



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

БИОЛОГИЯ

(базовый уровень)

Реализация требований ФГОС
основного общего образования

Методическое пособие для учителя

Москва

2022

УДК 004.9
ББК 32.97
Б63

Рецензенты:

Л. И. Шабалина, учитель биологии высшей квалификационной категории,
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1515», почетный работник воспитания и просвещения РФ;

Т. А. Манамшьян, кандидат биологических наук

Под

Е. А. Никишовой

Авторы:

Е. А. Никишова, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник
лаборатории естественно-научного общего образования
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО»;

Г. Ю. Семенова, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник
лаборатории естественно-научного общего образования
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО»

Б63

Биология (базовый уровень). Реализация ФГОС основного общего образования :
методическое пособие для учителя / Е. А. Никишова, Г. Ю. Семенова; под ред. Е. А.
Никишовой. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. 170 с.:
ил.

ISBN 978-5-6049067-2-9

Методическое пособие включает характеристику изменений, предложенных ФГОС ООО, и особенностей Примерной рабочей программы по биологии (базовый уровень). Основное содержание пособия составляют рекомендации по организации изучения в 5-м классе ведущих тем и содержательных линий курса, отражающих данные нововведения. Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов в области биологического образования: учителей, преподавателей педагогических вузов и колледжей, методистов системы повышения квалификации учителей, разработчиков материалов для оценки качества образования.

Работа подготовлена в рамках выполнения государственного задания № 073-00058-22-01 «Обновление содержания общего образования» по теме «Подготовка методических рекомендаций для учителей по реализации ФГОС начального общего и основного общего образования, в том числе внеурочной деятельности».

УДК 004.9
ББК 32.97

ISBN 978-5-6049067-2-9

© ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО»,
2022
Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Раздел 1. Реализация требований обновленного ФГОС ООО в Примерной рабочей программе по биологии (базовый уровень).....	5
1.1. Основные подходы к разработке Примерной рабочей программы по биологии основного общего образования на основе ФГОС ООО.....	5
1.2. Особенности реализации содержания учебного предмета «Биология», 5 класс.....	8
Раздел 2. Методические рекомендации по обучению биологии в 5 классе	13
Тема 1. Биология – наука о живой природе	13
Тема 2. Методы изучения живой природы.....	28
Тема 3. Организмы – тела живой природы	60
Тема 4. Организмы и среда обитания	85
Тема 5. Природные сообщества	111
Тема 6. Живая природа и человек	143
Список источников.....	155
Приложения	156
<i>Приложение 1. К теме 2 «Методы изучения живой природы».....</i>	<i>156</i>
<i>Приложение 2. К теме 4 «Организмы и среда обитания»</i>	<i>166</i>

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие разработано в помощь учителю биологии для организации образовательного процесса в соответствии с требованиями обновленного ФГОС ООО¹ и Примерной рабочей программы по биологии².

В пособии рассматриваются основные подходы к разработке Примерной рабочей программы по биологии основного общего образования. Раскрывается роль Примерной программы в организации учебно-воспитательного процесса, ее цели, задачи, структура, содержание и особенности.

Большое внимание в данном пособии уделено реализации обновленного содержания курса биологии в соответствии с новым ФГОС ООО. Подробно рассматриваются возможности формирования предметных, метапредметных и личностных результатов в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

В пособии определены основные подходы к обновлению методик обучения биологии в 5-м классе в соответствии с задачами формирования естественно-научной грамотности и использования метода научного познания на уроках биологии. Раскрываются основные методы, приемы, формы, средства и пути формирования естественно-научной грамотности обучающихся. Большое внимание уделяется формированию умений практического применения естественно-научных знаний, исследовательских умений, а также умений по работе с информацией.

В представленном методическом пособии учителям предложены подробные методические разработки тем и фрагменты уроков для учащихся 5-го класса.

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приложение к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21.05.2021 г. № 287. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/>.

² Примерная рабочая программа основного общего образования предмета «Биология», базовый уровень (для 5–9 классов образовательных организаций). – М.: ИСПО РАО, 2022. – URL: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Biologii_a_proekt_.htm

РАЗДЕЛ 1. РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ОБНОВЛЕННОГО ФГОС ООО В ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО БИОЛОГИИ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

1.1. Основные подходы к разработке Примерной рабочей программы по биологии основного общего образования на основе ФГОС ООО

В обновленном ФГОС ООО (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287) определены требования к обновлению содержания биологического образования. С целью реализации обновленного содержания разработана Примерная рабочая программа по биологии базового уровня.

Представленная Примерная рабочая программа основного общего образования учебного предмета «Биология» (базовый уровень) разработана в соответствии с основными нормативными документами:

– требования к результатам освоения основной образовательной программы ООО, представленные в ФГОС ООО (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287);

– приложение № 1 к ФГОС ООО (предметные результаты, 2019 г.);

– Примерная рабочая программа основного общего образования по биологии (5–9 классы) (одобрена ФУМО в редакции протокола от 28.10.2015 г. № 3/15);

– универсальный кодификатор по биологии (ФИПИ, 2021 г.);

– Примерная программа воспитания (ФУМО, 02.06.2020 г.).

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования (ПООП ООО) (ФУМО по общему образованию; протокол от 18.03.2022 г. № 1/22).

Примерная рабочая программа основного общего образования по биологии (далее – ПРП ООО) направлена на формирование естественно-

научной грамотности обучающихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе.

В процессе разработки ПРП ООО использовались подходы и ориентиры, направленные на реализацию требований ФГОС ООО.

В частности, при отборе и формировании учебного содержания ПРП ООО использовался системно-деятельностный подход, направленный на усиление практико-ориентированного обучения биологии. Такой подход ориентирует преподавание на формирование умений практического применения естественно-научных знаний, исследовательских умений, а также умений работать с информацией.

Формирование естественно-научной грамотности направлено на способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных ситуациях. Таким образом, естественно-научно грамотный человек должен обладать компетентностями: научно объяснять явления; понимать основные особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов. Поэтому при разработке ПРП ООО использовался компетентностный подход.

ПРП ООО рассматривается как основа для разработки нормативных документов образовательных организаций и является ориентиром для составления авторских рабочих программ при учете требований ФГОС ООО. Разработанная программа дает представление о целях, задачах, образовательных результатах, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Биология».

Кроме того, ПРП ООО определяет обязательное предметное содержание, его структуру по разделам и темам, распределение по классам, рекомендуемую последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Преподавание учебного предмета «Биология» на уровне основного общего образования ориентировано на общекультурную подготовку, необходимую для выработки мировоззренческих ориентиров, развития интеллектуальных способностей, формирование мотивации и интереса обучающихся к изучению биологических наук.

Целями изучения биологии на уровне основного общего образования являются:

- формирование системы знаний о признаках и процессах жизнедеятельности биологических систем разного уровня организации;
- формирование системы знаний об особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья;
- формирование умений применять методы биологической науки для изучения биологических систем, в том числе и организма человека;
- формирование умений использовать информацию о современных достижениях в области биологии для объяснения процессов и явлений живой природы и жизнедеятельности собственного организма;
- формирование умений объяснять роль биологии в практической деятельности людей, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, последствий деятельности человека в природе;
- формирование экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья и охраны окружающей среды.

В методическом пособии подробно представлены разработки тем и фрагменты уроков для обучающихся 5-го класса, где подробно рассматриваются возможности формирования общеучебных универсальных умений в ходе реализации содержания учебного предмета, его знаниевой и деятельностной составляющих.

1.2. Особенности реализации содержания учебного предмета «Биология», 5 класс

Содержание раздела «Биология. Организмы. 5 класс» разных учебных линий предыдущих лет сильно отличалось друг от друга, что создавало определенные трудности в преподавании предмета: нестыковка учебного материала при переходе в другую школу или перемене места жительства, при выполнении Всероссийских проверочных работ (ВПР) одного содержания для всех образовательных учреждений в 5-м классе. Предмет изучался по-разному: в одних школах – на протяжении только 5-го класса, а в других – в течение 5–6 классов. Обновленный ФГОС ООО (2021 г.) дал возможность унифицировать содержание учебного предмета в связи с конкретизацией предметных результатов по годам обучения. Очерченное содержание предмета «Биология. 5 класс» сделало понятным учителям, преподающим в 5-м классе. На изучение раздела ПРП ООО в программе базового уровня отводится 34 часа, он изучается один раз в неделю (1 час), включает шесть тем.

Одна из целей изменения структуры курса биологии 5-го класса – разгрузка учебных материалов. Предложенный отбор биологического содержания соответствует возрастным особенностям пятиклассников. Переход из начальной школы в основную, сопровождающийся освоением предметного обучения с использованием кабинетной системы, осуществляемый разными учителями-предметниками, сказывается на состоянии психического здоровья детей этого возраста и часто сопровождается стрессом.

В ПРП ООО по биологии были введены некоторые ограничители на объем усвояемого материала, соответствующие предметным результатам обучения. Например, предлагаемое изучение разделов биологии в настоящей программе в 5-м классе ограничивается следующими науками: ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология, биологическая систематика и др. В программе рекомендуется познакомить обучающихся

с некоторыми биологическими профессиями: врач, ветеринар, психолог, агроном, животновод и др., их количество ограничено – 4–5. Тем не менее программа предполагает вариативность. Считаем, что в зависимости от уровня обученности детей предполагается индивидуализация обучения, в связи с этим можно расширить перечень наук, профессий, ученых, но в пределах доступного – 2–3, не требуя запоминания предложенного материала.

Вариативность ПРП ООО, заложенная во ФГОС ООО, реализуется в перераспределении объема часов в предложенных для изучения темах, перестановке местами некоторых тем, добавление в тематическое планирование дополнительных видов деятельности. Такие изменения допускаются при условии сохранения обязательной части содержания курса.

В обновленном ФГОС ООО расширен перечень планируемых результатов обучения – личностных и метапредметных. Освоение личностных и метапредметных результатов возможно только средствами предмета, иначе они остаются лишь перечнем, формально представленном в рабочей программе.

При разработке ПРП ООО 5-го класса реализованы такие подходы к отбору содержания, как: структурно-функциональный, эколого-эволюционный и системно-деятельностный.

Структурно-функциональный подход, например, предполагает обоснование связи строения и функций органов. Так, учащиеся на уроках рассматривают строение листа в связи с его функциями. Они характеризуют строение кожицы листа (покровной ткани), отмечая плотно прилегающие друг к другу клетки, отсутствие хлоропластов (бесцветность), прозрачность клеток и наличие устьиц. Строение тесно связано с функциями листа: защитой от механических повреждений, препятствием проникновения микроорганизмов и вредных веществ в лист, прохождением солнечных лучей к основной ткани. Такой подход способствует развитию мышления обучающихся, установлению причинно-следственных связей.

Содержание в программе 5–9 классов выстроено линейно, не предполагает выделения целого раздела для изучения общебиологических закономерностей, тем не менее оно предполагает формирование общебиологических представлений и первоначальных знаний во всех темах пятого класса. Так, например, происходит формирование экологических знаний, с которыми обучающиеся встречаются уже на первых уроках раздела. У школьников начинают формироваться природоохранные компетенции, им предстоит аргументировать правила поведения в природе и объяснить значение природоохранной деятельности человека. К изучению общебиологических закономерностей относим знакомство пятиклассников с общими свойствами живого, клеточным строением организмов, иерархией всего живого. В темах 4 и 5 раскрываются такие понятия, как среда обитания, факторы среды, условия среды обитания, условия жизни, приспособленность организмов к среде обитания, природные и искусственные сообщества. У обучающихся формируются представления о многообразии органического мира, структуре сообществ, взаимосвязях организмов, уже в 5-м классе начинают закладываться представления о биоразнообразии и концепции устойчивого развития биосферы.

В содержании пятого класса появились новые дидактические единицы, так, в раздел включена тема 2 «Методы изучения живой природы», расширено содержание темы 1 «Биология». В нее включены следующие вопросы:

- Зачем древний человек познавал природу?
- Как изменяется познание природы с течением времени?
- Как пятиклассник может изучать биологию в школьной лаборатории?
- Какие источники биологической информации используются при изучении биологии?

И многие другие. Изучению биологии в 5-м классе предшествует курс «Окружающий мир» на ступени начального общего образования. По отношению к курсу биологии основной школы он является пропедевтическим, в ходе освоения его содержания у обучающихся формируются первоначальные

представления о человеке как живом организме (существе). На уроках рассматриваются все системы органов человека, формируются некоторые здоровьесберегающие компетенции: предупреждение заболеваний, укрепление здоровья, обоснование вреда воздействия на организм никотина, алкоголя, наркотиков.

В курсе «Окружающий мир» изучаются особенности структурной организации и процессы жизнедеятельности растений, животных и других организмов, их многообразие, роль в природе и жизни человека. На уроках учащиеся знакомятся с природными зонами России, почвами России, приходят к выводу о необходимости охраны почв.

В начале 2000-х годов на смену «Естествознанию» и «Природоведению» введен раздел биологии 5-го класса. Он был введен в преподавание биологии основного общего образования как новая дидактическая единица. Его освоение предполагалось в целях подготовки обучающихся к восприятию более сложного содержания предмета.

У учителей биологии с введением нового курса «Биология. 5 класс» появилась возможность систематизировать полученные знания учащихся в курсе 4-го класса, дополнить их знаниями о биологии как системе наук о живой природе на основе новой ПРП ООО методологическими и науковедческими знаниями. В связи с идеей ФГОС ООО более ранней профессиональной направленности обучающихся ПРП ООО предусматривает знакомство в 5-м классе с биологическими науками, профессиями, деятельностью некоторых ученых-биологов, овладение приемами самостоятельной работы с лабораторным оборудованием, натуральными биологическими объектами, способами работы с разными источниками информации, том числе с интернет-ресурсами. Учащиеся 5-го класса освоят знания о разноуровневой организации живой природы (организмы, сообщества).

Обучающиеся на первых уроках биологии в 5-м классе должны понять, что без науки человечество до сих пор могло жить в пещере и не знало бы ни

огня, ни каменных орудий труда, не могло бы создавать для своей жизни элементарных удобств.

Приведенное содержание является опорным для формирования биологических знаний и умений в последующих классах на ступени основного общего образования.

В программе пятого класса, к сожалению, недостаточно реализована идея интеграции содержания курса биологии с содержанием других учебных предметов естественно-научного цикла (химия, физика). В содержании пособия предложены некоторые материалы, ориентирующие на интеграцию естественно-научных предметов.

При изучении содержания темы 6 «Живая природа и человек» реализуется подход в формировании у обучающихся естественно-научной грамотности (ЕНГ), использовании знаний на практике. В теме предполагается проведение акции по уборке мусора на пришкольной территории, а также приведение в порядок прилегающих к школе территорий: леса, парка, сквера и др. Осуществление такой деятельности приводит к осмыслению преимуществ командной работы при решении конкретной биологической проблемы. Работа в коллективе способствует духовно-нравственному воспитанию, формированию гражданской позиции, повышению уровня экологической культуры.

Теоретический материал ПРП ООО дополняют лабораторные и практические работы. В 5-м классе предлагается проведение девяти лабораторных и практических работ. Для формирования методологических знаний, определения целей и задач эксперимента, постановки гипотезы и проведения опытов рекомендуем использовать некоторые работы, предлагаемые для 6–9 классов.

ПРП ООО может стать основой для составления учителями биологии своих рабочих программ и организации учебного процесса, а предложенное методическое пособие окажет помощь в подготовке к урокам по определенным темам раздела.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ В 5 КЛАССЕ

ТЕМА 1. БИОЛОГИЯ – НАУКА О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

На изучение темы в программе выделяется четыре часа. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

Личностных: понимание ценности биологической науки, ее роли в развитии человеческого общества, гордости за вклад российских и советских ученых в развитие мировой биологической науки; понимание эмоционального воздействия природы и ее ценности; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке; соблюдение правил безопасного поведения в природной среде, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

Метапредметных: выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений, процессов); выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; оценивать надежность биологической информации по критериям, предложенным учителем; проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать свое право на ошибку и такое же право другого.

Предметных: характеризовать биологию как науку о живой природе; называть признаки живого, сравнивать объекты живой и неживой природы; перечислять источники биологических знаний; характеризовать значение биологических знаний для современного человека; профессии, связанные с биологией (4–5); приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых

в развитие биологии; применять биологические термины и понятия (в том числе: живые тела, биология, экология, цитология, анатомия, физиология, биологическая систематика; раскрывать роль биологии в практической деятельности человека; демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями по математике, предметов гуманитарного цикла, различными видами искусства.

Основное содержание темы.

Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение, питание, дыхание и др.) Объекты живой и неживой природы, их сравнение. Живая и неживая природа – единой целое. Биология – система наук о живой природе, основные разделы биологии (ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология и др.). Профессии, связанные с биологией: врач, ветеринар, психолог, агроном, животновод и др. (4–5). Связь биологии с другими науками (математика, география и др.). Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека.

Кабинет биологии. Правила поведения и работы в кабинете с биологическими приборами и инструментами. Биологические термины, понятия, символы. Источники биологической информации. Интернет.

Основные виды учебной деятельности обучающихся:

ознакомление с объектами изучения биологии, ее разделами;

применение биологических терминов и понятий: живые тела, биология, ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология и др.;

раскрытие роли биологии в практической деятельности людей, значения различных организмов в жизни человека;

сравнение объектов живой и неживой природы;

ознакомление с правилами работы в кабинете с биологическим оборудованием;

обоснование правил поведения в природе.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

Первая тема очень важна для начала преподавания курса биологии. Учитель должен привлечь внимание к биологии как можно у большего числа учащихся, помня о том, что главным мотивом изучения биологии у младших подростков является интерес.

Для проведения первых уроков следует использовать как можно больше различных средств наглядности: таблицы, муляжи, гербарии, коллекции, влажные препараты, фрагменты фильмов. Учитель использует разные методы и методические приемы для овладения учащимися биологическим материалом, учитывая, что для пятиклассника очень важен эмоциональный фон подачи нового биологического содержания.

В содержание курса биологии для 5-го класса введены науковедческие сведения. Понятия: наука, научный факт, научный метод познания, наблюдение, эксперимент, биологические знания, биологическая информация, биологические профессии и другие позволяют подвести обучающихся к пониманию значения научного метода изучения живой природы, роли биологии как составляющей естественно-научной культуры, показать значение биологических знаний для современного человека, наметить пути и возможности пробуждения познавательного интереса к изучению биологических объектов, явлений и процессов, формированию профессиональных намерений в будущем.

Нами проанализировано содержание темы, виды деятельности, направленные на овладение биологическим материалом, планируемые результаты образовательной деятельности и выделено четыре урока со следующим учебным содержанием:

Темы уроков:

Урок 1. Живая и неживая природа. Понятие о жизни.

Урок 2. Биология – система наук о живой природе.

Урок 3. Источники информации в биологической науке. Круглый стол: Книга – источник знаний.

Урок 4. Биологические профессии.

На уроках намечена реализация личностных, метапредметных, предметных планируемых результатов образовательной деятельности, соответствующих ФГОС ООО (2021).

Тема 1 «Биология – наука о живой природе» имеет большой потенциал для формирования личностных результатов обучения, к ним относим наиболее важные:

Патриотическое воспитание: понимание ценности биологической науки, ее роли в развитии человеческого общества, отношение к биологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских ученых в развитие мировой биологической науки.

Ценности научного познания: ориентация в деятельности на современную систему биологических научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой.

Экологическое воспитание: ориентация на применение биологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде.

Метапредметные результаты обучения также будут реализованы средствами учебного предмета.

На этом и последующих уроках этой темы рекомендуем проведение поисковой беседы с актуализацией знаний из курса «Окружающий мир». У учащихся имеются представления о природных зонах России, растительном и животном мире, приспособленности растений и животных к условиям среды.

Учитель понимает, что заложенное в требованиях к учебной деятельности Стандарта положение об «использовании вопросов как исследовательского инструмента познания» очень актуально для формирования метапредметных результатов на первом году обучения школьников. Надо научить пятиклассника отвечать на поставленные вопросы и задавать познавательные вопросы своим одноклассникам, учителю, самому себе. Вопрос «почему?» должен сопровождать его всю сознательную жизнь.

УРОК 1. ЖИВАЯ И НЕЖИВАЯ ПРИРОДА. ПОНЯТИЕ О ЖИЗНИ

(Используйте с учащимися поисковую беседу.)

План урока:

1. Многообразие организмов на планете Земля: почему это возможно?
2. Чем живое отличается от неживого? Признаки живого.
3. Живая и неживая природа: как они связаны?
4. Где человек использует биологические знания?

(Обеспечение питанием, разработка методов предупреждения и лечения заболеваний, разработка методов охраны природы.)

5. Как сохранить на Земле живую природу?

В каждом пункте плана урока заложен вопрос, который поможет выяснить суть происходящих процессов и явлений природы. Так, при описании многообразия организмов на планете, характеристике синего кита как самого крупного животного на Земле можно спросить у учащихся: «Может ли такое крупное животное обитать на суше? С чем это связано?» Неформальное отношение к познанию школьниками живой природы приведет к желанию докопаться до сути, узнать как можно больше нового, неизведанного.

В завершение урока учитель предлагает учащимся привести правила поведения в природе, после чего просит обосновать каждое из них. При обсуждении правил учитель отмечает, что не стоит бояться высказывать свое мнение, оно может быть верным или ошибочным. Само обучение предполагает

тернистый путь познания, нахождение в спорах верных суждений и их обоснование. Учитель рассказывает о правилах ведения дискуссии и объясняет, что самое главное в научных спорах – научиться уважать собеседника и слышать его: осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать свое право на ошибку и такое же право другого.

Правила поведения в природе:

1. Прогуливаться в лесу можно только по тропинкам.
2. Не ломайте ветки деревьев, не рвите цветы.
3. Не оставляйте в лесу мусор.
4. Не разжигайте костры в необорудованных местах.
5. Не разоряйте муравейники.
6. Не тревожьте диких зверей и птиц.
7. Ведите себя тихо (шум мешает животным).
8. Надевайте плотную одежду с длинными рукавами, заправляйте брюки в сапоги, кроссовки.
9. Надевайте непромокаемую одежду и обувь.

Приведем некоторые обоснования поведения в природе:

1. Прогуливаться в лесу можно только по тропинкам.

При нарушении правила человек повредит растение или вовсе сломает его; вытаптывание приведет к утрамбовыванию почвы, что приведет к нарушению процессов жизнедеятельности у растения и у организмов почвы).

2. Не тревожьте диких зверей и птиц.

Даже если белка не видит нарушителя спокойствия, который решил залезть на дерево и проникнуть в гнездо, то она почувствует его по запаху и может покинуть свое потомство или начать перетаскивать его в другое место.

У учащихся формируются природоохранные компетенции.

УРОК 2. БИОЛОГИЯ – СИСТЕМА НАУК О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

План урока:

1. Наука биология, ее развитие.
2. Науковедческие понятия.
3. Для чего школьнику нужны научные знания?
4. Науки о живой природе.

Учитель должен помнить, что закладываются первоначальные биологические представления науковедческого характера, а это значит, что материал должен быть доступным.

Наука биология, ее развитие.

Биология – одна из древних наук, ее зарождение относят к III веку до нашей эры. На втором уроке темы необходимо напомнить учащимся еще раз о том, что на протяжении всей истории человечества люди познают живую природу и пытаются находить ответы на вопросы, которые у них возникали и возникают.

