнедеятельности энергии. Солнца, называются

- А) хемотрофы
Л) фототрофы
Б) паразиты
Н) сапрофиты

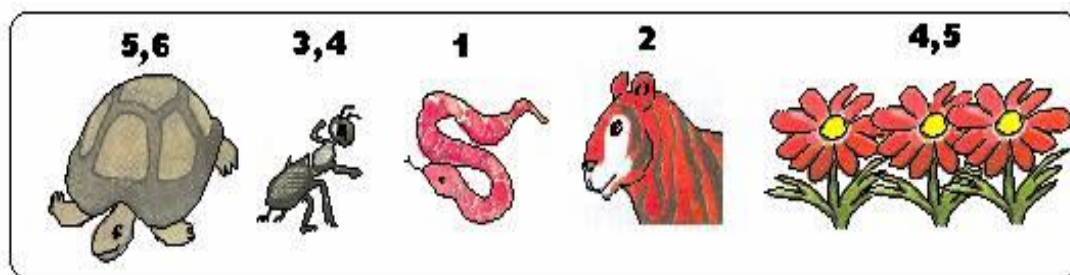
8. Споры бактерий необходимы для

- Ю) размножения
Ы) выживания в неблагоприятных условиях внешней среды
Э) распространения

Ответ: спиралилы

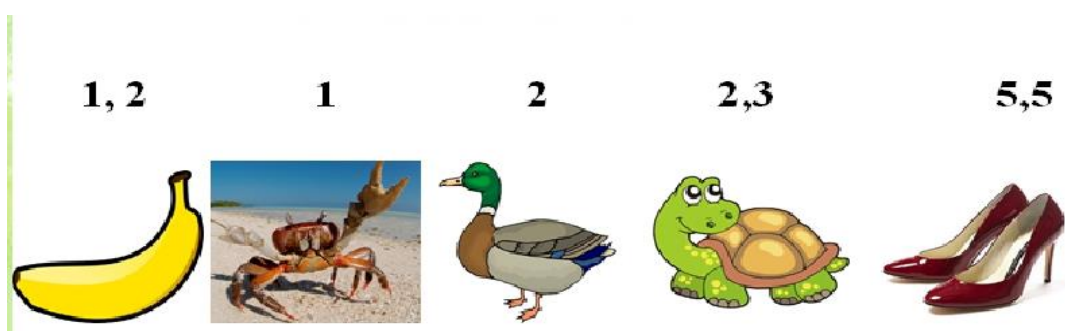
Задание 10. Разгадайте ребусы.

Ребус №1. Подсказка: бактерии-нахлебники, слово из 8 букв.



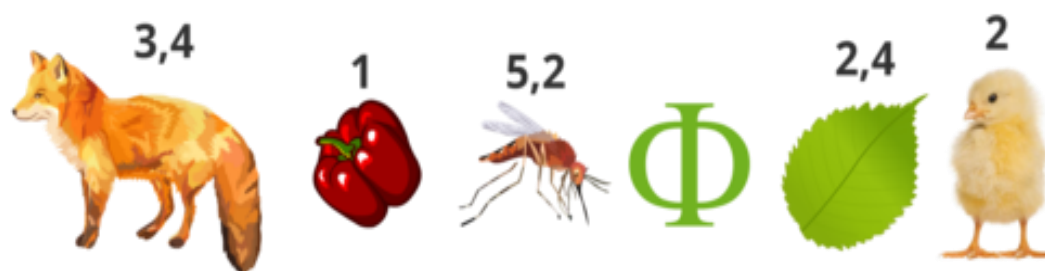
Ответ: паразиты

Ребус №2. Подсказка: одноклеточные организмы, слово из 8 букв.



Ответ: Бактерии

Ребус №3. Подсказка: гнилостные бактерии, слово из 9 букв.



Ответ: сапрофиты

Задание 11. Продолжите предложения.

1. Питаются органическими веществами мёртвых организмов и их выделениями -
2. Питаются органическими веществами живых организмов....
3. Используют энергию солнца...

4. Живут внутри других организмов и часто приносят пользу...

5. Самая древняя группа организмов...

Ответ: сапрофиты, гетеротрофы, фототрофы, симбиоты, бактерии.

Задание 12. Отгадайте ребус.



Ответ: вирус

Задание 13. Выберите три верных ответа из шести.

Вариант №1.

Вирусы, в отличие от бактерий

1. имеют неоформленное ядро
2. способны кристаллизоваться
3. способны к конъюгации
4. способны к росту
5. состоят из белка и нуклеиновой кислоты
6. размножаются только в клетках

Ответ: 2,5,6.