Без науки человечество до сих пор не вылезло бы из пещеры и не знало ни огня, ни каменных орудий труда, не могло бы создавать для своей жизни элементарные удобства. У человека появлялся интерес к животным, растениям, явлениям природы, к звездам, устройству механизмов, впоследствии появились соответствующие науки: астрономия, математика, биология.

Изучение природы осуществлялось разными способами. Сначала человек не осознавал, что он изучает природу, им двигала необходимость раздобыть пищу, укрыться от непогоды, защитить своих сородичей. Ему нужно было знать, какие растения и животные могли служить ему пищей, какие из них опасны для здоровья, как легче добыть тех или иных животных на охоте, как можно использовать живую природу для постройки жилища и изготовления одежды. Все это познавалось методом проб и ошибок. Так, он узнавал, что не всех животных можно использовать в пищу и не только по неподходящим вкусовым качествам, но и по наличию ядовитых веществ, от которых люди погибали. Человек стал изучать природу целенаправленно, накопление знаний вызывало новые и более сложные вопросы, например, почему люди заболевают тяжелыми и опасными

болезнями, заражаются паразитическими червями. Теперь на эти вопросы необходимо было находить ответы. Появлялись знахари, колдуны, а потом – мыслители, ученые-естествоиспытатели, которые занимались изучением природы, имена некоторых дошли до наших дней. Их трактаты сохранялись на протяжении многих веков. Способы изучения живой природы постоянно менялись, количество открытий увеличивалось, развитие науки убастрилось. Информацию стало возможным сохранять, анализировать, передавать другим людям.

Среди величайших открытий биологии XIX века – эволюционное учение Ч. Дарвина, учение о закономерностях наследственности Г. Менделя, хромосомная теория Т. Х. Моргана и др.

Ушедший XX век был также ознаменован многочисленными биологическими достижениями. В 1953 году была описана модель молекулы ДНК, в конце 1990-х принялись за расшифровку генетического кода и др. На основе фактов создавались теории, законы. Но количество нерешенных проблем в биологии по-прежнему велико.

Науковедческие понятия.

Далее учитель знакомит учащихся уже с некоторыми науковедческими понятиями («наука» и «псевдонаука», «научный факт»), их определениями.

«Наука – это человеческая деятельность, направленная на познание окружающего мира, выражающаяся в сборе и систематизации полученной информации». **Цель** науки – получение знаний. Знания постоянно уточняются и конкретизируются, обобщаются. Сформулированные положения науки доказываются опытным путем. После возникновения письменности наука стала развиваться быстрее, что объяснялось распространением знаний.

Человек с древности наблюдал за природой. Аристотель писал о наблюдениях с помощью органов чувств. Наблюдение – наиболее простой способ изучения природы. В результате проведения биологических исследований человек получает **научные факты**. Знания базируются не только

на научных фактах, они включают законы, теории и др. За приверженность к науке можно было лишиться жизни, так в Риме в 1600 году был сожжен на костре инквизиции Джордано Бруно. Он утверждал, что Земля круглая и вертится вокруг Солнца. Научные факты – основа знаний.

Знания проверяют на предмет их **истинности** и **ложности**. Недостаток научных знаний во все времена породил **лженауки** (псевдонауки). При отсутствии микроскопической техники невозможно изучить микромир, это не значит, что его нет. К лженаукам относят: астрологию, нумерологию, эзотерику и др.

Можно познакомить учащихся с таким адаптированным для их восприятия определением: «Лженаука – это совокупность убеждений о мире, не основанная на научных данных». Ее положения противоречат твердо установленным научным фактам, она не ставит задачи истинного познания действительности. Лженаука, по сути, не является наукой, а имитирует ее. Утверждения лженауки бывают небезопасны для человека.

Иногда лженауки возникают как протест официальным видам наук, ее рекомендации используются вопреки медицинским исследованиям и методам лечения.

Науки классифицируют на:

<u>Естественные науки</u>	<u>Технические и точные науки</u>	<u>Социально-гуманитарные науки</u>
Биология Физика Химия Астрономия Геология	Математика Информатика Робототехника Космонавтика	История Социология Экономика Политология Правоведение

Источник: <https://ktonanovenkogo.ru/image/vidi-nauk.png>

Естественные – это науки о происходящих процессах и закономерностях в природе (астрономия, биология, физика, химия). Естествоиспытатели занимались сбором информации (данных) о природе. Для своих исследований они применяли специальные методы изучения природных тел и явлений (опыт, наблюдение, описание, сравнение и др.), получали научные факты.

Технические науки используют знания с целью развития техники и технологий (механика, радиотехника, информатика). Математику относят к точным наукам.

Гуманитарные и общественные науки изучают человека и его взаимоотношения в обществе (история, экономика, педагогика, психология, юриспруденция).

Для чего школьнику нужны научные знания?

Назовем некоторые функции науки, важные для учащегося как личности.

1. *Познавательная функция.* Получение новых знаний путем исследования природы, постижения ее законов. Человек образовывается.

2. *Мировоззренческая функция.* На основе полученных знаний формируется научная картина мира. Человек узнает об окружающем мире все больше и больше, овладевает знаниями из других областей наук (космос и др.).

3. *Культурная функция* реализуется через образовательную систему. Человек развивается и воспитывается.

Человек, получая научные знания, испытывает радость познания, становится увереннее в себе, может использовать знания в разных жизненных ситуациях, становится меньше зависим от обстоятельств, готов к смене профессии в течение жизни, может переходить с одного вида деятельности на другой.

Для чего нужны науковедческие и методологические знания?

Для подготовки к жизни. Для осуществления проектной и исследовательской деятельности, воспитания самостоятельности, активной жизненной позиции.

В заключение учитель отмечает, что учащиеся познают не науку, а школьный предмет, поэтому научных открытий они не совершают, но повторяют опыты ученых и идут по пути познания и открытий в целях совершенствования своей личности, своего образования.

На тему 1 выделено четыре часа, поэтому учитель, располагая временем, может познакомить учащихся с жизнью и деятельностью Теофраста, Аристотеля, Гиппократов. Учителю к урокам необходимо отбирать интересный живой материал, дети перенасыщены однообразной информацией. Можно использовать, например, материал об открытии А. Левенгуком удивительного мира зверушек – анималькулей (простейших), рассказать об описании растений и присвоении им названий К. Линнеем. Это действительно привлечет внимание обучающихся, сделает урок интересным.

Науки о живой природе.

Науки о живой природе: ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология и др.

Дополнительно: психология, орнитология, энтомология, ихтиология, микробиология, микология.

Следуя Примерной рабочей программе, учитель знакомит учащихся с биологическими профессиями. Для предупреждения перегрузки учащихся учебным материалом приведено только шесть профессий. Исходя из использования школьниками биологических энциклопедий и словарей, просмотра телепередач о животных, можно рассмотреть такие науки, как: психология, орнитология, энтомология, ихтиология, микробиология, микология.

Учитель может рассказать о том, что список биологических наук далеко не исчерпан и есть малоизвестные науки, о которых знает только узкий круг специалистов.

Какие есть еще науки о природе?

Биогеография, альгология (водоросли), бриология (мхи), птеридология (папоротники, хвощи, плауны), акарология (клещи),

териалогия (млекопитающие).

Учитель перечисляет науки и предупреждает, что запоминать их не следует.

УРОК 3. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКЕ

(Учитель вместе с учащимися готовит выставку книг о природе и организует круглый стол, посвященный книге.)

План урока:

1. Информация, ее виды: генетическая, графическая (рисунки, фотографии, схемы, графики, символы), текстовая, звуковая, видеoinформация, Интернет и др.

2. Круглый стол: **«Книга – источник знаний»**.

Осуществление связи биологии с литературой; литература: научная, научно-популярная и научно-художественная; жанры: статья, повесть, очерк, рассказ; учебная литература: энциклопедии, справочники, словари, определители и др.

3. Старинные книги о природе: чем они привлекательны?

4. Мои любимые книги о природе (М. М. Пришвин, К. Г. Паустовский, В. В. Бианки и другие авторы).

Учащиеся знакомят присутствующих со своими любимыми книгами, которые принесли в школу.

Учитель более подробно знакомит учащихся со звуковой информацией. Он сообщает о наличии звуковой информации в мире птиц, включает аудиозаписи с голосами птиц, рассказывает о способах запоминания песен птиц человеком. Учащиеся обсуждают значение звуковой сигнализации в мире птиц. Человек использует знания о сигнализации птиц в научной и практической деятельности, а также эмоциональном восприятии природы.

Некоторые учащиеся принесли старые книги о природе, которые хранились дома, являясь семейной ценностью, и к которым прикасались люди разных поколений.

Учащиеся отбирали и готовили сообщения о любимых книгах по предложенному учителем плану:

1. Расскажи о любимом произведении о природе.
2. Подготовь цитату из наиболее интересного текста любимого произведения.
3. Ответь на вопрос: «Почему книга затронула твою душу (стала любимой)?»

На этом уроке реализовались планируемые результаты образовательной деятельности: *метапредметные* – оценивать надежность биологической информации по критериям, предложенным учителем; *предметные* – использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии.

УРОК 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОФЕССИИ

План урока:

1. Биологические профессии.
2. Старые и уходящие профессии.
3. Люди разных биологических профессий.
4. Советские и российские ученые. В мире интересного.

Биологические профессии: врач, ветеринар, психолог, агроном, животновод.

Дополнительно: ученый-биолог, учитель биологии, лесник, кинолог.

Учитель перечисляет биологические профессии, может остановиться на некоторых из них: заводчик, грумер, жокей. Учитель предупреждает, что знакомство с этими профессиями происходит в целях ознакомления и не требует заучивания.

Профессии на основе биологических знаний (ботаника, экология и др.):

эколог-урбанист, сити-фермер, парковый эколог, фармацевт, ландшафтный дизайнер, специалист по зеленому строительству, лесничий.

Профессии на основе биологических знаний (зоология):

заводчик (разведение чистопородных животных), берейтор (верховая езда, обучение лошадей), грумер (парикмахер, стилист собак), жокей (профессиональный наездник), животновод, ипполог (изучение лошадей), зоопсихолог, зоотехнолог, орнитолог, ихтиолог, дрессировщик, смотритель зоопарка, аквариумист, агент защиты домашних животных.

Агроном – специалист в области сельского хозяйства, работает в сфере производства растительной товарной продукции, от него будет зависеть, сколько продукции будет на прилавках магазинов и каким будет ее качество. Он понимает, что требуется растениям на каждом этапе их развития, чего им не хватает, знает технологии посева культур, внедряет в работу новые сорта, управляет работой механизаторов и полеводов.

Сити-фермер – специалист агропромышленных хозяйств (в том числе по выращиванию продуктов питания) на крышах и стенах небоскребов крупных городов.

Лесник – это лесной сторож, он занимается государственной охраной леса, защищает лес от браконьеров, незаконной вырубки, лесных пожаров, вырубает и вывозит сухостой. Это, как правило, человек со средним или средним специальным образованием, физически крепкий. Он хорошо ориентируется на местности, обладает ботаническими, зоологическими, экологическими и другими знаниями.

Старые и уходящие профессии: плевальщик, зажигатель фонарей, крысолов, извозчик, почтальон.

Учитель рассказывает о голубиной почте, людях, профессии которых связаны с подготовкой голубей к перелетам и доставке писем. Учащиеся делятся своими знаниями, полученными из различных литературных источников.

Интересными оказались сведения о профессии, которую люди не только не помнят, но уже и не знают, – это профессия плевалыщик.



Рис. 1. Профессия плевалыщик

[Источник: https://kulturologia.ru/files/u8921/professii-proshlogo-06.jpg](https://kulturologia.ru/files/u8921/professii-proshlogo-06.jpg)

Кто такой плевалыщик (плевалыщица)?

Плевалыщик – древняя профессия, особенно она требовалась при посеве семян репы. До конца XVII века на Руси не знали, что такое картофель, репа долгое время была основной сельскохозяйственной культурой, ее сеяли на больших площадях. Репу необходимо сажать равномерно, семена репы умели сеять ртом. Профессионалы этого дела имелись в любой местности, но было таких «спецов» немного. Для такой работы требовалась определенная сноровка и, вероятно, особый талант. В 1 г семян насчитывается 600 штук. Плевалыщиками были в основном женщины и дети.

Крысолов охотился в подземных коммуникациях городов на грызунов, распространявших опасные заболевания. Эта профессия была очень востребованной и значилась важной государевой службой. Сейчас есть службы, которые занимаются уничтожением вредных насекомых и клещей, крыс и мышей с помощью специальной отравы, расставленной в зараженных приманках и ловушках.

Выступление людей различных биологических профессий.

(Приглашение на урок родителей, знакомых.)

Советские и российские ученые. В мире интересного.

В конце урока следует подвести итоги изучения темы: учитель обобщает знания о роли биологии в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека.

В целях воспитания творческой активности школьников им поручается подготовка классной газеты «**Раскрываем мир знаний на уроках биологии. 5 класс**». Учащиеся делятся своими впечатлениями о прочитанных книгах, источниках биологической информации, публикуют интервью с людьми биологических специальностей, заметки о своих впечатлениях, о первых уроках биологии.

ТЕМА 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

На изучении темы в программе выделяется шесть часов. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

Личностных: готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи; овладение основными навыками исследовательской деятельности.

Метапредметных: устанавливать существенный признак классификации биологических объектов, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ; публично представлять

результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта); понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы; различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других.

Предметных: выполнять практические работы (поиск информации с использованием различных источников; описание организма по заданному плану) и лабораторные работы (работа с микроскопом; знакомство с различными способами измерения и сравнения живых объектов); применять методы биологии (наблюдение, описание, классификация, измерение, эксперимент): проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, процессы и явления; выполнять биологический рисунок и измерение биологических объектов; владеть приемами работы с лупой, световым и цифровым микроскопами при рассматривании биологических объектов; демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями по математике, предметов гуманитарного цикла; соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке.

Основное содержание темы.

Научные методы изучения живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация. Устройство увеличительных приборов: лупы и микроскопа. Правила работы с увеличительными приборами.

Метод описания в биологии (наглядный, словесный, схематический). Метод измерения (инструменты измерения). Метод классификации организмов, применение двойных названий организмов. Наблюдение и эксперимент как ведущие методы биологии.

Основные виды учебной деятельности обучающихся:

ознакомление с методами биологической науки: наблюдение, эксперимент, классификация, измерение и описывание;

проведение элементарных экспериментов и наблюдений на примерах растений (гелиотропизм и геотропизм) и одноклеточных животных (фототаксис и хемотаксис) и др.;

описание целей исследований;

выдвижение гипотез (предположений) исследований;

получение новых фактов в ходе проведения исследований;

описание и интерпретация данных с целью обоснования выводов.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

Методологические знания имеют большое значение в изучении биологии. Биология – экспериментальная наука, которая предполагает изучение натуральных объектов прежде всего путем проведения наблюдений и постановки экспериментов. Последнее время все чаще стали использовать виртуальную реальность, прибегать к помощи Интернета, избегать прямого воздействия натуральных средств наглядности на школьника. Это не требует больших интеллектуальных затрат учителя, времени, сил, стоит только включить компьютер, найти интерактивную лабораторию. Но и эффект такого обучения будет незначительный. Мы не отрицаем возможность использования на уроках интерактивных методов обучения, просто предлагаем оценивать учебную ситуацию в зависимости от целей и задач обучения и применять оптимальные способы раскрытия биологического содержания.

Знакомству со способами познания живой природы в 5-м классе отводится целая тема, выделяются для изучения следующие методы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация. Рассмотрим более подробно традиционные методы биологических исследований.

Наблюдение и эксперимент – ведущие методы изучения живой природы, с помощью которых осуществляется реализация исследовательской деятельности как в основной школе, так и в старшей. При изучении последующих тем раздела учитель также постоянно прибегает к постановке на уроках различных

наблюдений и опытов, получению результатов исследований, их объяснению, формулировке выводов, обогащению учащихся новыми фактами, закономерностями. Пятиклассники актуализируют полученные науковедческие знания, объясняют смысл терминов: «наука», «научный факт», «научные знания» и др.

У них уже есть первоначальные представления о наблюдениях и экспериментах. Они знают, что наблюдение как метод изучения живой природы появился очень давно, ведь долгое время биология была описательной наукой. Эксперимент стал возможен только при осознанном и целенаправленном получении знаний о природе с помощью совершаемых манипуляций с объектами изучения. Ученые считают, что эксперимент в биологии появился в начале XVII века с работ голландского естествоиспытателя ван Гельмонта. Свое исследование он проводит пять лет, благодаря ему возникла водная теория питания, которая на тот момент была далека от истины.

Как изучали природу древние мыслители? Можно ли изучать природу сейчас так, как изучали ее они?

Эти вопросы зададим пятиклассникам на первом занятии темы и ответим с ними на вопросы в конце года, подводя итоги пройденному.

Методы познания живой природы.

Учитель сообщает об универсальных методах познания, которые широко используются во всех дисциплинах естественно-научного цикла, раскрывают их суть. Он рассказывает также о некоторых специальных методах отдельных биологических наук – ботаники и зоологии (гербаризация, определение растений, сбор зоологических коллекций и др.).

Выделим темы уроков по изучению способов изучения живой природы:

Тема 2. Методы изучения живой природы.

Темы уроков:

Урок 1. Методы изучения природы. Наблюдение.

Урок 2. Увеличительные приборы, их использование.

Урок 3. Эксперимент на уроках биологии.

Урок 4. Работа с микроскопом.

Урок 5. Описание и измерение в биологии.

Урок 6. Исследования в биологии: прошлое, настоящее и будущее.

Наблюдение – это фиксирование человеком с помощью органов чувств (слуха, зрения и др.) сведений о предметах и явлениях.

Путем наблюдения человек определяет форму предмета, окраску, твердость или мягкость, гладкость или шероховатость. Пользуясь этим методом, люди изучают природу с глубокой древности. Так, человек наблюдал весной на деревьях и кустарниках набухание и распускание почек, затем появление листьев и цветков и т. д. Потом, прежде чем проводить наблюдения, человек ставил перед собой определенную цель, например, выяснить, как изменяется температура воздуха в течение суток, в какие сроки возвращаются к местам гнездования перелетные птицы и др. Знания, приобретенные путем наблюдений, люди передавали из поколения в поколение, их использовали в своей практической деятельности, например при определении сроков посева семян растений (свекла, репа, огурцы). Позднее наблюдения стали проводиться с помощью технических приспособлений.

Эксперимент (опыт) – это метод, предполагающий создание ситуации, помогающей выявить те или иные свойства биологических объектов и явлений (или это метод исследования, при котором экспериментатор сознательно изменяет условия и наблюдает, как они влияют на живые организмы).

Эксперимент выполняется для опровержения или подтверждения гипотезы или теории. Если наблюдения позволяют учащимся главным образом описывать биологические формы и явления, то постановка и проведение опытов дают возможность элементарно объяснить основную сущность процессов в организмах. Их проводят, когда нужно объяснить, почему происходят те или иные явления, какие условия влияют на ускорение или замедление тех или иных процессов, например роста и развития растений.

Учащиеся ставят эксперимент: помещают в каплю с чистой водой инфузорий, добавляют кристаллики соли; капают вторую каплю и эту каплю соединяют мостиком с инфузориями. А дальше необходимо наблюдать, как будут себя вести инфузории. Эксперимент тесно связан с наблюдениями, порой трудно отделить один метод исследования от другого.

Учитель сообщает учащимся, что наблюдение и эксперимент развивают интерес к изучению организмов, воспитывают инициативу, аккуратность, ответственность за выполняемую работу, дисциплинируют учащихся.

Описание – вид научного метода познания, представляющий собой систему процедур сбора, первичного анализа и изложения данных и их характеристик. Для пятиклассников будет более понятным такое определение описания: «**Описание** – это устная или письменная характеристика объекта, процессов, полученная в результате наблюдений, и накопление информации о них».

Описание, как и наблюдение, является давним способом изучения живой природы, но не утрачивает своей актуальности и используется наряду с другими методами в настоящее время. Описание и наблюдение тесным образом связаны друг с другом. Описание использовали многие ученые, среди которых основоположники ботаники и зоологии – Теофраст и Аристотель.

На основе описательного метода и метода сравнения была построена система органического мира великого шведского естествоиспытателя К. Линнея (XVIII в.), считавшаяся прогрессивной в свое время. Следует сообщить, что К. Линней описал более полутора тысяч новых видов растений, дал многим растениям названия. Можно рассказать, на основании чего он придумывал названия растениям: черты характера людей переносил на особенности строения растений (неуживчивость, желчность и др.). Для того чтобы дать названия нескольким растениям, следует потрудиться, он же давал десятки и более названий, поэтому следует отдать дань уважения его фантазии и смекалке.

Заслуги К. Линнея перед наукой: Карл Линней создал единую систему классификации растений и животных, прочно укрепил в систематике бинарную номенклатуру, ввел таксономические единицы в иерархическом соподчинении, дал точную терминологию при описании растений, обобщил и систематизировал биологические знания предыдущего периода. Каждому растению Линней дал видовое и родовое название на латинском языке. Он знал и описал около 10 000 видов растений и несколько тысяч видов животных (4200).

С развитием техники описание стало использоваться на макроскопическом и микроскопическом уровнях. Описывать результаты наблюдения можно разными способами: словесным, наглядным, схематическим. При выполнении лабораторных работ учащиеся будут достаточно часто использовать методы наблюдения, описания и сравнения.

Приведем научное описание одного из видов растений – Лютика ползучего (*Ranunculus repens* L.), возьмем его из определителя растений. Стоит заметить, что в латинском названии лютика ползучего присутствует буква L, которая свидетельствует о присвоении видового названия растению Линнеем.

При описании растений проводятся некоторые измерения, используются сведения из разных ботанических наук (морфология, анатомия, физиология и др.). Присутствует также экологическая информация. Могут сообщаться сведения о химическом составе растений, например о наличии ядовитых веществ и др.

Учитель может зачитать некоторые выдержки из описания одного из видов лютика и пояснить их: «**Ranunculus repens L. – Лютик ползучий.** Цветки желтые. Цветоножка ясно бороздчатая. Листья очередные, тройчатые, у нижних листьев отдельные листочки трехраздельные. Корневище со стелющимися побегами. Рост 15–50 см. Цветет с мая до августа. Произрастает по сырым лугам, болотам, лесам, канавам, влажным местам. Растение образует длинные побеги (до 60 см), укореняющиеся в узлах. Одно растение может давать

ежегодно до 66 укореняющихся почек. Вес 1000 семян – 1,523 г. Сорняк. Часто глушит огородные растения»¹.

При описании могут использоваться рисунки и фотографии объектов, они позволяют показать многие характерные особенности видов. Достаточно часто при описании используются схематические рисунки, таблицы, формулы цветков, диаграммы. Их используют для сжатия информации. В формуле цветков содержатся сведения о строении частей цветка, они представлены символами и цифрами: $\uparrow O_{(2)+2} T_3 P_1$ (Злаковые); $\uparrow C_{(5)} L_{1+2+(2)} T_{(9)+1} P_1$ (Бобовые); $*C_4 L_4 T_{4+2} P_1$ (Крестоцветные); $*C_5 L_5 T_{\infty} P_{\infty}$ и $*C_5 L_5 T_{\infty} P_1$ (Розоцветные). Следует пояснить учащимся, что обозначают те или иные символы, например: $*$ – правильный цветок, \uparrow – неправильный цветок, σ ρ – мужской, женский цветок и др.

Измерение – это совокупность действий для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений). Учащихся можно ознакомить с более адаптированным определением: «**Измерение** – это определение количественных значений тех или иных признаков изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств».

Суть этого метода заключается в фиксировании данных и свойств с помощью измерительных приборов. Наиболее приемлемыми для измерения приборами в школе являются: линейка, рулетка, весы, безмен, термометр, секундомер, часы, тонометр, пульсоксиметр и др.

Процессы измерения связаны со сравнением. Существуют эталоны измерения, с ними сравнивают неизвестные величины и устанавливают изучаемые параметры. Масса, расстояние, длина, температура, площадь – это величины, которые можно измерить. Меры измерения используются не только в

¹ Нейштадт М. И. Определитель растений / М. И. Нейштадт. – М., 1954.

науке, но и в быту, торговле, строительстве, медицине, сельском хозяйстве и других сферах деятельности человека.

Что можно измерять с учащимися в биологии?

1. Высоту проростков фасоли за определенный период времени. 2. Количество и ширину годичных колец на срезе ствола дерева. 3. Длину прыжка животного по оставленным следам в природе. 4. Изменение массы животного в период активного роста. 5. Измерение возраста рыбы по концентрическим кругам чешуи. 6. Измерение частоты пульса у человека в спокойном состоянии и после приседаний. 7. Измерение содержания кислорода в крови (этот показатель называется сатурацией) и др.

Некоторые измерения полезно будет провести на уроке биологии, так, актуальным стало измерение сатурации во время пандемии covid-19. Раньше мы про пульсоксиметр ничего не знали, а теперь он является прибором, который терапевт постоянно использует в своей практике. Учитель рассказывает, на чем основан этот метод измерения и зачем он нужен. Можно также подсчитать пульс у учащихся в спокойном состоянии и после физической нагрузки и артериальное давление.



Рис. 2. Пульсоксиметр



Рис. 3. Измерение давления

Источники: <https://cdn1.ozone.ru/s3/multimedia-t/6125432669.jpg>

<https://tehoexpert.top/wp-content/uploads/2021/06/2785589.3.jpg>

Рекомендуем провести маленькое исследование – изучить на уроке изменение площади листовой поверхности растений при внесении азотных

удобрений. Для этого сравнивается площадь листовой поверхности растений, которых подкармливали азотными удобрениями (эксперимент), и тех, которых не подкармливали азотными удобрениями (контроль). Здесь используются заготовки листьев из летних опытов. Содержание опытов по измерению листьев могут придумать сами школьники.

Для подсчета площади листьев используется специальный прибор – палетка. Палетка – это прозрачная пластинка, на которой нанесена масштабная сетка, например со стороной квадрата 1 см. Палетку учащиеся изготавливают сами и накладывают на листья растений.

Тема исследования: Изучение площади листовых поверхностей растений при внесении азотных удобрений и без него.

Задание: Вычислите площади листьев с помощью палетки. Сравните площади листьев в эксперименте и контроле.

Учащиеся выполняют следующие действия:

Алгоритм измерения площади листа растения:

1. Наложите палетку на лист растения.
2. Сосчитайте число целых клеток.
3. Сосчитайте число неполных клеток и разделите их на 2.
4. $S_{\text{листья}} = \text{полные клетки} + \text{неполные клетки} : 2$.

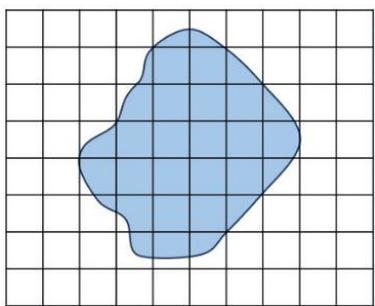


Рис. 4. Палетка

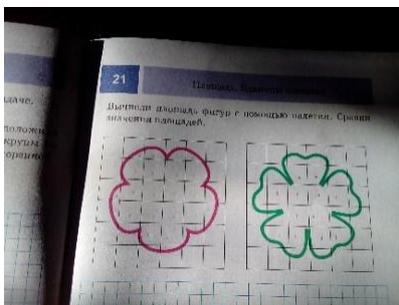


Рис. 5. Наложение листа на палетку

https://fhd.videouroki.net/tests/536740/image_5cb779ceb7313.png
<https://ru-static.z-dn.net/files/d8a/fb58f0883f5a9a9d7aa786313534fcc6.jpg>

На уроке будет интересно провести беседу о единицах измерения длины, которые использовались в древней Руси: аршин, локоть, пядь, сажень. Учитель может объяснить, что они обозначают.

Ладонь и пядь – малые единицы измерения. **Сажень** является одной из распространенных мер на Руси, по назначению сажени различны, их больше десяти. До нас дошло выражение «косая сажень», она самая длинная и равна расстоянию от носка левой ноги до конца среднего пальца поднятой вверх правой руки. Когда говорят о «косой сажени в плечах» у какого-то человека, то подразумевают, что он богатырь или великан. **Аршин** в современном исчислении – 0,7112 м. Мерился от плеча до кончиков пальцев кисти вытянутой руки. Чтобы не допустить обмер, был введен «казенный аршин».

Учащиеся могут рассказать о других мерах измерения, например, мерах измерения сыпучих продуктов: золотник, пуд, капь и др.

Классификация – это распределение объектов, процессов, биологических систем по разным группам на основе каких-либо признаков.

Для лучшего понимания смысла понятия «классификация» стоит обратиться к имеющимся знаниям учащихся, актуализировать их в контексте урока. Учитель сообщает, что объединение объектов в одну группу происходит на общих основаниях, то есть общих признаках. Пусть учащиеся сами пояснят, на каком основании школьников распределяют по классам. Они могут выделить три основания: возраст, способности учащихся, интересы (увлечения). Очень кратко стоит рассмотреть принципы научной классификации организмов, которые являются основой для построения систем органического мира. Вопрос достаточно сложный для понимания пятиклассниками, но у некоторых пятиклассников уже имеются первоначальные представления о видах и других таксонах растений и животных.

Как дополнительные методы познания можно рассмотреть: сравнительный, моделирование, мониторинг.

Сравнительный метод дает возможность установить сходство и различие между разными биологическими объектами и явлениями. Сопоставлять в биологии можно анатомическое строение, химический состав, структуру генов и другие признаки организмов разного уровня сложности. При этом исследуются не только ныне живущие организмы, но и давно вымершие, сохранившиеся в виде окаменелых останков в палеонтологической летописи.

Сравнение как мыслительная операция и вид деятельности постоянно применяется на уроках. Обучающиеся должны понимать, что им для сравнения необходимо найти общее у сравниваемых объектов или явлений, а также отличное. Сравнение – обязательное действие в познании природы.

Моделирование и мониторинг – это достаточно новые методы исследования. **Моделирование** – это исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений. **Мониторинг** – это система наблюдений, оценки и прогноза за состоянием объектов и процессов. Учащиеся знают, что мониторингу подвергаются их успехи и просчеты, на основании которых складывается портфолио каждого из них.

Проведение эксперимента на уроке биологии.

Значение эксперимента в преподавании биологии. Значительное место в обучении биологии занимает эксперимент. Эксперименту отводится около трети уроков биологии. Содержание таких уроков целиком или частично строится на материале опытов, описание которых может приводиться в тексте школьного учебника или в заданиях к параграфу. Проведение экспериментов рекомендовано Примерной рабочей программой, их названия приводятся в списке практических и лабораторных работ. В разделе биологии 5-го класса используется девять практических работ. Ввиду того, что многие эксперименты трудно воспроизвести на уроках биологии, учитель использует описание экспериментов великих ученых-первооткрывателей и рассматривает исследовательские компетенции, заложенные в них.

Эксперимент, выполненный учащимся самостоятельно, – один из наиболее сложных и важных методов обучения биологии. С экспериментом учащиеся уже знакомы из предмета начальной школы «Окружающий мир», а также из повседневной жизни, ведь с детства ребенок, а потом ученик много раз побывал в роли естествоиспытателя, проводя естественные исследования, направленные на удовлетворение своего любопытства.

При проведении эксперимента на первых уроках биологии учитываются дидактические возможности биологического содержания предмета, а также возрастные особенности детей младшего подросткового возраста (преобладание образного, конкретного мышления над абстрактным и др.).

Общеизвестны образовательные, воспитательные и развивающие функции обучения биологии, их реализация в полной мере осуществляется при использовании школьного эксперимента. Использование эксперимента способствует формированию и развитию биологических понятий, познавательных способностей учащихся, возникновению и сохранению у них исследовательского интереса к предмету. Они приобретают опыт самостоятельной постановки вопросов и получения на них ответов. У школьников вырабатывается наблюдательность, усидчивость, внимательность, трудолюбие, стремление познать и достичь, позитивный взгляд на процесс познания. Они овладевают нормами поведения при работе в малых и больших группах. Работа по проведению опытов пробуждает положительную мотивацию к предмету, формирует опыт творческой деятельности.

Методологические знания, формируемые в эксперименте.

У учащихся при проведении опытов формируются методологические знания, закладывается ряд специальных и общепознавательных понятий: эксперимент, гипотеза, контроль, вариант опыта, цель опыта, результат опыта, вывод из опыта и др.

Продемонстрируем, какими методологическими знаниями обогащаются школьники при демонстрации опыта по изучению роли света в образовании

крахмала в листьях (фигуры Сакса). Растение герани выдерживается несколько дней в темном помещении, далее его листья подвергаются обработке горячим спиртом, промываются водой, окрашиваются йодом.

Учащиеся наблюдают за действиями учителя и видят, что обесцвеченный лист не изменил своей окраски. Затем на листья герани надевают этикетки и выставляют на солнце. После чего снимают этикетки и таким же образом обрабатывают листья.

Цель опыта – это то, что намечено для исследования (установление нового, подтверждение известного). Перед постановкой опыта необходимо, например, задать вопрос: «Нужен ли свет для образования крахмала в листьях?»

Цель опыта (исследования) – изучить влияние света на образование крахмала в листьях.

Гипотеза – это предположение (догадка, утверждение), которое требует доказательства. *Учащимися выдвигается гипотеза (суждение): если часть листа будет освещаться солнцем, то в ней будет образовываться крахмал.*

Результат опыта – это фактически то, что получилось в опыте, наблюдается при его завершении. *В тех местах, куда свет падал на листья, учащиеся получили фиолетовые надписи и участки листа. Значит, здесь есть крахмал.*

Вывод из опыта – это умозаключение по постановке и результатам опыта, сделанное в соответствии с целью данного опыта. *Учащиеся в данном опыте делают вывод: свет – необходимое условие образования крахмала в листьях.*



Рис. 6

Во многих исследованиях необходима постановка проблемы.

Проблема – это некая противоречивая ситуация, возникшая в результате работы, определившая тему исследования и требующая своего разрешения в итоге исследовательской работы.

Растения имеют особое строение, их отличительным признаком является наличие хлорофилла в зеленых пластидах клетки. Растения отличаются наличием особого типа питания (фотосинтез). Они улавливают солнечный свет и используют его энергию для образования органических веществ. Наличие органических веществ определяется качественными реакциями. Как обнаружить крахмал в листьях?

Эксперимент как средство обучения биологии.

Контрольные и опытные варианты эксперимента. Для многих экспериментов, проводимых в школе, используются **контрольный** и **опытный** (экспериментальный) варианты. Опытные растения те, на которые осуществляется воздействие, контрольные – остаются в неизменном состоянии. Чтобы выяснить, например, какое влияние на рост и развитие растений оказывают азотные соли, экспериментатор делит растения, выращенные из семян, собранных с одного растения, на две группы. При проведении эксперимента выделяются опытные и контрольные деланки. Одну группу растений оставляют для контроля, а другую выделяют для опыта. Опытные растения экспериментатор подкармливает раствором азотных солей, а контрольные поливает таким же количеством воды, за растениями двух деланок ведутся наблюдения. Если растения контроля и опыта будут различаться по росту и развитию, то экспериментатор делает соответствующий вывод.

В некоторых учебных опытах нет контроля в виде второго растения. Контрольным растением в данном случае служит обычное растение, например ветка дерева в обычном состоянии до проведения эксперимента. Результат в таком опыте сравнивается с тем, что было с данным (или аналогичным) объектом до опыта. Контроль дает возможность убедиться, что ожидаемое

действительно происходит, он исключает возможность ошибки в эксперименте. Учащимся следует объяснить, что при наличии контроля можно быть уверенным, что изменения в опыте произошли при нашем воздействии на растение, а не чем-либо случайным, неизвестным. Опыт и контроль в школьном эксперименте часто отличаются только одним условием (правило «единственного различия»), например освещается лист растения или нет.

Учитель проводит работу, направленную на осмысление учениками всех действий в эксперименте (этапы проведения):

1. Постановка проблемы.
2. Предполагаемое решение проблемы, формулировка гипотезы.
3. Планирование.
4. Проведение опыта (ход работы).
5. Обсуждение результатов, подведение итогов.

Если эксперимент кратковременный, то все этапы могут быть выполнены на одном уроке. Если эксперимент более продолжительный, то каждый из этапов может быть выполнен по отдельности и не только на уроке, но и во внеурочное время.

Проведение эксперимента предполагает соблюдение правил безопасности. Действия, производимые в эксперименте, не должны наносить вред растениям, животным, человеку.

Требования, предъявляемые к школьному эксперименту, биологическому эксперименту:

1. Эксперимент должен строиться на ранее имеющихся представлениях, быть доступным для учащихся, иметь четко и ясно сформулированные цели (задачи).

2. Объект, выбранный для эксперимента, должен максимально соответствовать целям (задачам), решаемым в ходе эксперимента, иначе постановка эксперимента не достигнет своих результатов (герань в опытах по фотосинтезу).

3. В подготовке и постановке эксперимента обучающиеся выступают в роли активных участников.

4. Руководство экспериментом осуществляет учитель.

5. Использование в эксперименте опытного и контрольного вариантов.

6. Уравнивание всех условий эксперимента, кроме одного. Соблюдение правила «единственного различия».

7. Подведение обучающихся к формулированию самостоятельных выводов и суждений при обсуждении результатов эксперимента.

8. Проведение опытов повторно в целях вовлечения всех учащихся в исследовательскую деятельность и получения достоверных результатов.

9. Фиксирование в виде записей, зарисовок, фотографий всех этапов экспериментов. Поддержка интереса к происходящему.

Чаще всего используются два способа организации лабораторных работ с привлечением эксперимента: **фронтальный** и **индивидуальный**. На первых порах эксперименты проводятся фронтально с обстоятельным разъяснением учителем целей и задач эксперимента, приемов выполнения работы. При фронтальном способе все учащиеся выполняют задания под руководством учителя, который все действия выполняет сам в качестве демонстрации, учащиеся выполняют их по образцу. Индивидуальный способ организации предполагает самостоятельное выполнение работы по инструктивной карточке. Фронтально лабораторная работа также может проводиться с использованием инструктивных карточек, но степень самостоятельности учащихся там незначительна.

Постепенно задачи и содержание лабораторных работ усложняются, а самостоятельность учащихся возрастает, поскольку уровень биологических компетенций значительно повышается. Наиболее сложными являются лабораторные занятия по изучению процессов жизнедеятельности организмов в отличие от морфологических и анатомических знаний, так как они связаны с длительными опытами и наблюдениями, требуют от учащихся

целеустремленности и наблюдательности, углубленного обдумывания предмета изучения.

На уроках при проведении опытов и наблюдений может осуществляться как иллюстративный, так и исследовательский подходы. Приведем примеры двух разных подходов при изучении роста корня растения и постановке опытов.

Иллюстративный подход. Учитель не ставит перед учащимися проблемной задачи. Он рассказывает, что корень растет своей верхушкой и объясняет, как в этом можно убедиться. Учитель сообщает о постановке опыта в одном или двух вариантах.

Варианты опыта:

1 – удаление верхушки (кончика) корня у проростка фасоли;

2 – сохранение кончика корня у второго проростка фасоли и нанесение по длине корня нескольких черных черточек тушью.

Учащиеся закладывают и проводят опыты, фиксируют полученные данные. Через неделю двое учащихся докладывают о полученных результатах, делают выводы.

Полученные знания проиллюстрированы опытом, они подтверждают рассказ учителя. Это репродуктивный метод приобретения новых знаний. Рассмотрим продуктивный метод получения новых знаний.

Исследовательский подход. Сущность второго подхода состоит в самостоятельном получении новых знаний о строении и процессах жизнедеятельности организмов. Учитель предлагает учащимся проверить экспериментально, каким образом растет корень в длину. Перед началом проведения самостоятельной работы учитель ставит перед учащимися проблемную задачу, беседует с учащимися по поводу разрастания корневой системы растений, ее увеличения (особенно у деревьев). Корни быстро растут в длину. Проводится коллективное обсуждение, составляется план исследования о том, как узнать, какой частью корень растет в длину. Определена гипотеза: 1 – если у корня отщипнуть верхушку, то он перестанет расти; 2 – если расстояние

между метками тушью увеличится, то корень растет своей верхушкой. Для большей убедительности опыта можно нанести черные метки на другую часть корня. Обучающиеся, руководствуясь подготовленными инструкциями, закладывают опыт в двух вариантах. Варианты те же.

Опыты закладываются на уроке, используются сразу несколько растений в первом и втором вариантах. Наблюдения осуществляются в классе (лаборатории) во внеурочное время. Через неделю ответственные учащиеся на уроке демонстрируют результаты опытов, они обсуждаются, формулируются выводы. **Вывод** сделан: корень имеет растущий участок за счет постоянно делящихся клеток, этот участок расположен на кончике корня, черные метки становятся дальше друг от друга.

Учащиеся не только выполнили практические действия, но и приобрели другие навыки элементарного исследования, такие как мыслительные операции: наблюдение, анализ и синтез, сравнение, умозаключение. При первом и втором подходах проведения эксперимента учащиеся выступают в роли исследователей. Исследования проводятся с разной целью. И одни, и другие учащиеся добывают ответ на поставленный вопрос (Как растет корень в длину?), но степень активности у них разная.

При использовании занятий исследовательского характера познавательный интерес и мыслительная деятельность школьников стимулируется сильнее, что, соответственно, влияет на качество усваиваемых знаний. Тем не менее изучение особенностей многих объектов и процессов учащиеся не в состоянии выяснить без предварительного рассказа учителя. В таких случаях имеет место иллюстративный подход в организации самостоятельных занятий.

Эффективность лабораторных занятий.

Эффективность наблюдений и эксперимента во многом зависит от активности каждого ученика, поэтому целесообразно вовлекать в

исследовательскую деятельность каждого из них. Для этого необходимо создавать временные исследовательские группы, состоящие из 2–3 или большего числа учащихся, поручать им участвовать в различных видах деятельности: приготовление микропрепаратов, рассматривание их под микроскопом, сбор растений в природе по заданию, приготовление гербариев, оформление работы в виде зарисовок, фиксация результатов исследования, формулирование выводов.

Формирование и развитие понятий об эксперименте как методе науки могут быть реализованы более полно, если увеличить их количество и расширить тематику опытов.

Практическая деятельность учащихся на уроках биологии, выполнение лабораторных работ.

Натуральные объекты как средства изучения живой природы. В этом возрасте для подростков характерна природная любознательность, сохранить ее и развить в силах учителя. От того, как проводятся первые уроки раздела и первые практические занятия, зависит дальнейшее отношение обучающихся к предмету.

Учитель выбирает доступные объекты для проведения наблюдений и экспериментов. Наблюдение можно организовать при изучении наглядных средств обучения кабинета – готовых препаратов, коллекций насекомых, раковин моллюсков, гербариев. А можно принести выкопанные с участка растения, обитателей из расположенного рядом водоема. Особенно сложно находить объекты для проведения наблюдений за животными. Тем не менее будут наиболее доступными: дождевой червь, беззубки, паук, майский жук, бабочка-капустница, крапивница, а дома и в школьном кабинете биологии – аквариумные рыбки, птицы, содержащиеся в неволе, и др. Есть объекты (инфузория-туфелька, гидра, дафния, планария и др.), на работу с которыми тратится больше времени, чем обычно. Для многих учащихся перечисленные животные находятся в области недосягаемого, поэтому знакомству с ними на

уроках следует уделить особое внимание.

На наш взгляд, число лабораторных и практических занятий можно увеличить и продублировать некоторые лабораторные работы, которые будут проведены позднее (6–7 кл.). Их использование в пропедевтическом курсе 5-го класса необходимо для формирования методологических знаний. Считаем, что целесообразно провести наблюдения за инфузорией-туфелькой и гидрой.

Лабораторный практикум в теме «Методы изучения живой природы».

В Примерной рабочей программе в теме рекомендованы три лабораторные работы. Они могут носить как иллюстративный характер, так и исследовательский.

К планируемым результатам образовательной деятельности, формируемым на уроке в ходе выполнения исследования в *лабораторной работе 1*, отнесем следующие: соблюдать правила работы в кабинете, обращаться с лабораторным оборудованием; использовать текст и рисунки учебника для выполнения лабораторной работы; овладение основными навыками исследовательской деятельности.

В ходе небольшой беседы о методах изучения живой природы, их совершенствовании в зависимости от развития техники учитель ставит перед учащимися проблемные вопросы:

– Какие приборы позволяют изучать природу не только ученым, но и школьникам?

– Как правильно ими пользоваться?

Лабораторная работа 1. «Изучение лабораторного оборудования. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете биологии».

Цель работы: изучение лабораторного оборудования, с помощью которого будет осуществляться изучение учащимися живой природы.

Оборудование: линейка, рулетка, пробирки, колбы, мензурки, чашки Петри, пипетки, стеклянные палочки, термометр, весы, скальпель, иглы, пинцет и др.

Знакомство с поведением в кабинете биологии.

Правила работы в лаборатории.

1. Нельзя принимать пищу в кабинете биологии при проведении практических занятий, использовать лабораторную посуду в качестве посуды для еды и питья.

2. Нельзя прикасаться к приборам и веществам в кабинете биологии без разрешения учителя.

3. Нельзя нюхать незнакомые вещества, приближать их к лицу, это приводит к раздражению слизистых и ожогу кожи и дыхательных путей.

4. При работе в кабинете биологии следует соблюдать аккуратность и осторожность. При любых затруднениях необходимо обращаться к учителю, нельзя решать возникшие проблемы собственными силами.

5. По окончании работы все вещества и приборы убирают на свои места. Рабочее место приводят в порядок.

Изучение лабораторного оборудования.

В ходе беседы учитель демонстрирует лабораторное оборудование и знакомит учащихся с его назначением. Среди лабораторной посуды имеются пробирки, их используют в биологии и химии, в них проводят химические реакции. На уроках биологии, например, в них сжигают семена растений, изучая их химический состав. При сгорании органических веществ в пробирке остаются минеральные соли, при этом выделяется своеобразный запах. На стенках пробирки при испарении конденсируются водяные пары. Вместе с учителем учащиеся перечисляют предметы лабораторного оборудования, отмечая его назначение.

Многие учащиеся ни разу не видели чашек Петри. Чашка Петри – прозрачный сосуд плоской формы, закрывающийся прозрачной крышкой такой же формы. Чашка Петри достигает в высоту 15 мм. Этот лабораторный прибор был изобретен в 1877 году Юлиусом Рихардом Петри – ассистентом немецкого

ученого и врача Роберта Коха и стал широко использоваться в микробиологии и химии.