Вариант №2.

Выберите три верных ответа из шести. Какие признаки характерны для вируса?

1. ведет паразитический образ жизни
2. образует симбиоз с бактериальной клеткой
3. характерен хемотрофный тип питания
4. отсутствует собственный обмен веществ
5. образован нуклеиновой кислотой и белками
6. образует споры при неблагоприятных условиях среды

Ответ: 1,4,5.

Задание 14. За 1 минуту раскройте содержание как можно большего количества понятий.

Вариант №1: вирус, капсид, вирион, вирусология, вирус-сателлит.

Ответ: вирус - неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри клеток.

капсид - внутренняя оболочка вируса, состоящая из белков.

вирион – инфекционные агенты, состоящие только из кольцевой РНК

вирусология – раздел микробиологии, изучающий вирусы, их морфологию, физиологию, генетику, а также эволюцию вирусов и вопросы экологии.

вирус-сателлит - вирус, способный реплицироваться только в присутствии других вирусов.

Вариант №2: бактериофаг, вирион, вакцина, пепломеры, ретровирус.

Ответ: бактериофаг – вирусы, заражающие бактериальные клетки.

вирион - полноценная вирусная частица, состоящая из нуклеиновой кислоты и капсида (оболочки, состоящей из белка и, реже, липидов) и находящаяся вне живой клетки.

вакцина - медицинский препарат биологического происхождения, обеспечивающий организму появление приобретённого иммунитета к конкретному антигену.

пепломеры – выраженные структуры в виде отростков на липопротеиновой оболочке (суперкапсиде), окружающей вирион.

ретровирус - семейство РНК-содержащих вирусов, заражающих преимущественно позвоночных. Наиболее известный и активно изучаемый представитель — вирус иммунодефицита человека.

Задание 15. Прослушайте текст и за 1 минуту найдите ошибки, которые были в нем допущены.

Вирусы - внутриклеточные паразиты, они проявляют активность только в клетках хозяина. Вирусы относят к прокариотам. Все вирусные частицы состоят из молекулы ДНК и целлюлозной оболочки. Вирусы обладают всеми признаками живого: наследственностью, обменом веществ, раздражимостью и другими. Нуклеиновые кислоты вируса синтезируются из нуклеотидов хозяина. Вирусы - возбудители многих опасных заболеваний: гриппа, гепатита и т. д. Они могут переносить гены между клетками одного организма, между организмами как одного, так и разных видов, или даже классов.

Ответ: Вирусы - внутриклеточные паразиты, они проявляют активность только в клетках хозяина. Вирусы относят к неклеточным формам жизни. Вирусные частицы состоят из молекулы ДНК или РНК и белковой оболочки (капсида). Вирусы обладают только наследственностью, изменчивостью, самовоспроизведением, а другие признаки для них нехарактерны. Нуклеиновые кислоты вируса синтезируются из нуклеотидов хозяина. Вирусы - возбудители многих опасных заболеваний: гриппа, гепатита и т. д. Они могут переносить гены между клетками одного организма, между организмами как одного, так и разных видов, или даже классов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки
44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа
«Биологическое образование»

Утверждаю:
Зав. кафедрой
Г.А. Карпова
«24» декабря 2019г

Задание

По ВКР студента: Храмовой Виктории Сергеевны

Тема работы: «Использование системы знаний о микробиологических объектах в биоэкологическом образовании школьников»

Утверждена приказом по Университету от «03» декабря 2019 г. № 1310 а/о

Срок сдачи студентом законченной работы «10» января 2022 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов:	Сроки выполнения этапов	Примечания
1.	Определение цели, задач и предмета исследования по теме магистерской диссертации.	Декабрь 2019-январь 2020	Выполнено О. Юсип
2.	Анализ учебной, научной, справочной литературы по теме: «Использование системы знаний о микробиологических объектах в биоэкологическом образовании школьников».	Февраль 2019-апрель 2020	Выполнено О. Юсип
3.	Изучение методов экспериментального исследования, материалов исследования. Выявление педагогических условий организации изучения микробиологических объектов в школе.	Май-август 2020	Выполнено О. Юсип
4.	Экспериментальная работа по реализации педагогических условий организации изучения микробиологических объектов в школе.	Сентябрь 2020-сентябрь 2021	Выполнено О. Юсип
5.	Оформление результатов исследования.	Октябрь 2021-январь 2022	Выполнено О. Юсип

Дата выдачи задания « 24 » 12 2019 г.

Руководитель: О.Н.Васина О.Н.Васина

Задание принял к исполнению