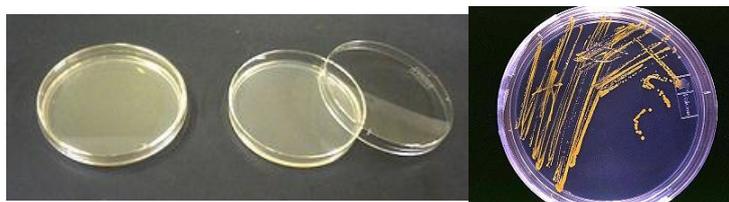


Рис. 7. Чашки Петри

В такой посуде и в настоящее время выращивают на питательных средах бактерии, культивируют клетки растений и животных. Стеклоянные чашки многоразовые, при каждом повторном использовании требуется их стерилизация. В настоящее время достаточно часто стали использоваться чашки Петри одноразового назначения. Посуда может применяться для содержания и изучения поведения некрупных животных (пауки, насекомые и др.), в ней отслеживают скорость и особенности прорастания семян.

Колющие приборы, используемые в опытах, – это скальпель, пинцет, препаровальные иглы и др. *Препаровальные иглы* служат для отделения мелких частей от целого объекта. *Скальпель* применяется для получения надрезов, приготовления тонких срезов. *Пинцет* используется для захвата и удерживания мелких предметов.

Все названные приборы лабораторного оборудования требуют бережного и внимательного обращения из-за их повышенной травмоопасности.

Самостоятельное заполнение таблицы.

Полученные знания систематизируются при заполнении таблицы.

Таблица 1

Приборы, используемые при изучении природы

<i>№</i>	<i>Название прибора</i>	<i>Для чего используют</i>
1.	Линейка	
2.	Весы	

№	Название прибора	Для чего используют
3.	Термометры	
4.	Пробирки	
5.	Лупы	
6.	Микроскопы	
7.	Препаровальные иглы	
8.	Колбы	
9.	Спиртовки и др.	



Рис. 8. Мензурки



Рис. 9. Мерные цилиндры



Рис. 10. Колба

Источники: <https://hhobby63.ru/wp-content/uploads/2019/09/1-2.jpg>;

<https://ae04.alicdn.com/kf/HTB1zamcRXXXXXXXXYXVXXq6hXFXXy/1000-Erlenmeyer-G3-3.jpg>

Подведение итогов.

Выводы:

Изученные приборы были сконструированы достаточно давно. Некоторые приборы, изобретенные учеными, в названии носят их имена. Изученные приборы используются учеными, а также будут применяться учащимися при овладении методами познания природы.

К планируемым результатам освоения учебного предмета при выполнении *лабораторной работы 2* отнесем следующие: научиться находить части лупы и микроскопа и называть их; соблюдать правила работы с увеличительными приборами в кабинете биологии, использовать текст и рисунки учебника для выполнения лабораторной работы.

В ходе небольшой беседы об изобретении микроскопических приборов учитель формулирует перед учащимися вопрос: «Как люди узнали о внутреннем строении растительных и животных объектов?»

Лабораторная работа 2. «Ознакомление с устройством ручной и штативной лупы, светового микроскопа, правила работы с ними».
(Ознакомление с микропрепаратами мякоти арбуза.)

Цель работы: изучить устройства и научиться работать с увеличительными приборами.

Оборудование: лупа ручная и штативная, микроскоп, мякоть плода арбуза, готовый микропрепарат листа камелии.

Беседа об устройстве ручной и штативной лупы.

Учитель изучает с учащимися устройство ручной и штативной лупы, выделяет части, из которых они состоят. Учащиеся узнают об увеличении ручной (3–5 раз) и штативной лупы (10–25 раз).



Рис. 11. Ручная и штативная лупы

<https://dogcatdog.ru/wp-content/uploads/f/4/d/f4d4ba06bbb6be4051b68b7a7dde379d.jpg>

Затем он предлагает учащимся самостоятельно ознакомиться с правилами работы с ручной лупой, после чего происходит обсуждение изученного.

Выполнить задания 1–3 по инструктивной карточке.

Задание 1. Изучите правила работы с ручной лупой.

1. Протрите салфеткой лупу, удалите пыль с увеличительного стекла.
2. Работая с ручной лупой, держите ее так, чтобы не повредить поверхность линзы.
3. Возьмите лупу за ручку и поднесите к глазу.
4. Возьмите рассматриваемый предмет другой рукой и постепенно

приближайте его к лупе до тех пор, пока изображение не будет отчетливо видно.

Задание 2. Самостоятельно сформулируйте правила работы со штативной лупой.

Правила пользования штативной лупой:

1. Поставьте лупу ручкой штатива к себе.
2. Удалите салфеткой пыль с увеличительного стекла, зеркала и предметного столика.
3. Положите препарат на предметный столик.
4. Зеркалом направьте свет на рассматриваемый предмет.
5. При помощи винта установите увеличительное стекло лупы на таком расстоянии от препарата, чтобы его изображение стало отчетливо видно.

Чтобы научить учащихся правильно готовить микропрепараты, учитель сначала сам демонстрирует приготовление препаратов. Учащиеся узнают, что препараты бывают временными и постоянными. Затем уже по образцу учащиеся готовят препараты самостоятельно.

Задание 3. Рассмотрите при увеличении ручной, а затем штативной лупы некоторые объекты.

1. Рассмотрите невооруженным глазом мякоть арбуза.
2. Рассмотрите кусочки мякоти арбуза под ручной лупой.
3. Приготовьте микропрепарат мякоти арбуза. Рассмотрите препарат под штативной лупой.
4. Каково строение мякоти арбуза?
5. Сделайте зарисовку.

Беседа об устройстве светового микроскопа.

Изучение целесообразно начать с краткой истории изобретения микроскопической техники, изобретении первых световых микроскопов, их использовании Р. Гуком (1665 г.) и А. Левенгуком (1675 г.), их совершенствовании. Учитель рассказывает об изобретении электронного микроскопа (XX в.), использовании цифрового микроскопа (XXI в.). Микромир

стал доступен для познания при использовании увеличительных приборов. Световой микроскоп увеличивает в 3600 раз, электронный – в 300 000 и более. Учитель рассматривает с учащимися устройство светового микроскопа, знакомит их с его частями: тубус, окуляр, объектив, штатив, столик, зеркало, винты, подставка.



Рис. 12. Строение микроскопа

<https://advour.ru/wp-content/uploads/5/d/7/5d717be7e5cd9839f7c8a748f625c2b2.jpeg>

Выполнение заданий 4–5.

Задание 4. Формулировка вопросов учащимися друг другу по строению микроскопа, значению его частей.

Вопросы: Какая линза называется окуляром, объективом? Что собой представляет зрительная труба? Какую роль в микроскопе играет штатив? Что является основой микроскопа? Что общего в лупе и микроскопе?

Задание 5. Самостоятельное изучение по учебнику правил работы с микроскопом, их обсуждение.

Подведение итогов, заполнение таблицы:

Таблица 2

Увеличение микроскопа

Увеличение окуляра	Увеличение объектива	Общее увеличение микроскопа
7	8	?
7	?	280

Выводы:

1. С помощью увеличительных приборов рассматривают мелкие предметы, плохо различимые глазом.

2. Основа увеличительных приборов – увеличительные стекла (линзы). В микроскопе имеется система линз. Приборы имеют разное увеличение. Лупы увеличивают в меньшее число раз, чем микроскоп.

3. Для рассмотрения органов растения необходимо приготовить микропрепараты.

4. Мякоть арбуза состоит из крупинок, зернышек – клеток.

При выполнении *лабораторной работы 3* будут формироваться следующие планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные): готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта); проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, выполнять биологический рисунок. Учащиеся овладевают универсальными учебными действиями (УУД): сравнением, анализом, синтезом, обобщением, установлением причинно-следственных связей и др.

На выполнение лабораторной работы отводят целый урок или выполняют ее на двух уроках в два этапа.

Перед выполнением лабораторной работы учитель ставит перед классом познавательный вопрос: «О каком свойстве живого можно узнать при использовании микроскопической техники?»

Лабораторная работа 3. «Ознакомление с растительными и животными клетками на натуральных препаратах и готовых микропрепаратах».

Цель работы: приготовление натуральных препаратов из растительного материала и ознакомление с их строением с помощью микроскопической техники; изучение готовых микропрепаратов.

Оборудование: световой микроскоп, ручная лупа, переспевшие плоды томата, клубни вареного картофеля, препаровальные иглы, вода, пипетки, предметные и покровные стеклышки; готовые микропрепараты инфузории-туфельки и гидры.

Задание 1. Самостоятельно проведите исследование растительных объектов под лупой (мякоть томата и клубня картофеля) (*см. лабораторную работу 2*).

1. Отделите препаровальной иглой от плодов и вареных клубней маленькие кусочки мякоти и поместите их на предметные стекла.

2. Рассмотрите с помощью ручной лупы строение мякоти плода томата и вареного клубня картофеля.

3. Зарисуйте увиденное под лупой и сделайте к рисунку подписи.

Задание 2. Закрепление правил работы с микроскопом.

Задание 3. Рассмотрите приготовленные препараты из плода томата и клубней картофеля под микроскопом (учитель готовит препарат, учащиеся выполняют действия по образцу).

1. Капните на препарат каплю воды.

2. Рассмотрите его под микроскопом, сделайте зарисовку.

3. Подготовьте устный ответ о строении мякоти плода помидора и клубня картофеля.

Сделайте выводы.

Записи к рисункам могут быть следующие: «Мякоть плода томата состоит из клеток. Клетки имеют вид прозрачных пузырьков» и «Мякоть вареного клубня картофеля состоит из клеток. Клетки имеют вид блестящих крупинок, округлых по форме».

Следует обратить внимание учащихся на то, что клетки имеют объем.

Учащиеся делают два рисунка клеток – плоскостное и объемное изображения.

Задание 4 (по желанию учителя). Проведите исследование кожицы лука под микроскопом (учащиеся работают вместе с учителем, производят действия по образцу).

Приготовление препарата кожицы лука:

1. Снимите кожицу с чешуйки лука, рассмотрите ее на свет невооруженным глазом. Какова она? Приготовьте из нее препарат.

2. Пипеткой или стеклянной палочкой нанесите на предметное стекло каплю чистой воды и опустите в воду кусочек снятой кожицы, расправьте кожицу кончиком иглы.

3. Рассмотрите препарат сначала с помощью ручной, а затем штативной лупы.

4. В воду приготовленного препарата кожицы лука добавьте каплю раствора йода, закройте кожицу покровным стеклом, удалите салфеткой избыток воды.

5. Рассмотрите приготовленный препарат под микроскопом.

6. Зарисуйте кожицу лука и отдельно клетку кожицы лука (пункт 4) под микроскопом и подпишите ее основные части.

7. Подготовьте устный ответ о строении кожицы лука, форме ее клеток.

Сделайте выводы.

Записи к рисункам могут быть следующими: «Кожица чешуи лука состоит из клеток. Клетки прозрачные, вытянутые и плотно прилегают друг к другу».

Учитель поясняет, что учащиеся на препаратах клеток увидели цитоплазму, вакуоли, ядро, оболочку, их можно обозначить на рисунке.

На этом занятии учитель ставит акцент не на изучении учащимися строения клетки кожицы лука, а на формировании представлений о важном свойстве живого – наличии клеточного строения организмов. На окрашенном препарате хорошо заметны части клетки: цитоплазма, ядро и оболочка. В дальнейшем на других темах уроков биологии учащиеся расширят

представления о строении клеток, изучая вакуоли, пластиды и другие органоиды клетки на других объектах.

Клетки соединяются межклеточным веществом. Оно скрепляет клетки друг с другом. Учитель также сообщает учащимся, что клетки растений связаны друг с другом за счет соединений цитоплазмы – особых цитоплазматических мостиков, проходящих через поры оболочки клетки (плазмодесмы). Такие мостики позволяют содержимому клеток общаться между собой. На перезревании плодов (арбуза, яблоны), при варке картофеля клетки разъединяются (распадаются), так как разрушается межклеточное вещество и цитоплазматические мостики. Такое явление отделения клеток друг от друга в биологии носит название «мацерация».

Задание 5. Рассмотрите готовый препарат инфузории-туфельки под световым микроскопом (действие по образцу).



Рис. 13. Фото инфузории-туфельки

1. Найдите на препарате инфузории-туфельки передний (тупой) и задний (заостренный) концы тела, предротовое углубление, определите форму клетки.
2. Зарисуйте инфузорию и подпишите увиденные части тела.

Задание 6. Рассмотрите готовый микропрепарат «Поперечный (продольный) срез гидры» при малом и большом увеличении.



Рис. 14. Поперечный срез гидры

1. Определите, какую форму имеет поперечный срез. Какое количество слоев клеток образует стенку тела гидры? Имеет ли это образование клеточное строение? Все ли клетки внутреннего слоя одинаковые? Найдите стрекательные клетки. (их можно легко узнать по темноокрашенным стрекательным капсулам). Каково значение этих клеток? Подготовьте устный ответ.

2. Зарисуйте участок стенки тела гидры при большом увеличении, сделайте обозначения (внешний и внутренний слой).

Подведение итогов (обсуждение).

Вопросы для заключительной беседы:

1. Что вы увидели при рассматривании невооруженным глазом и под лупами в кусочке мякоти плода арбуза, томата, вареного клубня картофеля и кожицы чешуи лука?

2. Что вы увидели под микроскопом при рассматривании окрашенного препарата кожицы лука?

3. Что вы увидели на готовых препаратах инфузории-туфельки и пресноводной гидры?

4. Из чего состоят препараты рассматриваемых организмов?

Выводы:

1. Растения и животные имеют клеточное строение.

2. По форме клетки разнообразны.

3. Организмы могут быть одноклеточными и многоклеточными.
4. Живая природа познаваема при использовании методов исследования.

ТЕМА 3. ОРГАНИЗМЫ – ТЕЛА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

На изучение темы отводится семь часов учебного времени. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих образовательных результатов:

Личностных: развитие любознательности и интереса к изучению природы, осознание необходимости в формировании новых биологических знаний и готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических исследований, повышение уровня экологической культуры.

Метапредметных: умение устанавливать причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения или опыта, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога.

Предметных: проводить описание организма (растения, животного) по заданному плану; различать по внешнему виду (изображениям), схемам и описаниям доядерные и ядерные организмы; иметь представление о важнейших биологических процессах и явлениях: питание, дыхание, транспорт веществ, раздражимость, рост, развитие, движение, размножение; применять биологические термины и понятия: живые тела, цитология, биологическая систематика, клетка, ткань, орган, система органов, организм, вирус, движение, питание, фотосинтез, дыхание, выделение, раздражимость, рост, размножение, развитие в соответствии с поставленной задачей и в контексте; выделять существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности организмов, характеризовать организмы как тела живой природы, перечислять особенности

растений, животных, грибов, лишайников, бактерий и вирусов; применять методы биологии (наблюдение, описание и др.), проводить наблюдения за организмами, использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет.

Основное содержание темы.

Понятие об организме. Доядерные и ядерные организмы. Клетка и ее открытие. Клеточное строение организмов. Цитология – наука о клетке. Клетка – наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов. Строение клетки под световым микроскопом: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро.

Одноклеточные и многоклеточные организмы. Клетки, ткани, органы, системы органов.

Жизнедеятельность организмов. Особенности строения и процессов жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов.

Свойства организмов: питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность.

Организм – единое целое.

Разнообразие организмов и их классификация (таксоны в биологии: царства, типы (отделы), классы, отряды (порядки), семейства, роды, виды). Бактерии и вирусы как формы жизни. Значение бактерий и вирусов в природе и в жизни человека.

Основные виды учебной деятельности обучающихся:

определение по внешнему виду (изображениям), схемам и **описание** доядерных и ядерных организмов;

установление взаимосвязей между особенностями строения и функциями клеток и тканей, органов и систем органов;

аргументирование доводов о клетке как единице строения и жизнедеятельности организмов;

выявление сущности жизненно важных процессов у организмов разных царств: питание, дыхание, выделение, их **сравнение**;

обоснование роли раздражимости клеток;

сравнение свойств организмов: движение, размножение, развитие;

анализ причин разнообразия организмов;

классифицирование организмов;

выявление существенных признаков вирусов: паразитизм, большая репродуктивная способность, изменчивость;

исследование и **сравнение** растительных, животных клеток и тканей.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

Тема 3 «Организмы – тела живой природы» является достаточно объемной темой по изучению учебного материала курса биологии 5-го класса. Учащиеся знакомятся с основополагающими понятиями, которые в дальнейшем расширяются и углубляются в курсах ботаники, зоологии, человека, то есть на протяжении всего периода обучения биологии на уровне основного общего образования с 5 по 9 класс. Это такие понятия, как: организм; клетка и ее строение; ткани; органы; системы органов; жизнедеятельность организмов: питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность; классификация организмов; бактерии и вирусы.

В процессе изучения данной темы у обучающихся формируется основополагающее понятие биологии: организм – единое целое. Это понятие является определяющим как в развитии научного мировоззрения учащихся, так и в формировании бережного отношения к растительному, животному миру и окружающей природной среде в целом.

На изучении данной темы в Примерной рабочей программе основного общего образования «Биология» отводится 7 часов. Как можно распределить эти часы внутри темы? Мы предлагаем следующее распределение учебного времени.

Таблица 3

Распределение учебного времени

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Клетка – наименьшая единица живого	1
2.	Как устроен организм?	2
3.	Жизнедеятельность организмов	2
4.	Бактерии и вирусы – мельчайшие формы жизни	1
5.	Разнообразие организмов и их классификация	1

УРОК 1. КЛЕТКА – НАИМЕНЬШАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО (1 ч)

Предметные образовательные результаты: применять биологические понятия «цитология», «клетка» в соответствии с поставленной задачей и в контексте; применять методы биологии (наблюдение, описание и др.).

Урок-открытие с формулированием обобщений и выводов по результатам проведенных наблюдений.

Следует отметить, что курс «Организмы» является пропедевтическим курсом, многие понятия и термины, с которыми знакомятся обучающиеся, будут углубляться и расширяться при последующем изучении курса «Биологии», поэтому формулировка этих понятий и терминов на уровне 5-го класса должна быть максимально доступной для этого возрастного периода школьников, например: *цитология* – наука, изучающая клетки организмов.

Начать изучение нового материала предлагаем с организации лабораторной работы «Изучение строения клетки на примере чешуи кожицы

лука». Эта лабораторная работа формирует любознательность, интерес и мотивацию к изучению биологии.

Лабораторная работа 1. «Изучение строения клетки на примере чешуи кожицы лука».

Оборудование: микроскоп, предметное стекло, покровное стекло, стакан со слабым раствором йода, пипетка, фильтровальная бумага, препаровальная игла, луковица.

Ход работы.

1. Приготовить микропрепарат чешуи кожицы лука.
2. Рассмотреть микропрепарат чешуи кожицы лука под микроскопом при увеличении в 56 раз (объектив x8, окуляр x7).

Что наблюдаем.

На микропрепарате видны продолговатые клетки, плотно прилегающие одна к другой.

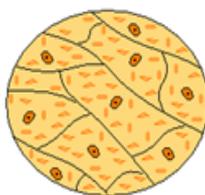


Рис. 15. Клетки чешуи кожицы лука при увеличении в 56 раз.

3. Рассмотреть клетки под микроскопом при увеличении в 300 раз (объектив x20, окуляр x15).

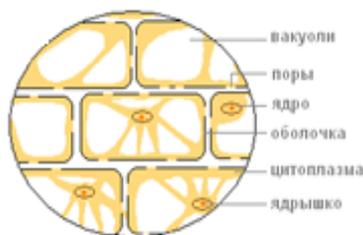


Рис. 16. Клетки чешуи кожицы лука при увеличении в 300 раз.

Что наблюдаем.

При большом увеличении можно рассмотреть плотную прозрачную оболочку с более тонкими участками – порами. Внутри клетки находится бесцветное вязкое вещество – цитоплазма (окрашена йодом). В цитоплазме находится небольшое плотное ядро, в котором находится ядрышко. Почти во всех клетках, особенно в старых, хорошо заметны полости – это вакуоли.

Сделайте вывод о строении увиденных вами клеток.

Вывод: живой растительный организм состоит из клеток. Содержимое клетки представлено полужидкой прозрачной цитоплазмой, в которой находится более плотное ядро с ядрышком. Клеточная оболочка прозрачная, плотная, упругая, не дает цитоплазме растекаться, придает ей определенную форму. Некоторые участки оболочки более тонкие – это поры, через них происходит связь между клетками. Таким образом, клетка – это единица строения растения.

Элодея имеет всего два ряда клеток в тканях, поэтому очень удобна для приготовления временного микропрепарата. Эта лабораторная работа может быть организована в группой работе обучающихся или проведена демонстрационно учителем.

Лабораторная работа 2. «Строение клеток листа элодеи».

Оборудование: микроскоп, предметное стекло, покровное стекло, фильтровальная бумага, препаровальная игла, лист элодеи.

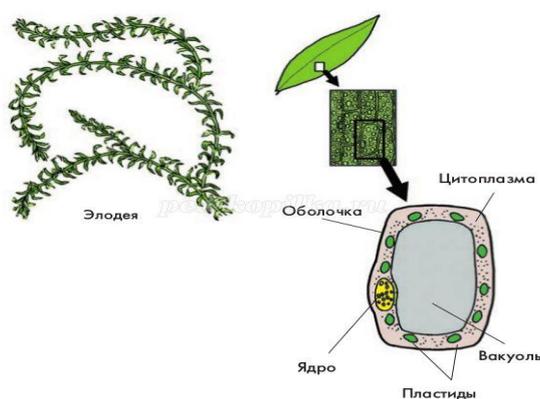


Рис. 17. Схема строения клетки листа элодеи.

Ход работы.

1. На предметное стекло положите лист элодеи.

2. С помощью пипетки капните каплю воды.
3. Расправьте лист препаровальной иглой и накройте покровным стеклом.
4. Рассмотрите препарат под микроскопом при увеличении в 300 раз (объектив x20, окуляр x15).
5. Найдите пластиды в клетках листа элодеи и рассмотрите их внимательно.



Рис. 18. Клетки листа элодеи при увеличении в 300 раз.

Что наблюдаем.

Под микроскопом мы можем увидеть пластиды, которые окрашены в зеленый цвет. Они содержат хлорофилл – зеленое вещество, благодаря которому листья растений имеют соответствующую зеленую окраску. Также в хлоропластах происходит процесс фотосинтеза.

Сделайте вывод о строении увиденных вами клеток.

Вывод: все растения имеют зеленый цвет. Это обеспечивается благодаря содержанию в их клетках пластид – хлоропластов. В клетках листа элодеи, которые мы рассмотрели под микроскопом и сравнили с рисунком в учебнике, содержится большое количество хлоропластов, которые участвуют в процессе фотосинтеза и содержат хлорофилл – зеленый пигмент.

Таблица 4

Сравнительная характеристика клеток кожицы лука и листа элодеи

<i>Части и органоиды клетки</i>	<i>Клетка кожицы лука</i>	<i>Клетка листа элодеи</i>
<i>оболочка</i>		

цитоплазма		
ядро		
вакуоль		
пластиды (хлоропласты)		

Основные термины и понятия.

Клеточная оболочка – прозрачная тончайшая пленка, которая отграничивает содержимое клетки от внешней среды.

Цитоплазма – полужидкое содержимое клетки, ее внутренняя среда.

Ядро – важнейшая часть клетки, которая содержит генетическую информацию, контролирует все процессы жизнедеятельности и определяет способность клетки к самовоспроизведению и передаче наследственной информации.

Вакуоль – полость клетки, в которой находится клеточный сок.

Пластиды содержат хлорофилл – зеленое вещество, благодаря которому растения окрашены в зеленый цвет.

Вопросы для обсуждения.

- Какое строение имеет растительная клетка?
- В чем сходство и различие между клетками кожицы чешуи лука и клетками листа элодеи?
- Какие функции выполняет оболочка в клетке?
- Какие функции выполняет цитоплазма?
- Какие функции выполняет ядро?
- Какие функции выполняют вакуоли?

Основные выводы:

Все растительные клетки имеют пластиды. Клетки растений отличаются от клеток животных наличием пластид. Клетка – наименьшая единица живого организма.

Строение клетки: клеточная оболочка; цитоплазма; ядро; пластиды; вакуоли.

Тестовое задание.

Определить, правильны или неправильны следующие суждения (поставить «+» или «-»).

1. Растительная клетка имеет плотную оболочку.
2. Цитоплазма клетки – бесцветное вязкое вещество.
3. Вакуоли растительной клетки заполнены воздухом.
4. Зеленые пластиды называются хлоропластами.

Отличительные особенности клеток растений:

- наличие ядра
- присутствие пластид
- наличие цитоплазмы

Основная наследственная информация в клетке располагается в:

- цитоплазме
- ядре
- пластидах

Клеточный сок накапливается в:

- вакуолях
- пластидах
- цитоплазме

Цитоплазма

- является внутренней средой клетки
- хранит наследственную информацию
- накапливает клеточный сок

Хлорофилл – пигмент

- желтый
- зеленый

- оранжевый

Клеточный сок находится в:

- цитоплазме
- вакуоли
- ядре

Бесцветная часть клетки, в которой находятся все ее компоненты:

- ядро
- цитоплазма
- клеточный сок

Цитоплазма – это:

- клеточный сок
- межклетник
- часть клетки

УРОК 2. КАК УСТРОЕН ОРГАНИЗМ? (2 ч)

Предметные образовательные результаты: применять биологические понятия: ткань, орган, система органов в соответствии с поставленной задачей и в контексте; применять методы биологии (описание и др.), использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет.

На уроке мы предлагаем организовать лабораторную работу с готовыми микропрепаратами растительных и животных тканей. Учителю необходимо продемонстрировать мультимедийные презентации, таблицы, муляжи органов и систем органов растений и животных.

Ткань – это группа клеток, взаимосвязанных друг с другом, одинаковых по строению и по выполняемым функциям.

В зависимости от происхождения, строения и функций у растения выделяют несколько видов тканей: покровная, механическая, образовательная, проводящая, основная.

Для того чтобы понять, чем эти ткани отличаются друг от друга, воспользуемся микроскопом и микропрепаратами «Ткани растений».

Лабораторная работа 3. «Изучение тканей растений на микропрепаратах».

Оборудование: микропрепараты тканей растений, микроскоп, иллюстрации растительных тканей с подписями.

Ход работы.

1. Рассмотрите микропрепараты тканей растений под микроскопом.
2. Сравните увиденные в микроскоп растительные ткани с иллюстрациями тканей растений.

Выделяют следующие виды тканей растений: *образовательные, покровные, механические, проводящие, основные* и др. Все эти ткани имеют свои особенности строения и отличаются друг от друга выполняемыми функциями.



Рис. 19. Растительные ткани.

Образовательная ткань – это ткань, из которой образуются все другие ткани растения. Она состоит из особых клеток, способных к многократному делению. Именно из этих клеток состоит зародыш любого растения. Образовательная ткань находится в кончике корня и на верхушке стебля (обеспечивает рост растения в высоту и в длину), внутри стебля (обеспечивает рост растения в ширину, его утолщение).

Покровная ткань относится к защитным тканям. Она необходима для того, чтобы защищать растение от резких перепадов температуры, от излишнего испарения воды, от микробов, грибов, животных и от всякого рода механических повреждений.

Покровные ткани растений образованы клетками, живыми и мертвыми, способными пропускать воздух, обеспечивая необходимый для роста растения газообмен. Выделяют такой вид покровной ткани, как корка. Эта самая прочная покровная ткань.

Механические ткани придают растению прочность. Именно благодаря их наличию растение может выдерживать сильные порывы ветра и не ломается под тяжестью плодов.

Проводящая ткань обеспечивает транспорт воды с растворенными в ней веществами. Эта ткань образует две транспортные системы: восходящую (от корней к листьям), нисходящую (от листьев ко всем остальным частям растений).

Основная ткань – является основой всего растения. В нее погружены все остальные виды тканей.

Лабораторная работа 4. «Изучение тканей животных на микропрепаратах».

Оборудование: микропрепараты тканей животных, микроскоп, иллюстрации животных тканей с подписями.

Ход работы.

1. Рассмотрите микропрепараты под микроскопом.
2. Сравните увиденные в микроскоп животные ткани с иллюстрациями тканей животных.



Рис. 20. Животные ткани

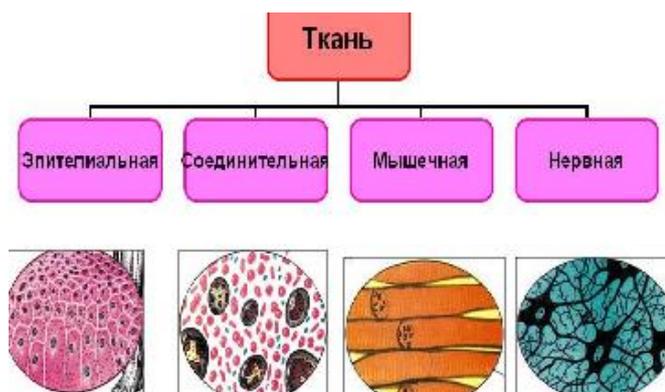


Рис. 21. Строение животных тканей

Ткани животных – это *соединительные, мышечные, нервные и эпителиальные* и др.

Из тканей состоят органы животных. В состав одного органа может входить несколько разных тканей. Один и тот же тип ткани может встречаться в разных органах.

Эпителиальная ткань образует внешние покровы животных, а также выстилает полости внутренних органов. Эпителиальная (покровная) ткань есть в полости желудка, в кишечнике, ротовой полости, легких, мочевом пузыре и др.

Соединительная ткань образует кости, хрящи, связки, сухожилия, жировые отложения.

Мышечная ткань отвечает за движение как самого организма, так и за механическую работу его внутренних органов.

Нервная ткань обеспечивает согласованную работу всех органов и систем организма, отвечает за реакцию на воздействие окружающей среды.

Учащиеся, используя микроскоп, учебник и иллюстрации, заполняют таблицу «Растительные и животные ткани».

Таблица 5

Растительные и животные ткани

<i>Растительные ткани</i>	<i>Животные ткани</i>

Совокупность тканей, объединенных для выполнения общей функции, составляет *органы*. Рассмотрим, какие органы имеются у растений. Работа с различными источниками информации. Изучение органов растений и животных.



Рис. 22 Органы растений

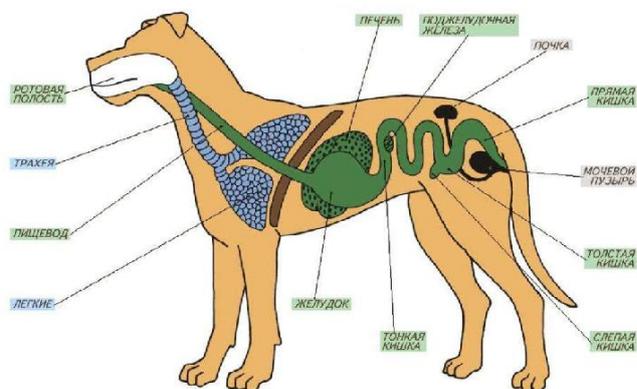


Рис. 23. Органы животных

Учащиеся, используя учебник и иллюстрации, заполняют таблицу «Органы растений и органы животных».

Таблица 6

Органы растений и органы животных

Органы растений	Органы животных

Связанные между собой органы, объединенные общей работой, составляют *систему органов*.

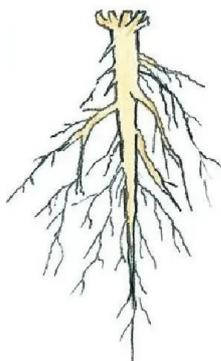


Рис. 24. Корневая система

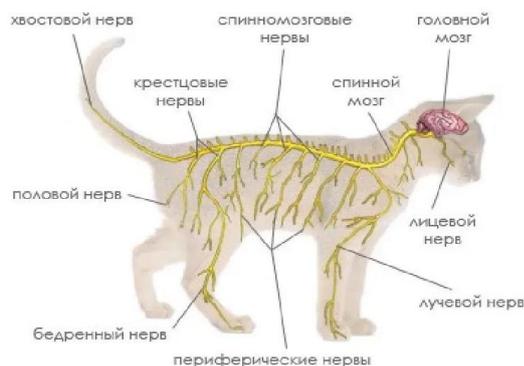
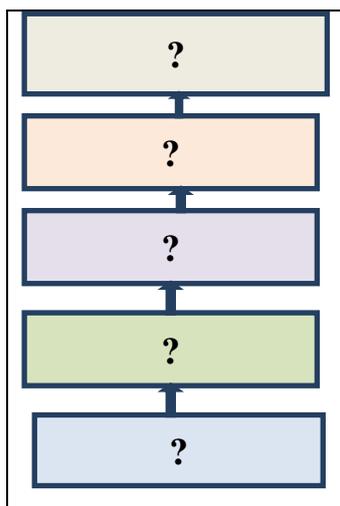


Рис. 25. Нервная система у животных

Обобщение и систематизацию всего учебного материала можно провести с обучающимися, предложив им заполнить схему «Как устроен организм?»

Схема 1. Как устроен организм?



Клетка – ткань – орган – система органов – организм

Вопросы на закрепление учебного материала.

- Что лежит в основе строения всех организмов?
- Почему клетку называют структурно-функциональной единицей любого живого организма?
- Что такое ткань?
- Что такое орган?
- Что такое система органов?

Выберите верное утверждение:

1. Группа клеток, имеющих общее строение, происхождение и выполняющих одинаковые функции, называется тканью.
2. Покровные ткани обеспечивают прочность растения.
3. Покровные ткани образованы только мертвыми клетками.
4. Проводящие ткани имеют вид трубочек или сосудов.
5. Основные ткани являются только проводником воды и питательных веществ.

УРОК 3. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМОВ (2 ч)

Предметные образовательные результаты: применять биологические понятия: движение, питание, фотосинтез, дыхание, выделение, раздражимость, рост, размножение, развитие в соответствии с поставленной задачей и в контексте; выделять существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности организмов.

В начале урока учитель может продемонстрировать опыт **«Наблюдение за потреблением воды растением»**.

Оборудование: растения, окрашенная вода.

Ход работы:

1. Отрезать две веточки с голыми травянистыми стебельками.
2. Поставить одну из них в чистую воду, другую – в подкрашенную красными или синими чернилами воду.
3. Поставив обе веточки рядом, сравнивая цвет стеблей, можно скоро заметить, как внутри стебелька, поставленного в подкрашенную воду, поднимаются кверху красные или синие полоски.
4. Через некоторое время красители окрасят листья и цветки.



Рис. 26. Опыт «потребление воды растением»

Вывод по результатам наблюдений: вода с минеральными веществами перемещается по стеблю к листьям и цветкам.

Для закрепления и обобщения знаний обучающихся можно использовать на уроке комплексные задания по естественно-научной грамотности.

Мы рекомендуем использовать на уроке отдельные вопросы комплексного задания «Вавилонские сады» (*Почвенное питание растений*), которые помогут осуществить указанные в программе виды деятельности и сформировать необходимые предметные, метапредметные и личностные результаты.

Рассмотрим это на примере задания, направленного на формирование компетенций, связанных с особенностями естественно-научного исследования. Особенность использования таких заданий в учебном процессе состоит в том, что можно провести не только мысленный, но и реальный эксперимент, в результате которого учащийся получит опыт проведения конкретного исследования. Однако необходимо понимать, что постановка и проведение эксперимента требует достаточно большого количества времени, поэтому выполнение таких исследований возможно в процессе организации индивидуальной или групповой исследовательской деятельности обучающихся с последующим обсуждением полученных результатов на уроке.

Исследование минерального питания растений.

Выполнение данного задания направлено на формирование умения распознавать и формулировать цель исследования. Эту работу можно

организовать как учебное исследование, которое обучающиеся могут провести в домашних условиях.

Для эксперимента берутся три одинаковые луковицы, которые помещают в банки. В первую банку наливают воду из-под крана, во вторую наливают раствор гидрогеля, в третью наливают дистиллированную воду. Все варианты выращивания лука находятся на подоконнике в одинаковых условиях.



Рис. 27. Варианты эксперимента

Задание. *Какова цель проведенного эксперимента? Какой результат получен?*

Обсуждение результатов в формате дискуссии. Цель данного эксперимента – показать эффективный способ выращивания лука. Учащимся нужно сравнить три способа выращивания и на основе полученных результатов сделать вывод об эффективности выбранного способа. Учащиеся приходят к выводу, что самым эффективным является вариант с раствором гидрогеля.

Вывод, который делают учащиеся: *в варианте с гидрогелем растение хорошо растет и развивается, так как в растворе находятся все минеральные вещества, необходимые для питания растения.*

УРОК 4. БАКТЕРИИ И ВИРУСЫ – МЕЛЬЧАЙШИЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ (1 ч)

Предметные образовательные результаты: различать по внешнему виду (изображениям), схемам и описаниям доядерные и ядерные организмы; перечислять особенности бактерий и вирусов; применять методы биологии (наблюдение, описание и др.), использовать при выполнении учебных заданий

научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет.

На уроке учителю необходимо продемонстрировать иллюстрации, мультимедийные презентации, демонстрирующие строение бактерий и вирусов.

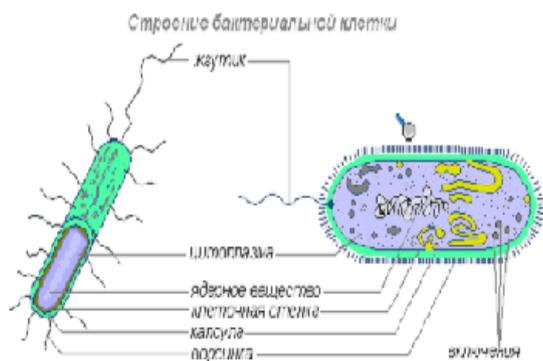


Рис. 28. Схематическое строение бактерии



Рис. 29. Схематическое строение вирусов

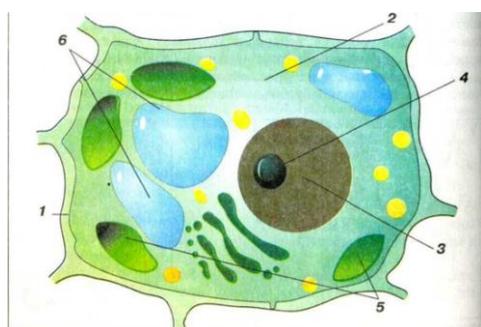


Рис. 30. Растительная клетка

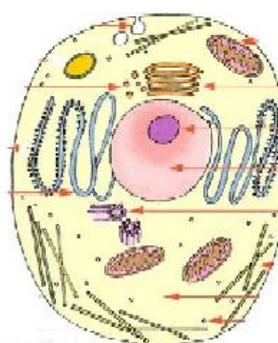


Рис. 31. Животная клетка

На основе сравнения строения бактерий и вирусов и растительной и животной клеток формируются понятия: *доядерные и ядерные организмы*.

Доядерные – это простейшие одноклеточные организмы, у которых нет оформленного ядра.

Ядерные – это организмы, клетки которых содержат ядро.

Изучение значения бактерий в природе и жизни человека можно организовать в процессе поисковой беседы с привлечением личного опыта учащихся. Для этого можно использовать комплексное задание по естественно-научной грамотности «Молочнокислые невидимки». Задание включает элементы ролевой игры.

Постановка проблемы и ее обсуждение.

Света и Таня отдыхали с родителями на даче. Вечером произошла авария, отключили электричество. Мама сказала: «Холодильник до утра разморозится, будем спасать продукты. В холодильнике есть свежее молоко и сметана». Эти натуральные продукты мама покупала у местных фермеров. Заинтересованные Света и Таня спросили: «А как будем спасать?» Мама ответила: «Будем делать кисломолочный продукт – простоквашу». Мама достала из холодильника кувшин с молоком и положила в него несколько больших ложек сметаны. Кисломолочные продукты получают с помощью молочнокислых бактерий, которые сквашивают молоко в простоквашу при комнатной температуре.



Рис. 32. Молоко



Рис. 33. Сметана



Рис. 34. Простокваша

Задание 1. Почему для получения кисломолочного продукта простокваши свежее молоко смешивают со сметаной?

Выберите верный ответ.

- А. Сметана не даст молоку прокиснуть.
- Б. В сметане есть молочнокислые бактерии.
- В. Со сметаной молоко загустеет.

Г. Сметана придаст молоку кислый вкус.

Ответ: Б, в сметане есть молочнокислые бактерии.

Мама сказала, что молочнокислым бактериям нужно создать условия для того, чтобы они сквашивали молоко в кисломолочный продукт. Таня решила вскипятить оставшееся молоко и добавила сметану в горячее молоко. Утром Таня обнаружила, что молоко в стакане не сквасилось.



Рис. 35. Кипячение молока



Рис. 36. Кипяченое молоко

Задание 2. Объясните, почему молоко в стакане не сквасилось?

Ответ: Молоко в стакане не сквасилось, потому что молочнокислые бактерии погибли в горячем молоке.

Девочки решили подробнее узнать о жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Они нашли график, показывающий зависимость скорости размножения молочнокислых бактерий (*род Lactobacterium*) от температуры окружающей среды.

Задание 3. Проанализируйте график зависимости скорости размножения молочнокислых бактерий (род Lactobacterium) от температуры среды. Выберите верные утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа данных, показанных на графике.

Скорость размножения молочнокислых бактерий:

- А. Уменьшается при температуре выше 36 °С.
- Б. Всегда увеличивается при увеличении температуры среды.
- В. Не зависит от температуры окружающей среды.

Г. Возрастает в интервале от 20 °С до 36 °С.

Д. Уменьшается в интервале от 20 °С до 36 °С.

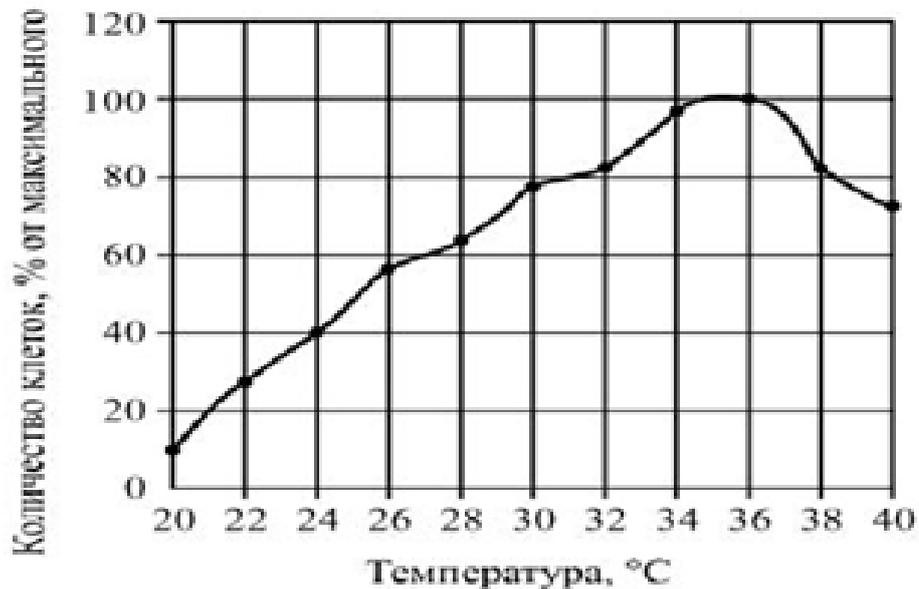


Рис. 37. График зависимости скорости размножения молочнокислых бактерий (род *Lactobacterium*) от температуры среды.

Ответ: А, Г.

Света и Таня посмотрели фильм о бактериях и узнали, что существует огромное количество самых разнообразных бактерий, кроме молочнокислых существуют уксуснокислые бактерии, гнилостные бактерии и еще множество других. К сожалению, их нельзя увидеть невооруженным взглядом, но они существуют везде: в воздухе, в воде, в почве.

Девочки задумались, и спросили: «А если просто оставить молоко на столе до утра, молоко сквасится?» Мама ответила, что молоко сквасится, но такой способ сквашивания молока нежелателен.

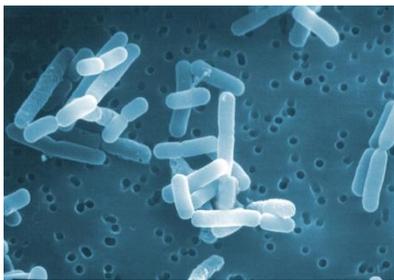


Рис. 38. Молочнокислые



Рис. 39. Уксуснокислые



Рис. 40. Гнилостные

бактерии

бактерии

бактерии

Задание 4. Почему нежелательно сквашивание молока без добавления кисломолочного продукта сметаны?

Выберите верный ответ.

А. В молоке не будет бактерий.

Б. В молоко могут попасть разные бактерии.

В. В молоке погибнут имеющиеся бактерии.

Г. В молоко попадут только молочнокислые бактерии.

Ответ: Б.

На следующий день Света и Таня решили провести эксперимент, они взяли две одинаковые банки с молоком. В каждую банку добавили по ложке сметаны. Одну банку оставили при комнатной температуре, другую поставили в холодильник. Через 12 часов девочки проверили, что у них получилось. Оказалось, что в банке, что стояла в холодильнике, молоко не сквасилось, а в банке, что стояла при комнатной температуре, молоко сквасилось.



Рис. 41. Варианты эксперимента

Задание 5. Сформулируйте цель проведенного эксперимента.

Ответ: экспериментально проверить, при какой температуре происходит сквашивание молока.

Использование таких заданий на уроке поможет осуществить указанные в программе виды деятельности и сформировать необходимые предметные, метапредметные и личностные результаты.

УРОК 5. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ (1 ч)

Предметные образовательные результаты: классифицировать растения, животных, грибы, лишайники, бактерии и вирусы; применять методы биологии (описание и др.), использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет.

В начале урока необходимо актуализировать знания обучающихся о том, что жизнь на планете существует там, где для нее есть соответствующие условия. А какие условия для жизни необходимы живым организмам? Акцентировать внимание учащихся на том, что наша планета огромна и условия, в которых обитают организмы, разнообразны. Организмы, обитающие в разнообразных условиях, приспособились к жизни в этих условиях. Для актуализации знаний обучающихся можно предложить работу с различными источниками информации для изучения разнообразия организмов и заполнить таблицу.

Таблица 7

<i>Живые организмы</i>	<i>Условия среды</i>

Результаты этой работы обсудить в формате дискуссии.

Далее учителю необходимо акцентировать внимание обучающихся на том, что живые организмы, имеющие общие признаки, ученые объединяют в одну группу с общим названием. Наука, которая занимается изучением разнообразия организмов и их распределением на группы по сходным признакам, называется систематикой. Эти группы могут быть крупными или мелкими. Самой маленькой группой, к которой могут принадлежать организмы, – это вид. Самые большие группы, в которые объединяют весь живой мир, называют царствами.

На уроке мы предлагаем организовать работу с различными источниками информации для изучения разнообразия организмов и их систематических групп. Работу можно организовать в группах.

Задание предполагает работу обучающихся в составе групп. Каждой группе учащихся необходимо заполнить таблицу, используя учебник, справочные материалы, ресурсы сети Интернет и др.

Первая группа обучающихся заполняет следующую таблицу:

Таблица 8

Характеристика: царство Растения

Царство Растения	Характеристика
------------------	----------------

Вторая группа обучающихся заполняет следующую таблицу:

Таблица 9

Характеристика: царство Животные

Царство Животные	Характеристика
------------------	----------------

Третья группа обучающихся заполняет следующую таблицу:

Таблица 10

Характеристика: царство Грибы

Царство Грибы	Характеристика
---------------	----------------

Четвертая группа обучающихся заполняет таблицу:

Таблица 11

Характеристика: царство Бактерии

Царство Бактерии	Характеристика
------------------	----------------

Результаты этой работы обсудить в формате дискуссии.

Такая работа способствует формированию таких метапредметных результатов, как выявлять и характеризовать существенный признак классификации биологических объектов; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога; формулировать суждения и выводы в процессе общения.

ТЕМА 4. ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

На изучение темы отводится пять часов учебного времени. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

Личностных: понимание ценности биологической науки, осознание необходимости в формировании новых биологических знаний, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических исследований, ориентация в деятельности на современную систему биологических научных представлений об основных закономерностях развития природы (взаимосвязи организма со средой обитания), повышение уровня экологической культуры.

Метапредметных: выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога.

Предметных: раскрывать и применять понятие о среде обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной, внутриорганизменной), об условиях среды обитания; приводить примеры, характеризующие приспособленность организмов к среде обитания; различать по внешнему виду (изображениям),

схемам и описаниям различные биологические объекты: растения, животные, грибы и др.; устанавливать взаимосвязи между организмом и средой обитания; применять методы биологии (наблюдение, описание и др.), проводить наблюдения за организмами, использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу по биологии, справочные материалы, ресурсы сети Интернет;

Основное содержание темы.

Среды обитания (жизни): водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Условия жизни организмов (свет, воздух, вода, тепло, пища). Особенности сред обитания организмов. Представители сред обитания. Приспособления организмов к среде обитания. Разнообразие организмов. Сезонные явления. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий среды.

Основные виды учебной деятельности обучающихся:

раскрытие содержания основных понятий темы;

выявление существенных признаков сред обитания: водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной;

сравнение внешнего вида организмов на натуральных объектах, по таблицам, схемам, описаниям;

выявление черт приспособления к среде обитания у организма;

объяснение появления приспособлений к среде обитания: обтекаемая форма тела, наличие чешуи и плавников у рыб, крепкий крючковидный клюв и острые, загнутые когти у хищных птиц и др.;

установление взаимосвязей между распространением организмов в разных средах обитания и приспособленностью к ним.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

Формируемые понятия.

В содержании программы использован эколого-функциональный подход к отбору биологических знаний. При изучении тем 4 и 5 внимание уделено установлению причинно-следственных связей – рассматриванию формы и строения органов или всего организма растения, животного на основе выявления приспособленности к среде обитания и эволюционного усложнения. Такой характер учебного материала способствует развитию у обучающихся мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, абстрагирования и моделирования биологических знаний.

В теме начинают использоваться сложные эколого-эволюционные понятия, которые формируются достаточно длительное время, начиная с начальной школы и заканчивая разделами «Эволюционное учение» и «Экология» в старшей школе. В зависимости от возраста обучающихся понятия раскрываются на содержании различного уровня сложности.

Учащиеся не сразу могут понять, что собой представляет «приспособленность» организма к среде обитания, в чем ее суть. Для формирования знаний необходимо использовать практико-ориентированные задания и лабораторные работы. В старшей школе к изучению материала присоединяются механизмы возникновения приспособлений.

Для более успешного овладения учащимися пятого класса эколого-эволюционными знаниями учитель придерживается индуктивного метода в изложении биологического содержания темы, несмотря на возникающие при этом некоторые трудности. Такой подход изучения в отличие от дедуктивного требует больше времени и в меньшей степени способствует развитию абстрактного мышления. Это связано с тем, что учебный материал темы носит преимущественно фактический характер и связан с формированием знаний, смысл которых может быть понятным лишь в ходе индуктивных рассуждений. Индуктивный метод развивает в большей степени конкретное мышление, но в данном случае он оправдывает себя.

Учитель, используя беседу, характеризует конкретные среды обитания

организмов, показывает на многочисленных примерах населяющих их растения и животных, черты приспособленности организмов, раскрывает биологическое значение приспособленности. После чего он предлагает обучающимся проделать действия по образцу на самостоятельно выбранных доступных примерах. Обсуждение примеров проводится на уроках под руководством учителя. В завершении изучения темы обучающиеся выявляют признаки приспособленности организмов к среде обитания, выполняя лабораторную работу. В зависимости от уровня подготовки обучающихся и дидактических целей уроков можно выделить 1–2 лабораторные работы, где учащиеся проводят небольшие исследования с натуральными объектами: комнатными растениями, коллекциями животных. Обучающиеся подводят итоги путем обсуждения полученных данных, оформляют результаты исследования в виде таблицы, делают выводы.

На уровне представлений следует начать формирование сложного комплексного понятия «разнообразие организмов» или «биоразнообразие». **Биоразнообразие (биологическое разнообразие)** – это разнообразие жизни во всех ее проявлениях от генов до экосистем (видовое, экосистемное, генное).

Понятие «биоразнообразие» в пятом классе следует раскрыть на уровне разнообразия строения и процессов жизнедеятельности у различных видов организмов. Рекомендуем привести сведения о разнообразии животных на примерах их поведения, например, рассказать о сложном танце пчел, заготовлении одиночными осами «живых консервов» для развития своего потомства (работы французского натуралиста Ж.-А. Фабра).

Тема 4: Организмы и среда обитания.

Темы уроков:

Урок 1. Условия жизни организмов (свет, тепло, вода, кислород).

Урок 2. Среды обитания организмов.

Урок 3. Приспособленность к среде обитания.

Урок 4. Практическая работа «Выявление приспособлений организма к среде обитания (на конкретных примерах)».

Урок 5. Сезонные изменения в жизни растений и животных.

Формируемые в теме биологические понятия.

Рассмотрим определения некоторых экологических понятий, раскроем их смысл, конкретизируем. В учебниках 5-го класса разных линий рассматриваемые понятия могут отличаться друг от друга, например «условия среды» и «условия жизни».

Среда обитания – это часть живой и неживой природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие. Среда каждого организма складывается из множества элементов неорганической и органической природы, а также элементов, привносимых человеком. Среда бывает естественной и искусственной.

Факторы среды – любые компоненты органической и неорганической природы или ее свойства, оказывающие на организмы прямое влияние на любой стадии его развития.

Условия среды – такие факторы, к которым организмы вынуждены приспособливаться, но повлиять на них они обычно не могут.

Условия жизни (существования) – те факторы среды обитания, которые являются жизненно необходимыми, без которых невозможно существование определенного вида организмов, то есть первоочередные. К ним относят: воздух, влагу, почву, свет и тепло. В отличие от них есть факторы другого плана, которые не являются столь жизненно необходимыми: ветер, атмосферное давление, атмосферное электричество и др.

Приспособленность к среде обитания (адаптации) – это появление у организмов характерных признаков, соответствующих среде обитания, позволяющих выжить в конкретных условиях и продолжить род. Адаптации бывают разными: анатомо-морфологические (плоское тело у придонных рыб,

разная форма клювов у птиц, короткая мягкая шерсть, лишенная остей, у крота), физиологические (впадение в оцепенение, глубокий покой у растений), поведенческие (имитация смерти у опоссума) и др.

Относительность приспособлений. Для лучшего понимания «приспособленности организмов» можно познакомить обучающихся с относительностью приспособлений, показать это можно на примерах: белая куропатка, бросающая тень на белом снегу, или упавшая на землю ласточка, не справившаяся в воздухе с крутым виражом. Ей не удастся взлететь с земли с ее короткими ножками и длинными крыльями, которые так хороши для быстрого полета. Учащиеся должны прийти к выводу об относительности приспособлений. Никакие адаптации не являются абсолютными и не защитят организмы на сто процентов.

Учитель характеризует среды обитания на доступном для пятиклассника языке с использованием приведенных данных таблицы.

Таблица 12

Характеристика сред обитания и приспособленность к ним

<i>Среда обитания</i>	<i>Характеристика среды</i>	<i>Приспособленность организмов к среде</i>
Наземно-воздушная	Обилие света и кислорода, низкая плотность воздуха, резкое колебание температуры, высокая подвижность атмосферы, дефицит/избыток влаги. Наиболее сложная и неоднородная среда по свойствам и разнообразию организмов	Наличие опорного скелета, терморегуляция, экономное расходование влаги. Органы дыхания: легкие, трахеи, легочные мешки, влажная кожа
Водная	Высокая плотность, прозрачность, сильные	Обтекаемая, продолговатая форма тела у животных.

<i>Среда обитания</i>	<i>Характеристика среды</i>	<i>Приспособленность организмов к среде</i>
	перепады давления, незначительные колебания температуры. Недостаточная освещенность, убывающая с глубиной, недостаточное снабжение кислородом. Среда относительно однородная	Наличие слизистых покровов у животных и растений. Плавуемость (наличие воздухоносных полостей тела) у животных и растений. Наличие рассеченных покровов и органов у некоторых растений и животных (морской конек-тряпичник). Дыхание осуществляется через всю поверхность тела или через органы дыхания – жабры
Почвенная	Дефицит или полное отсутствие света, высокая плотность, недостаток или избыток влаги, высокое содержание углекислого газа, недостаток кислорода. Среда создается организмами	Вальковатая форма тела (крот), малые и средние размеры, редукция у некоторых животных органов зрения, слизистые покровы тела и кожное дыхание, легкие. У некоторых организмов развиты копательные конечности (крот, медведка)
Организменная	Наличие легко усваиваемой пищи, постоянство температурного режима, отсутствие врагов, недостаток	Упрощение систем органов (пищеварительной, нервной и др.), редукция некоторых из них (органы чувств).

<i>Среда обитания</i>	<i>Характеристика среды</i>	<i>Приспособленность организмов к среде</i>
	кислорода, ограниченность жизненного пространства	Появление органов прикрепления – крючков, присосок и др., высокая плодовитость

Мы уже отмечали, что, к большому сожалению, в основной школе нет пропедевтического курса, формирующего основы знаний о неживой природе (вещества, тела, явления). Раньше это были знания, полученные из природоведения или естествознания, где учащиеся знакомились с явлениями, присущими не только живой, но и неживой природе, рассматривались взаимосвязи между ними, сообщались сведения из разделов физических и химических наук. Для изучения сред обитания необходимо ознакомить обучающихся с некоторыми физическими и химическими понятиями на элементарном уровне, а также следует, по возможности, привлечь учителей химии и физики к проведению экспериментов на уроках биологии.

Знакомство с некоторыми физическими и химическими понятиями.

Состав воздуха.

С учащимися следует обсудить некоторые факты и актуализировать уже имеющиеся знания из курса «Окружающий мир».

Воздух – смесь веществ. В его состав входят кислород (21%), азот (78%), углекислый газ (0,03%), а также водяной пар, благородные газы (аргон, неон, криптон и др.). Для того чтобы узнать, какую часть воздуха занимает кислород, можно провести опыты.

Кислород поддерживает горение, тлеющий уголек или тлеющая лучинка вспыхивают в нем ярким пламенем. Углекислый газ не поддерживает горение. И тот и другой газ не горит. Углекислый газ ведет к помутнению известковой воды. Кислород легче воздуха, а углекислый газ тяжелее его. Азот не поддерживает горение, не горит и не мутит известковую воду.

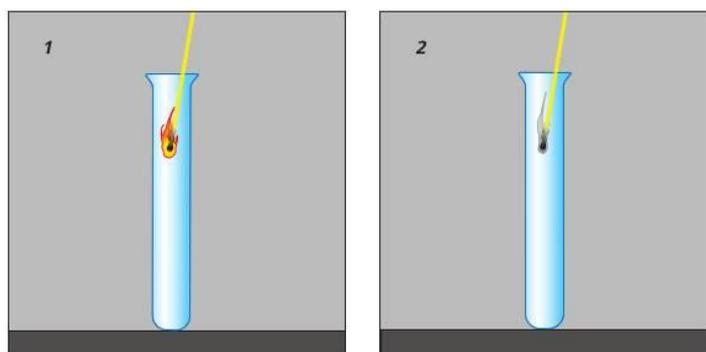


Рис. 42. 1 – в пробирке кислород; 2 – в пробирке углекислый газ.

<https://blgy.ru/wp-content/uploads/pic68.jpg>

Свойства воздуха: прозрачен, бесцветен, не имеет запаха, при нагревании расширяется, при охлаждении сжимается.

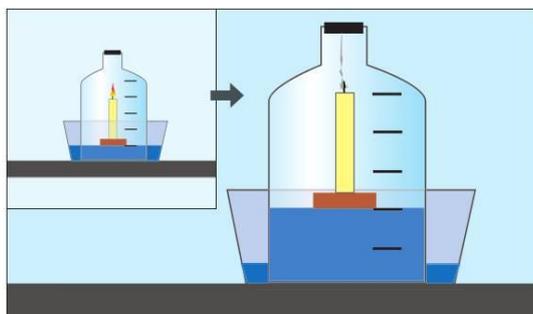


Рис. 43. Опыт по изучению состава воздуха.

<https://blgy.ru/wp-content/uploads/pic69.jpg>

Ход проведения опыта:

Налейте в широкую стеклянную чашу прозрачную известковую воду и поместите в нее деревянный брусочек со свечой. Зажгите свечу и накройте ее бутылку без дна. Заметьте уровень воды в бутылки, закройте ее горлышко пробкой. Пронаблюдайте, что произойдет со свечой и водой. Свеча в бутылки скоро погаснет, а уровень воды в ней повысится.

Вопрос: почему произошли такие изменения?

1. Свеча погасла, потому что на ее горение израсходовался кислород, а притока воздуха к ней не было.

2. Место кислорода, израсходованного на горение свечи, заняла вода.

3. Известковая вода помутнела. Следовательно, в ней растворился углекислый газ.

4. Вода в бутылке поднялась на 1/5 часть ее части. Значит, 1/5 часть в воздухе занимали кислород и углекислый газ. Остальное место, почти 4/5 части в воздухе, приходится на азот. Другие газы занимают в воздухе незначительные объемы.

Плотность (объемная массовая плотность или удельная масса) – это физическая величина – масса вещества в единице объема. Символом, наиболее часто используемым для обозначения плотности, является строчная греческая буква ρ – ρ ; ρ (плотность) = m (масса) : v (объем). Более доступно это можно объяснить так: «Многие вещества состоят из молекул: чем ближе они расположены друг к другу, тем выше плотность предмета. Плотность воздуха, как и давление, уменьшается с увеличением высоты.

Плотность воздуха согласно международному стандарту атмосферы на уровне моря составляет приблизительно $1,2255 \text{ кг/м}^3$. Плотность жидкой чистой воды равна 1000 кг/м^3 (1 г/см^3).

Жизнь организмов в наземно-воздушной среде. Воздух – смесь газов, а у всех газов малая плотность. В окружении воздуха живут организмы с собственной опорой. Растения с прямостоячими стеблями, например, деревья, кустарники, многие травы имеют в своем теле пучки прочных волокон. Растения со слабой собственной опорой, например, полевой вьюнок и хмель, выносят листья к свету, обвивая растения с прочными прямостоячими стеблями, а мышиный горошек и виноград цепляются за прочную основу усиками.

У большинства животных опорой служит скелет. У раков, пауков, бабочек, жуков, мух и других членистоногих роль скелета выполняет прочный наружный покров, в основном состоящий из хитина. У водных и наземных позвоночных животных развит внутренний скелет. Он образован крупными и мелкими костями, соединенными между собой.

Жизнь организмов в водной среде. Когда идешь по берегу, а затем – по мелководью, то чувствуешь, что идти по суше гораздо легче, чем по воде. Вода оказывает большее сопротивление, чем воздух, так как имеет более высокую плотность. Мельчайшие частицы, из которых состоит вода, находятся на более близком расстоянии друг от друга, чем частицы воздуха. Вода, таким образом, служит опорой для водных организмов. Водные растения, не имея мощных стеблей, находятся в водоемах в вертикальном положении. Многие мелкие животные живут в воде во взвешенном состоянии и парят в ней. У них развились приспособления, обеспечивающие жизнь в толще воды: у медуз – толстый студенистый слой, у рачков – выросты на покровах тела, у моллюсков – камеры, наполненные воздухом. Организмы, находящиеся в воде словно в подвешенном состоянии и неспособные противостоять течению, называются планктоном (от греч. «планктон» – блуждающий).

Другие животные водоемов (рыбы, млекопитающие) поддерживают тело в естественном положении, быстро плавают, преодолевая большое сопротивление воды с помощью плавников, ласт, мышц, обтекаемой формы тела, выделению слизи на поверхности тела. Уменьшению сопротивления воды при передвижении способствуют плавательные перепонки между пальцами ног. Некоторые водные животные способны к реактивному передвижению в воде. С погружением на глубину давление воды растет. Разная форма тела у рыб отражает их приспособленность к жизни на разных глубинах.

Несмотря на то, что по сравнению с плотностью воды плотность воздуха очень мала, она все-таки достаточна, чтобы воздух служил опорой при полете многим обитателям наземно-воздушной среды (насекомым, птицам, некоторым зверям – летучим мышам).

Масса – это количество вещества в физическом теле.

Атмосферное давление – это давление атмосферы на единицу площади поверхности.

Воздух и все составляющие его газы обладают массой, поэтому он давит на поверхность Земли и на все предметы, находящиеся над ней. Давление воздуха меняется с изменением погоды и от высоты над уровнем моря. Давление воздуха в горах на высоте 5800 м наполовину ниже, чем над уровнем моря. Воздух при таком давлении разреженный и имеет пониженное содержание кислорода. Поэтому людям, поднявшимся высоко в горы, трудно дышать. Высокогорные животные (горные козы, горные бараны и др.) приспособились к жизни при низком давлении. Атмосферное давление воздуха измеряется прибором барометром.

Конденсация – переход вещества из парообразного состояния в жидкое или твердое. Конденсация – обратимый процесс: жидкое вещество может переходить в газообразное состояние. Этот процесс называется парообразованием.

Для осуществления конденсации необходимо, чтобы вещество (водяной пар) достиг определенной температуры, например, нагретый воздух у поверхности земли поднимается в верхние слои атмосферы и сталкивается там с холодными воздушными массами. Вода начинает превращаться в пар при температуре +100 °С, чтобы конденсировать жидкости, в том числе и воду, их необходимо охлаждать. Конденсат выпадает в виде росы, тумана, инея. Мельчайшие капельки конденсата формируют облака.

С конденсацией мы часто встречаемся в быту:

1. Люди, которые носят очки, знают, что запотевание очков зимой происходит при входе с улицы в теплое помещение. Причиной является разница температур. Когда человек входит с мороза в теплое помещение, то влажный воздух теплого помещения охлаждается на прохладных линзах и превращается в мельчайшие капельки воды на очках.
2. Когда готовят пищу в закрытой кастрюле или сковороде, то при ее кипении пар конденсируется на нижней части крышки. При открывании крышки посуды надо быть очень осторожным, так как можно обжечься падающими каплями горячей воды.

С конденсацией можно встретиться не только в быту, но и в промышленных производствах, так, например, благодаря этому явлению в особых установках опресняют морскую воду. Это происходит путем ее выпаривания из морского раствора.

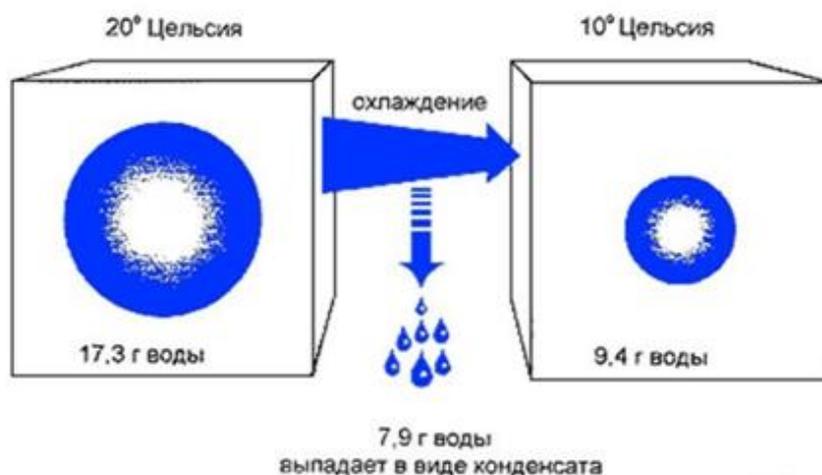


Рис. 44. Образование конденсата в результате охлаждения воздуха.

Знания обучающихся систематизируются с помощью таблиц. Таблицы заполняются учащимися после выявления с учителем существенных признаков сред обитания и их отличительных черт.

Таблица 13

Особенности водной и наземно-воздушной сред обитания

<i>Показатели неживой природы</i>	<i>Водная среда жизни</i>	<i>Наземно-воздушная среда жизни</i>
Плотность	высокая плотная	невысокая плотность
Наличие кислорода	небольшое	высокое
Проникновение солнечного света	недостаточная освещенность, убывающая с глубиной	высокая освещенность
Колебание температуры	незначительное	значительное

В таблице 14 необходимо привести примеры животных (3) по каждой среде обитания.

Таблица 14

Животные разных сред обитания

<i>Среды жизни</i>	<i>Названия животных</i>	<i>Черты приспособленности к среде жизни</i>
Наземно-воздушная		
Водная		
Почвенная		
Организменная		

Аналогичную таблицу можно заполнить применительно к растениям.

Примеры для обсуждения приспособленности у растений к условиям среды обитания.

Знакомимся с комнатными растениями.

Демонстрация растений. Обсуждение признаков растения учителем и учащимися осуществляется с элементами поисковой беседы.

Герань (лат. *Pelargonium*, Пеларгония, Калачик, Журавельник) – это многолетнее вечнозеленое цветущее растение, произрастает в виде трав, полукустарников и кустарников. Родиной ее считается Южная Африка. В природе растение можно встретить на бедных каменистых почвах скалистых склонов, опушках джунглей, на солнечных полянах на высоте до 700–800 м над уровнем моря. Герань окультурена человеком, выращивается в комнатных условиях, высаживается в палисадниках, на клумбах, в вазонах.



Рис. 45. Герань

https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/5233619/pub_62adf276cbd919786507e2c7_62adf32ecbd9197865092169/scale_2400

Стебли растения могут быть прямыми, разветвленными или ползучими. Герань предпочитает легкие почвы. У растения мочковатая корневая система, ее корни быстро растут. В комнатных условиях корни в скором времени заполняют собой весь объем горшка. Благодаря наличию большого количества корней растение хорошо переносит засуху.

Листья тонкие, простые, черешковые, округлой или рассеченной формы. Весь лист покрыт ворсинками, в них находятся эфирные масла. Благодаря наличию эфирных масел растение обладает пряным ароматом.

Герань – светолюбивое засухоустойчивое растение, ей не страшен сухой воздух. Растение не любит увлажненные почвы, легко переносит недостаток влаги. Его не следует опрыскивать, это может привести к загниванию, развитию грибковых и других заболеваний.

Цветки собраны в зонтичные соцветия. На одном цветоносе расположены 1–3 цветка. Цветки крупные, в зависимости от разновидностей герани имеют всевозможные цвета и оттенки. Плод у герани – коробочка, внешне напоминает клюв аиста.

Путешественники и ученые-ботаники полюбили герань из-за красивых разноцветных соцветий. Герань вывозилась в разные части света и адаптировалась к другим погодным условиям, так она была распространена по всему Земному шару. В настоящее время герань является одной из самых

холодостойких цветочных культур. Многие люди даже не подозревают, что происходит герань из жарких стран.



Рис. 46. Герань в природе



Рис. 47. На родине герань разводится во двориках (г. Стелленбос, ЮАР)

<http://pelargonium-species.com/images/MClass2016/P.%20sericifolium.JPG>

<https://eioganson.livejournal.com/12004.html>

Герань появилась в Европе в начале XVII столетия, а в России растение стало известно на рубеже XVIII–XIX веков.

На территории России герань как комнатное растение разводится повсеместно.

Проведем небольшое исследование. Учитель рассказывает о значении эфирных масел у растений. В качестве примера показывает опыт с выделением эфирных масел кожурой мандарина (апельсина). При ее резком сдавливании тонкая струйка эфирного масла вспыхивает, если поднести к кожуре горящую зажигалку. Выделяющиеся эфирные масла окутывают листья герани и не дают испаряться воде с их поверхности. Таким образом, происходит экономное расходование влаги растением при ее дефиците в природных условиях.

Комнатные растения кабинета



Рис. 48. Герань зональная



Рис. 49. Герань душистая

https://res.cloudinary.com/lmru/image/upload/LMCode/17587776_tmp.jpg

<https://mwhome.ru/upload/iblock/149/149d2432f3106ffaed5206c83e021e7b.jpg>

1. Герань зональная.

Такое название растение получило потому, что на листовой пластинке этого вида имеется окрашенная в другой цвет «зона».

2. Герань душистая.

Лист достаточно сильно рассечен и сверху покрыт большим количеством маленьких ворсинок. Если растереть лист, то можно почувствовать легкий аромат, напоминающий лимон. Листья других разновидностей герани душистой имеют запах имбиря, персика, мяты, мускатного ореха и др.

Выявление черт приспособленности герани к условиям среды обитания, установление их биологического значения.

Приспособления герани к условиям среды обитания, их биологическое значение:

1. Хорошо развитая корневая система (увеличена площадь всасывания воды и минеральных солей).

2. Наличие волосков и железок (эфирные масла окутывают листья и препятствуют испарению воды в жарком климате).

3. Средние размеры листа (небольшая площадь испарения).

Вспоминаем знакомое с детства дикорастущее растение.

Мать-и-мачеха. (Демонстрация растения: гербарный образец, рисунки, использование кинофрагмента.)



Рис. 50. Мать-и-мачеха весной



Рис. 51. Листья мать-и-мачехи

<https://img.7dach.ru/image/1200/17/79/12/2017/05/18/b45553.jpg>

<https://img.7dach.ru/image/1200/17/79/12/2017/05/18/388f82.jpg>

Мать-и-мачеха – корневищное растение. От длинных, ветвящихся подземных корневищ отрастают корни. Ранней весной из почек корневищ появляются надземные цветоносные побеги высотой от 10 до 30 см, которые усеяны небольшими листьями с буро-красными чешуйками.

На конце стебля расположено соцветие корзинка с многочисленными желтыми цветками. Растение зацветает в апреле – мае, его относят к весенним первоцветам. Оно появляется на проталинках, когда другие растения еще не оправились от зимы. В клеточном соке растений высокая концентрация сахаров, это препятствует образованию в клетках кристалликов льда и замерзанию растений. Из цветков, расположенных в середине соцветия, образуются мелкие плоды семянки с хохолком из волосков. После созревания плодов цветоносные побеги отмирают, вырастают листья с длинными черешками. Верх листьев зеленый, а низ за счет густого «войлочного» опушения белый. Таким образом, у растения сверху располагаются гладкие и холодные листья, а снизу – мягкие и теплые. Отсюда появилось само название растения – «мать-и-мачеха». Соответственно, нижняя их поверхность ассоциируется с матерью, а верхняя – с мачехой.

Мать-и-мачеха широко распространена в Евразии, Африке, как заносное – в других частях света. В России мать-и-мачеха растет повсеместно.

Обсуждение черт приспособленности герани к условиям среды обитания и установление их биологического значения.

Приспособления мать-и-мачехи к условиям среды обитания, их биологическое значение:

1. Могут развиваться при низких температурах (повышенное содержание сахаров в клеточном соке – это своеобразный антифриз).

2. Отсутствие листьев весной (в растении мало влаги, препятствие испарению).

3. Войлочный налет на нижней части листа (растение экономно расходует влагу).

Вспоминаем о животных, обитающих в природе.

Крот – почвенное животное. Форма тела вытянутая. Тело покрыто коротким, но густым мехом. Шерсть крота мягкая, она представлена только подпушью, остистая часть (длинные плотные волосы) в ней отсутствует. Такое строение покрова позволяет зверьку без проблем передвигаться в своих норах в любом направлении. Голова крота имеет форму конуса, при этом ушных раковин на голове нет. Нос вытянут в виде хоботка. У кротов хорошо развиты копательные передние конечности. Из-за того, что жизнь крота проходит в полной темноте, глаза у них недоразвитые. В связи с этим слух, обоняние и осязание у кротов развиты на высоком уровне.

Лабораторная работа проводится с натуральными объектами или их изображениями (рисунки, фото). Занятия требуют предварительной подготовки демонстрационных и раздаточных материалов, в значительной мере определяются материально-техническими возможностями кабинета.

Учитель подготавливает комнатные растения и описания к ним (кактус, монстера, алоэ и др.). Работа проводится по трем вариантам.



Рис. 52. Крот обыкновенный



Рис. 53. Природные места обитания
(кротовины)

<https://faunistics.com/wp-content/uploads/2020/01/13-3-735x544.jpg>

<https://faunistics.com/wp-content/uploads/2020/01/8-4-735x498.jpg>

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к условиям среды обитания» (на конкретных примерах).

Цель работы: научиться выявлять черты приспособленности к условиям среды обитания у растений (алоэ, монстеры, кактуса и др.), привести доказательства, что приспособленность – это общее свойство растений.

Оборудование: комнатные растения, натуральные объекты (алоэ, монстера, кактус и др.), карточки с описанием растений, их фотографии и рисунки, ручная лупа.

Ход работы:

1. Рассмотрите растение, обратите внимание на листья, стебли, корневые системы и цветки (если есть).
2. Прочитайте описание растения (варианты 1–3), рассмотрите рисунки, фотографии.
3. Определите, в каких условиях живет исследуемое растение.
4. Выявите приспособительные черты растения (алоэ, монстеры, кактуса) к условиям среды обитания.
5. Подготовьтесь к беседе: черты приспособленности растения (алоэ, монстеры, кактуса) к условиям среды обитания, их биологическое значение (приведены в вариантах 1–3).

Итоги работы:

6. Результаты исследования оформите в виде таблицы.

Заполнение таблицы:

Таблица 15

Черты приспособленности растения (алоэ, монстеры, кактуса) к условиям среды обитания и их биологическое значение

<i>№ п/п</i>	<i>Черты приспособленности</i>	<i>Биологическое значение приспособлений</i>
1		
2		
3		
4		
5		

7. Сделайте выводы.

Выводы:

- о значении приспособленности организма к условиям среды обитания;
- о приспособленности как общем свойстве растений (докажите, что приспособленность – общее свойство растений).

Обсуждаемое содержание (варианты 1–3):

Вариант 1: Приспособления алоэ к условиям среды обитания, биологическое значение приспособлений.

1. Мясистые листья (запас воды).
2. На листьях восковой налет (препятствуют испарению воды, сохраняют ее).
3. На листьях могут закрываются поры – устьичные щели (сохранение влаги).

4. По краям листьев имеют острые шипы (защищают сочную мякоть от поедания животными).

Проблемный вопрос: Почему комнатное растение алоэ часто называют столетником? (Алоэ на подоконниках крайне редко цветет, потому называют столетником. Оно растет, но не развивается, комнатные условия препятствуют цветению растений.)

Карточка с описанием растения.

Вариант 1. Алоэ.



Рис. 54. Алоэ

Родина **алоэ** – Южная Африка. В природе алоэ широко распространено на Аравийском полуострове, Мадагаскаре, на юге Северной Америки, в Центральной и Южной Америке и других областях с жарким сухим климатом. Многолетние травянистые или кустарниковые (древовидные) растения могут достигать высоты 10–15 м и иметь до 2 м в диаметре ствола. У древовидных форм на нижней части ствола имеются следы от отмерших листьев.

Листья алоэ сочные и мясистые, с острыми шипами по краям. Они имеют удлиненную форму, на них хорошо развит восковой налет. Сидячие листья расположены на стебле поочередно. Окраска листьев зеленовато-сизая или темно-зеленая. Листья алоэ способны при неблагоприятных условиях закрывать поры и таким образом сохранять влагу.

Листья содержат много полезных веществ (витамины, минералы, слизи). С древности им лечили порезы, ссадины, незаживающие язвы. Сейчас алоэ широко используются в медицине, фармакологии и косметологии.

В благоприятных условиях (засушливые районы) растения цветут и плодоносят ежегодно или через год. В комнатных условиях они цветут достаточно редко, отсюда название – столетник.

Как комнатные растения широко используются такие виды алоэ, как алоэ древовидное, алоэ настоящее, алоэ мыльное.

Алоэ древовидное (*Aloe arborescens*) – суккулентный кустарник, даже в домашних условиях вырастающий до 3 м и более. На своей родине – в Южной Африке – растет на скалистых склонах гор до высоты 1800 м и на побережье.

Суккуленты (от лат. succulentus – «сочный») – растения, запасующие воду в особых специализированных тканях (клетках). Как правило, произрастают в местах с засушливым климатом, их схожие черты вызваны схожими условиями обитания. Суккуленты – растения, образующие группу, не связаны между собой общим происхождением.

Вариант 2: Приспособления монстеры к условиям среды обитания, биологическое значение приспособлений.

1. Листья имеют большую площадь (увеличение испарения воды).
2. Листья темно-зеленого цвета (при нехватке солнечного света синтезируется достаточное количество хлорофилла).
3. Имеются воздушные корни (используются при лазании по деревьям, корни всасывают воду, поглощают кислород).
4. Имеются особые крупные отверстия по краям листьев – гидатоды, или водяные устьяца (удаляют избыток воды).

Проблемный вопрос: Почему растение монстеру называют хорошим синоптиком? (Перед дождем на листьях растения могут образовываться капли влаги. Если их много (большая влажность) и они быстро образуются, то значит ливень будет затяжным.)

Карточка с описанием растения.

Вариант 2. Монстера.



Рис. 55. Монстера в тропическом лесу



Рис. 56. Свисающие корни монстеры

<http://www.mobilmusic.ru/mfile/ed/ff/17/364507.jpg>

https://vsegda-pomnim.com/uploads/posts/2022-04/1648924766_14-vsegda-pomnim-com-p-tropicheskaya-liana-monstera-foto-14.jpg

Монстера – вечнозеленое растение, ее относят к лианам – вьющимся растениям с относительно слабыми стеблями. Виды этого рода распространены во влажных тропических лесах экваториальной Америки (Бразилия, Мексика и др.). Монстера быстро растет, при выращивании в комнатных условиях для ее удержания требуется устойчивая опора. Растение живет в условиях повышенного увлажнения, не выносит прямых солнечных лучей, приверженец тени.

В природе монстера поднимается высоко по древесным растениям с помощью корней. У монстеры от стебля отходят воздушные корни, их не следует обрывать. Такие корни в комнатных условиях следует направлять в горшок, чтобы они достигли почвы. Через воздушные корни поступает кислород и вода. Избыток воды приводит к загниванию корневой системы.

Листья монстеры большие и плотные, по окраске – темно-зеленые. Они достигают больших размеров – до 45 см в длину, имеют простую или перисторассеченную форму. Монстерой при повышенной влажности воздуха выделяется избыток жидкости по краям листьев растения (гидатоды – водяные устьица). Такое явление называется плачем растения (гуттацией). Таким

образом, у растения имеются особые механизмы выделения лишней жидкости из организма.



Рис. 57. Монстера в комнатных условиях

<https://domashniecvety.ru/wp-content/uploads/8/f/a/8fa2188e84846af8be9fdb911014d937.jpg>

Вариант 3: Приспособленность кактусов к условиям среды обитания и их биологическое значение.

1. Сочный мясистый стебель (собирает и запасает влагу).
2. Ребристая форма ствола (уменьшает испарение и отбрасывает тень).
3. Колючки, восковой налет, толстая кожица (препятствуют испарению).
4. Большое количество поверхностных боковых корней (всасывание конденсированной влаги).
5. Острые колючки (защита от поедания животными).

Проблемный вопрос: Почему кактусы при сильных ветрах в пустынях и полупустынях часто выворачивает вместе с корнями? (Корни кактуса залегают неглубоко – в верхних слоях почвы, они не могут удержать растение).

Карточка с описанием растения.

Вариант 3. Кактус.

Кактусы в природе произрастают в суровых природных условиях. Известно, что дикие кактусы предпочитают засушливые полупустынные и пустынные регионы Южной и Северной Америки, Африки и Азии. В пустынях днем бывает очень жарко, а ночью слишком прохладно (резкие перепады температуры до 50 градусов). За год выпадает до 300 мм осадков, а в тропиках –

около 3500 мм в год. Растения поселяются на рыхлых почвах с большим содержанием песка.



Рис. 58. Кактус опунция



Рис. 59. Кактус цереус

<https://idachi.ru/wp-content/uploads/2019/05/3-60.jpg>

https://bigpicture.ru/wp-content/uploads/2010/11/0_23b6b_.jpg

Кактусы – это многолетние растения, относящиеся к группе стеблевых суккулентов. У них имеются видоизмененные листья – колючки. Стебли кактусов сочные и мясистые, покрыты толстой кожицей с устьицами. «Кладовой» воды у кактусов являются стебли (до 90%).

Боковые корни, как правило, расположены в поверхностных слоях. Как оказалось, кактусы добывают воду не только корнями, она поступает через устьица с поверхности стебля, колючки также могут поглощать дождевые капли и водяные пары непосредственно из воздуха. У кактусов устьица открыты ночью и закрыты днем в жаркое время, что защищает растение от излишней потери воды. Кактусы крайне экономно используют с такими трудностями добытую воду. Мясистую сочную мякоть стеблей защищают от поедания животными колючки кактусов.

Вторую лабораторную работу можно провести с использованием натуральных животных: чучел (ястреб, черепаха, рыжая вечерница и др.), коллекций (раковин моллюсков, насекомых, их конечностей и циклов развития), влажных препаратов, фотографий, рисунков, описания и др.

Вопросы для закрепления содержания темы:

1. Какие условия жизни нужны растениям и животным?
2. Чем отличаются среды жизни?
3. Какие сезонные явления у растений и животных вам известны?
4. Какие приспособления имеются у растений и животных к сезонным изменениям среды?

*5. Чем будут отличаться свободноживущие организмы от паразитических (планария и бычий цепень)?

*6. Может ли вид утратить приспособленность к среде обитания, если изменятся условия жизни?

7. Объясните выражение: «Любая приспособленность организмов является относительной». Приведите примеры.

*8. Почему у тюльпанов короткий вегетационный период?

*9. Как переносят жару животные пустынь?

(Вопросы, имеющие знак *, более сложные для выполнения.)

Темы сообщений, презентаций, проектов:

1. Животные – обитатели глубин.
2. Чего не хватает растениям-хищникам?
3. Кто живет в пещерах?
4. Сезонные явления в жизни растений.

ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА

На изучение темы отводится семь часов учебного времени. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

Личностных: ориентация в деятельности на современную систему биологических научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; умение

анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики; овладение основными навыками исследовательской деятельности; оценивание своих действий с учетом влияния на окружающую среду; повышение уровня экологической культуры; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности; понимание эмоционального воздействия природы и ее ценности; умение оперировать основными понятиями, терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития.

Метапредметных: выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках.

Предметных: применять биологические термины и понятия (в том числе: экология, природное сообщество, искусственное сообщество и др.) в соответствии с поставленной задачей и в контексте; различать по внешнему виду (изображениям), схемам и описаниям природные и искусственные сообщества, взаимосвязи организмов в природном и искусственном сообществах; представителей флоры и фауны природных зон Земли; ландшафты природные и культурные; приводить примеры, характеризующие взаимосвязи организмов в сообществах; выделять отличительные признаки природных и искусственных сообществ; выполнять практические работы, создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии.

Основное содержание темы.

Природное сообщество. Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые связи в сообществах. Основные группы организмов

в сообществах: производители, потребители и разрушители органических веществ. Пищевые звенья, цепи и сети питания.

Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро и др.). Искусственные сообщества (поле, лесопарк и др.), их отличительные признаки от природных сообществ. Аквариум – модель природного сообщества. Причины неустойчивости искусственных сообществ. Роль искусственных сообществ в жизни человека. Сезонные явления в жизни природных сообществ.

Природные зоны Земли, их обитатели. Флора и фауна природных зон. Ландшафты: природные и культурные.

Основные виды деятельности обучающихся:

раскрытие сущности терминов: природное и искусственное сообщество, цепи и сети питания;

анализ групп организмов в природных сообществах: производители, потребители, разрушители органических веществ;

выявление существенных признаков природных сообществ организмов (лес, пруд, озеро и т. д.).

анализ искусственного и природного сообществ, **выявление** их отличительных признаков;

исследование жизни организмов по сезонам, зависимость сезонных явлений от факторов неживой природы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

Для изучения содержания темы «Природные сообщества» следует актуализировать материал экологического содержания, рассматриваемый в начальной школе. В этих целях на уроках темы используется беседа о живых организмах нашей страны. Учащиеся вспоминают природные зоны России, характеризуют тундру, тайгу, степь, пустыню, субтропики и др., описывают их растительный и животный мир, называют представителей флоры и фауны, отмечают суровые условия некоторых природных зон, устанавливают

взаимосвязи между условиями среды и внешним видом животных и растений. Учащиеся также используют знания, полученные из предыдущей темы курса «Организмы и среда обитания».

Тема «Природные сообщества» будет готовить школьников к дальнейшему усвоению экологических знаний. Следует учесть, что использование терминов и понятий на уроках должно соответствовать возрастным особенностям младшего подросткового возраста, смысл их необходимо раскрывать на доступных формулировках и примерах. Учитель оперирует такими понятиями, как: «сообщество организмов», «природные» и «искусственные сообщества», «производители», «потребители», «разрушители» органического вещества и др. Формирование понятий более высокого уровня: «биоценозы», «биогеоценозы», «экосистемы», «продуценты», «консументы», «редуценты» органического вещества будет осуществляться при изучении систематических курсов биологии в 7–9 классах, а затем на уроках общей биологии старшей школы. Такой подход в изложении биологического содержания препятствует перегрузке, зазубриванию малодоступных терминов, смысл которых не всегда понятен даже более старшим школьникам из-за неточностей филологического характера, искаженного перевода с других языков, новых взглядов на биологическое содержание.

Тема 5: Природные сообщества.

Темы уроков:

Урок 1. Понятие о природном сообществе организмов. Влияние человека на природное сообщество.

Урок 2. Взаимосвязи организмов в природных сообществах.

Урок 3. Состав природных сообществ (основные группы, сети и цепи питания).

Урок 4. Лес как природное сообщество (пруд, озеро, луг и др.).

Урок 5. Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных сообществ.

Урок 6. Практическая работа: изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума).

Урок 7. Природные зоны Земли, их обитатели. Природные и культурные ландшафты.

Природное сообщество организмов.

Вопросы для обсуждения:

1. Что называют сообществом?
2. Почему кислица и копытень растут в еловом лесу, а не в сосновом или на лугу?
3. Что произойдет в еловом сообществе, если из него исчезнут ели?

На первом уроке темы обучающиеся знакомятся с понятием «сообщество организмов». В ходе беседы они замечают, что организмы живут не по одиночке, а определенными группами. Если, например, большая территория занята елями, то с ними связана жизнь кислицы, майника, грушанки, некоторых видов шляпочных грибов и лишайников, жуков-короедов, усачей, дятлов, клестов, белок, куниц и других животных. Ели создают особый микроклимат в лесу – влажность, затенение и др., которые подходят для жизни травянистым растениям. Шляпочные грибы, оплетая корни деревьев грибницей, поглощают питательные вещества, а сами снабжают растения водой и минеральными солями. Личинки насекомых питаются корой и древесиной ослабленных деревьев. Дятлы и другие птицы поедают насекомых. Клесты и белки кормятся семенами ели, созревающими в шишках. Куницы охотятся на белок. В любой группе организмов присутствуют бактерии. Совместно с учителем учащиеся приходят к выводу о том, что представляет собой сообщество: «Природное сообщество – это совокупность растений, животных, грибов, бактерий, совместно населяющих участок суши или водоема и находящихся в определенных взаимоотношениях». В каждом сообществе есть доминантный или доминантные виды растений, которые определяют состав растительного и животного мира и других организмов. Таким образом, это будут дуб в дубраве,

береза в березняке, а береза совместно с осиной и ольхой – в мелколиственном лесу.

Следует обратить внимание учащихся на важные эколого-эволюционные закономерности, поясняя им, что совместное обитание организмов в любом природном сообществе позволяет организмам более полно использовать ресурсы среды (свет, пищу, влагу и пр.). Ярусность леса позволяет, например, расти в лесу разным растениям по отношению к свету – светолюбивым и теневыносливым в зависимости от занимаемого пространства. Сообщества формируются достаточно долго – в течение десятилетий, столетий, а некоторые – и в течение тысячелетий. Сохраняются только те организмы, между которыми были установлены связи, помогающие выжить в данной ситуации или не препятствующие этому.

Учитель рассматривает с учащимися ситуацию, когда из сообщества исчезают ели. Это возможно, например, при лесном пожаре или вырубке деревьев.

Вывод: Любое природное сообщество организмов существует как единое целое, в котором каждый его элемент выполняет работу, необходимую для всего организма.

Взаимосвязи организмов в природных сообществах.

Взаимоотношения организмов следует показать на конкретных примерах, например взаимоотношения дятлов с другими организмами. Дятлы не могут жить без пищи: личинок жуков-усачей и жуков-короедов, семян ели и сосны и др. В стволах деревьев дятлы делают дупла, в них скрываются от преследования врагов, выводят и выращивают птенцов. Питаясь насекомыми, дятлы освобождают деревья от засыхания.

Каждый организм вступает в разнообразные отношения с другими организмами этого вида или других видов. Одни из главных отношений – пищевые. В школьной биологической литературе, да и не только в школьной, широко распространен термин «симбиоз». Кто же не знает, что обозначает это

слово, сформулировать определение может практически каждый школьник. Об этом слышали дети, изучая природу в начальной школе, переносится этот термин на отношения людей как получение взаимной пользы. Тем не менее в современной науке несколько иначе трактуется термин «симбиоз», и этому есть свои объяснения. Если раньше рассматривали это понятие только в контексте взаимовыгодных отношений, то сейчас «симбиоз» рассматривается гораздо шире. Полистаем современную литературу, обратимся к словарям, доберемся до Википедии.

Приведем определение из «Большого энциклопедического словаря. Биология»: «**Симбиоз** (от греч. symbiosis – совместная жизнь), разл. формы совместного существования разноименных организмов, составляющих симбионтную систему. Термин «С.» предложен А. Де Бари в 1879. ...По характеру отношений между партнерами выделяют неск. типов С.: комменсализм, паразитизм, мутуализм. В свою очередь эти типы имеют мн. градаций и переходных состояний»¹. А дальше в определении говорится о сужении границ употребления этого термина ученым О. Гертвигом (1906) только до взаимовыгодных отношений организмов (мутуализм). Именно в этой трактовке понятие укоренилось в отечественной литературе, но в современной биологии термин используется в его первоначальном широком значении.

Затем рассмотрим определение в Википедии: «**Симбиоз** (с греч. – «совместная жизнь») – это близкое сообщество живых организмов, принадлежащих к разным биологическим видам. Такое сообщество может принимать различные формы в зависимости от природы отношений между двумя видами и от того, полезны эти отношения или вредны» (Википедия, интернет-ресурс). В Википедии приводится первоначальное значение симбиоза.

Как оказалось, суть отношений совсем иная, нежели используемая как «общепринятая». К симбиозу относят разные взаимодействия, в том числе и

¹ БЭС. Биология / Под ред. М. С. Гилярова. – М. : Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001. – С. 547.

вредные.

Итак, симбиоз помимо «мутуализма» включает понятие «комменсализм» – отношения, полезные одному, но безразличные другому симбионту, «аменсализм» – отношения, вредные одному, но безразличные другому симбионту и т. д. Даже «паразитизм» относят к симбиотическим отношениям. Может, действовать по старинке и употреблять «симбиоз» или все-таки перейти на «мутуализм»? Решайте сами, ведь термин «симбиоз» уже смог врезаться в память учащихся с начальной школы. Но в старших классах его все равно заменят на «мутуализм». Что точно мы не рекомендуем делать на уроках в 5-м классе, так это использовать термины «комменсализм» и «аменсализм» и им подобные – всему свое время.

После знакомства с взаимовыгодными отношениями следует познакомить обучающихся с отношениями, полезными для одних и безразличными для других организмов. Здесь стоит рассмотреть как нахлебничество, так и квартиранство. При нахлебничестве один вид потребляет остатки пищи другого, при этом последний не наносит вреда. Такие взаимоотношения ведут к экономному использованию природных ресурсов. Гиены находятся поблизости от львов и подъедают пищу львов после их насыщения. Квартиранты в прямом смысле этого слова используют для проживания площади другого вида. В гнездах птиц и норах грызунов обитает большое число видов насекомых, использующих эти убежища и находящих там пищу.

Учащимся достаточно хорошо известны отношения типа «хищник – жертва» и «паразит – хозяин». В первом случае хищник умерщвляет жертву, во втором – паразит сравнительно редко приводит к гибели хозяина. Хищники имеют приспособления к схватыванию и умерщвлению добычи, они сильнее своих жертв. Как правило, хищники имеют широкую пасть. Одни заглатывают добычу целиком, другие – разрывают ее и заглатывают частями. Жертвы имеют приспособления к выживанию: органы защиты, быстрый бег и плавание, обманное поведение.

Многие животные живут на теле или в органах тела других животных и человека и, как правило, медленно изнуряют своего хозяина, но не губят его. Иначе они и сами бы погибали вместе с ним, с так называемой средой своего обитания. Имеются наружные паразиты (блохи, вши, клопы) и внутренние (аскарида, бычий цепень). Среди паразитов есть не только животные, но и растения (повилика, заразиха и др.). К паразитам относят многих бактерий и грибы. Все паразиты имеют приспособления к внутриорганизменной среде обитания (присоски, крючья и др.). Хищники и паразиты сдерживают чрезмерное размножение организмов, ограничивают их численность.

Теперь порассуждаем по поводу понятия «хищное» животное, расскажем немного о хищных птицах. Хищные птицы питаются мелкими птицами и птицами средних размеров, грызунами, зайцами, рыбами, лягушками, змеями, копытными животными и даже хищными, например, лисицами, рысями и другими. К хищным птицам относят: черного коршуна, обыкновенную пустельгу, ястреба-перепелятника, сокола-сапсана, скопу, орла-беркута и др.

Учащиеся часто задают вопрос: «Почему хищником не называют, например, скворца, он же питается животными?» Просим еще раз внимательно прочитать абзац о питании хищных птиц и только тогда раскрываем смысл понятия «хищник». Хищных птиц относят к позвоночным животным и питаются они такими же позвоночными животными (зайцы, мыши, рыбы и т. д.). Теперь просто ответить на заданный вопрос о скворце. Есть другие хищники, например, жук-плавунец и личинка стрекозы – тоже хищники, они ловят насекомых, мальков рыб и др. Их жертвы по уровню организации такие же, как сами хищники или выше их (позвоночные).

В некоторой научной литературе по экологии можно встретить понятие «хищник» в другой трактовке. В широком понимании смысла слова «хищник» – это тот, кто питается живыми организмами. Тогда и травоядные будут тоже хищниками. Согласитесь, что такое объяснение «режет» слух.

Многие животные, населяющие одно и то же местообитание, питаются сходной пищей, занимают одинаковые участки при устройстве гнезд или нор.

Если животные близки в своих потребностях, то они имеют ограниченные возможности к их удовлетворению. Такие взаимоотношения называют конкуренцией. Конкуренты отрицательно влияют друг на друга, при этом более сильные вытесняют слабых. Конкурируют не только животные, но и растения. Различают не только межвидовую конкуренцию, но и внутривидовую.

Примеры (приведенные примеры расширяют представления о взаимоотношениях организмов в природе).

Можно использовать приведенные примеры для организации игры: «Знаешь ли ты пищевые отношения организмов в природе?» Один учащийся называет тип взаимоотношений, другой – приводит примеры, третий подсчитывает количество правильных ответов. Возможны другие варианты игры.

Взаимовыгодные отношения: рак отшельник и актиния, носорог и воловья птица, шмель и клевер, бабочка-бразжник и душистый табак, свиристель и плоды рябины, береза и подосиновик, муравьи и тли, клевер и клубеньковые бактерии, термиты и целлюлозоразрушающие бактерии.

Взаимоотношения, выгодные для одних и безразличные для других:

нахлебничество: грифы и львы, акула и рыбы-прилипалы, акула и рыбы-лоцманы;

квартирантство: медузы физалии и рыбки немеусы, дерево и орхидея (эпифит).

Отношения типа «хищник – жертва»: жук-плавунец и малек рыбы, божья коровка и тля, личинка стрекозы и головастик, щука и карась, лисица и полевка, волк и заяц, ястреб и скворец, окунь и линь, уж и лягушка, судак и карп, инфузория-туфелька и бактерия.

Отношения типа «паразит – хозяин»: клоп и человек, блоха и кошка, аскарида и лошадь, чесоточный зудень и человек, петров крест и орешник, клещ

и белка, гриб трутовик и береза, бычий цепень и корова.

Взаимоотношения организмов, при которых одни из них вытесняются другими: сосна и всходы ели, береза и всходы ели, пырей ползучий и картофель, василек синий и рожь, одновозрастные всходы ели, щука и окунь, волк и лисица, зубр и лось, синица и поползень, белка и клест, серая крыса и черная крыса.

В целях закрепления учебного материала заполняется таблица. Заполнение третьей графы осуществляется с помощью учителя.

Таблица 16

Характеристика взаимоотношений организмов

<i>Взаимоотношения</i>	<i>Взаимное влияние друг на друга (+, -, 0)</i>	<i>Значение отношений в природе</i>
1. Взаимовыгодные	++	Помогают организмам выжить, те и другие получают пользу
2. Выгодные для одних и безразличные для других	+ 0	Экономное использование природных ресурсов
3. Паразит – хозяин	+ –	Ограничение численности
4. Хищник – жертва	+ –	Ограничение численности
5. Одни вытесняются другими	--	Выживание сильнейших

Вывод: природные ресурсы ограничены, а количество организмов растет быстро; складываются различные взаимоотношения, которые способствуют формированию сообществ, их сохранению.

Основные группы природных сообществ (производители, потребители, разрушители органических веществ).

Считаем, что перед характеристикой основных групп организмов природного сообщества следует познакомить обучающихся с понятиями «органические» и «неорганические вещества», «питательные вещества». Такой

подход в изучении новых знаний будет способствовать раскрытию смысла понятий «производители», «потребители» и «разрушители» **органических веществ**.

Учитель демонстрирует несложные опыты по выявлению из растений органических и неорганических веществ, показывая сжигание в пробирке мелких семян, при котором учащиеся видят конденсированную воду на стенках пробирки в начале опыта, а потом чувствуют запах сгорающих органических веществ – семян. Конечным результатом опыта является образование золы, которая представляет собой неорганические вещества. Исследование пшеничной муки и семян подсолнечника создаст представление об органических веществах (белки, жиры, углеводы).

Демонстрация опытов по теме «Состав семян (неорганические и органические вещества)».

Цель опытов: Изучение состава семян растений, выделение крахмала и белка из пшеничной муки, жира – из семян подсолнечника.

Оборудование: горелка (спиртовка), пробирка, держатель, мелкие семена растений, пшеничная мука, семечки подсолнечника, стеклянная палочка, стакан, марля, йод, вода.

Демонстрация опытов необходима в целях формирования понятий: «неорганические вещества», «органические вещества», «питательные вещества».

Ход работы.

Исследование 1.

1. Поместите семена растения в пробирку. Нагрейте ее при помощи горелки (спиртовки). Что происходит? Рассмотрите стенки пробирки.

2. Нагревание пробирки продолжается. Что теперь вы замечаете? Появился ли характерный запах сгоревших семян?

3. Нагревание пробирки продолжается. Что теперь вы замечаете при сгорании веществ в пробирке?

Исследование 2.

4. Муку в марлевом мешочке промыть в химическом стакане в воде. Раскройте мешочек. Что вы видите?

5. Капните каплю йода в воду. Как изменился цвет йода?

6. Очистите несколько семян подсолнечника от кожуры и выделите семена. Положите семена на чистый лист бумаги и раздавите их. Что наблюдаете?

7. Оформите результаты исследований в виде кратких ответов на вопросы (1–6).

Итоги демонстрации опытов.

Учащиеся познакомились с явлением «конденсация» – образованием паров воды на стенках пробирки, почувствовали запах сгоревших органических веществ семян, увидели характерный дым, рассмотрели оставшуюся после горения неорганическую часть семян – золу, исследовали органические вещества, выделяя из муки крахмал и белки, а из семян подсолнечника – жиры. Учащиеся познакомились с качественной реакцией на крахмал – окрашивание йодом.

Вывод: Растения состоят из неорганических веществ (воды, минеральных солей) и органических веществ (углеводов – крахмала, белков, жиров).

Органические вещества образуются из неорганических. Одни организмы (растения, некоторые бактерии) образуют органические вещества из неорганических (растения – CO_2 и H_2O), другие используют готовые органические вещества (животные, многие бактерии, грибы), третьи их минерализуют.

Питательные вещества – это органические вещества (белки, жиры, углеводы), в них находится большой запас энергии. В органических веществах запасена солнечная энергия, которая затрачивается на их образование из неорганических веществ – углекислого газа и воды.

Производители органических веществ. Растения и некоторых бактерий относят к организмам-производителям органических веществ. Растения

синтезируют органические вещества из неорганических веществ и сами их потребляют в качестве питательных веществ. Энергия, запасенная в органических веществах, высвобождается при дыхании организмов, используется при протекании процессов жизнедеятельности, в реакциях синтеза веществ. У животных энергия обеспечивает движение, поддерживает определенную температуру тела (теплокровные).

Потребители органических веществ. Животные, грибы, многие бактерии сами не могут синтезировать органические вещества из неорганических, они потребляют готовые органические вещества в качестве пищи. Среди животных выделяют потребителей первого, второго и третьего порядка и др.

Потребители первого порядка питаются растительной пищей. К ним относят слонов, лосей, саранчу. Среди них обнаруживается биологическое разнообразие, например, дятлы поедают семена ели, сойки питаются желудями, орехами, плодами рябины и бузины и пр., саранча съедает всю зеленую массу растений, в случае отсутствия зеленого корма она может использовать в пищу ветки деревьев и кустарников. Мыши полевки летом охотно поедают зеленые части злаков.

Потребители второго и следующих порядков питаются животными, сами являются таковыми. К ним относят волков, лисиц, сов, соколов, ласточек, стрижей, пауков, жуков-плавунцов, жужелиц и др.

Достаточно часто животные питаются как животной, так и растительной пищей, могут переходить на ту или иную в зависимости от сезона и потребностей организма, например выкармливание и насиживание птенцов у растительноядных птиц. В таких случаях их относят к производителям первого и второго порядка. Некоторые животные могут питаться трупами (речные раки, жуки-могильщики), испражнениями других животных (жуки-навозники). Значительная часть такой пищи обычно не поедается животными. Она гниет и разлагается под влиянием бактерий и грибов.

Разрушители органических веществ. К ним относят бактерии и грибы. Эту группу составляют гнилостные микроорганизмы, они превращают органические вещества пищи в перегной (гумус), затем другие организмы почвы минерализуют органические остатки, превращая их в минеральные соли и тем самым восстанавливают запас минеральных солей в почве. Без разрушителей органических веществ не смогут жить растения (производители) – им для образования органических веществ необходимы минеральные соли.

Потребителям и разрушителям необходимы готовые органические вещества.

Вывод: Любое природное сообщество существует, когда в нем присутствуют три группы организмов: производители, потребители и разрушители органических веществ.

Цепи и сети питания в сообществах организмов.

Вопросы для обсуждения:

– Какое значение в сообществах организмов имеет способность большинства животных питаться растениями и животными нескольких видов?

– Чем отличаются пищевые цепи от пищевых сетей?

– Почему пищевые цепи обычно включают не более 3–5 звеньев?

В состав пищевой цепи входят звенья – организмы, связанные между собой пищевыми отношениями. **Пищевая цепь** – взаимоотношения между организмами, при которых происходит перенос вещества и энергии путем поедания одних особей другими. Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется перенос веществ и энергии. Направления перехода веществ и энергии обозначаются стрелками слева направо «—>». Пищевая цепь начинается не только с растений, она может начинаться с других питательных веществ, образованных, например, в результате гниения отмерших организмов и их частей, находящихся в воде и образующих ил, а также с опавшей листвы или с непереваренных остатков пищи (навоз, помет). Рассмотрим несколько пищевых цепей:

- 1) плоды брусники—> тетерев—> ястреб-тетеревятник;
- 2) листья капусты —> полевой слизень —> еж —> лисица —> орел;
- 3) гниющие остатки пищи—> личинки комнатной мухи—> паук-крестовик—> большая синица—> ястреб.

Одни растительноядные животные приспособились к питанию растениями только одного вида, другие питаются растениями нескольких видов. Гусеницы тутового шелкопряда питаются только листьями тутового дерева, а гусеницы бабочки-капустницы – листьями капусты, репы, хрена и некоторых других видов растений. Потребители второго порядка – плотоядные животные – питаются, как правило, животными нескольких видов. Лисица ест полевок, мышей, зайцев, тетеревов, куропаток, перепелов и другую дичь. Если какой-то пищи много, то лисица ест в основном только ее. Если численность какого-либо вида организмов в сообществе сильно сокращается, то их потребители переходят на использование в пищу организмов других видов. Природное сообщество при этом сохраняется. В связи с тем, что один организм может питаться разными видами и этот организм является пищей нескольким видам, пищевые цепи переплетаются. Переплетенные цепи питания образуют *сети питания*. Прудовые лягушки питаются комарами, бабочками, стрекозами и другими летающими насекомыми. Сами лягушки являются добычей многим животным: судакам, щукам, сомам, ужам, чайкам, цаплям, выдрам и др. Но эти же животные питаются не только лягушками.

Вывод: Выпадение одного пищевого звена из пищевой сети не приведет к гибели сообщества, если звено легко заменить другими организмами.

Пищевые сети – схемы всех пищевых взаимосвязей между видами, входящими в сообщество

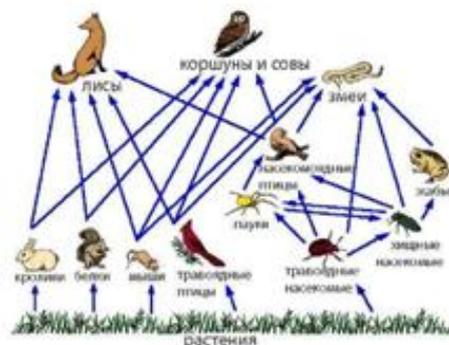


Рис. 60. Пищевые сети

<https://dogcatdog.ru/wp-content/uploads/4/9/6/496e6d26e2545edb9fa16db19d803852.jpg>

Следует отметить, что длинных цепей питания нет, максимальное число звеньев – 4–5. Крайне редко – 6–7. При каждом переносе от звена к звену теряется бóльшая часть энергии (до 90%), она рассеивается в виде тепла, расходуется на процессы жизнедеятельности организмов и теряется с непереваренной пищей. Лишь небольшая часть потребленных веществ (10%) усваивается организмом и используется на построение его тела (пищевая пирамида).

В связи с этим можно привести пример уменьшения количества организмов и массы потребления в пищевой цепи от звена к звену:

На лугу растет 5 000 000 растений (10 тонн), которые могут прокормить 1 000 000 насекомых (1 тонна). Эти насекомые могут прокормить 10 000 лягушек (100 кг). Таким количеством лягушек смогут прокормиться не более 100 ужей (10 кг), а ими – только 1 орел-змееяд.

А если на таком же лугу живет 1 000 полевых мышей, то их хватит для прокорма только пары хищных птиц канюков с птенцами или лисицы с лисятами, если их масса будет равна 10 кг.

ястреб-тетеревятник



обыкновенные скворцы



черные хлебные пилильщики



растения пшеницы



Рис. 61. Пирамида чисел

Вывод: Для существования сообщества необходимо соблюдение экологических закономерностей: количество организмов и масса потребления в последующих звеньях должны приблизительно соответствовать 10% от предыдущего звена.

Выполните и обсудите задания:

Пищевые цепи (1–3):

Установите последовательность передачи вещества и энергии по пищевой цепи, используя все объекты:

- 1) дождевой червь, ястреб, опавшие листья, скворец;
- 2) рачок циклоп, окунь, одноклеточные водоросли, птица скопа, плотва, щука;
- 3) личинка стрекозы, цапля, ил, бактерии, простейшие, дафнии, лягушка.

Ответ:

1) опавшие листья—> дождевой червь—> скворец—> ястреб;

2) одноклеточные водоросли—> рачок циклоп—> плотва—> окунь—> щука—> птица скопа;

3) ил —> бактерии —> простейшие —> дафнии —> личинка стрекозы —> лягушка—> цапля.

Знания систематизируются в результате заполнения таблицы.

Заполните вторую колонку таблицы, используя названия организмов разных функциональных групп:

ласточка, одуванчик, пчела, лисица, гриб белая плесень, бактерии гниения, осина, подорожник, заяц, мышь, земляника, рябина, гриб сизая плесень, рысь, дятел, ель, крот, слон.

Таблица 17

Группы организмов природных сообществ

<i>№</i>	<i>Названия групп организмов</i>	<i>Примеры организмов</i>
1.	Производители органических веществ	
2.	Потребители органических веществ	
2.1.	первичные	
2.2.	вторичные	
2.3.	третичные	
3.	Разрушители органических веществ	

Примеры природных сообществ.

Далее на уроках учитель рассматривает одно природное (лес, пруд, озеро и др.) и одно искусственное (поле, лесопарк и др.) сообщество с учетом краеведческих особенностей, которое находится вблизи от школы. На содержании учебного материала темы учитель продолжает формировать у

обучающихся понятие «видовое» биоразнообразие, добавляет для изучения «экосистемное» разнообразие. Учитель использует на уроке кинофрагменты.

В качестве изучения природного сообщества рекомендуем рассмотреть лес как самое сложное и наиболее интересное природное сообщество. Оно богато видами растений, животных, грибов, бактерий. Следует сообщить учащимся, что из лесных сообществ и вообще из всех сообществ планеты самое разнообразное сообщество по количеству видов – тропический лес. В условиях жаркого влажного климата живет 75% видов растений планеты. Только древесных форм в тропическом лесу на 1 га площади насчитывается более 300 видов. Фауна тропического леса также разнообразна – каждое второе животное планеты обитает в тропических лесах.

На территории РФ произрастают различные лесные сообщества. Доминирующие древесные породы (ель, сосна, дуб, береза, осина) определяют тип лесного сообщества. Кратко познакомимся с разнообразием лесных сообществ.

Темнохвойные леса (ельники). В них всегда темно, кроны сомкнуты и не пропускают солнечный свет. Подлесок под пологом ели развит слабо, травяно-кустарничковый ярус представлен небольшим количеством видов: черникой, брусникой, грушанкой, майником, седмичником, зелеными мхами и др. Почва усыпана иголками, которые плохо подвергаются минерализации. Среди ельников выделяют зеленомошные, брусничные, черничные, кисличные и др. В еловых лесах, как правило, сыро. В местах застойного увлажнения произрастает кукушкин лен, сфагновые мхи.

Светлохвойные леса (сосняки). Ажурные кроны сосен почти не затеняют почву. В светлых сосновых лесах хорошо развит подлесок, состоящий из собственного подроста и подроста других пород (ель, береза, можжевельник, рябина). Сосны растут в самых разнообразных условиях: на сухих, торфяных почвах, на сыпучих песках, в условиях увлажнения. В зависимости от условий в сообществе могут произрастать: пролески, ландыши, сон-трава, кошачья лапка,

колокольчики, земляника, черника, брусника, морошка, клюква, шляпочные грибы, лишайники. Животный мир сосняка достаточно разнообразен: дятел, зяблик, кукушка, волк, заяц, лисица, лось, белка, насекомые (совка, огневка, шелкопряд, жуки- короеды) и т. д.

Мелколиственный лес (березняки). Березовый лес очень недолговечен. Некоторые березы могут дожить до 200 лет, но это большая редкость. В большинстве своем березы живут 60–100 лет, после шестидесяти они подвержены бактериальным заболеваниям, так как снижается иммунитет. Береза неприхотливое растение, светолюбива, произрастает на разных почвах. Березы первыми заселяют свободные места (гари, вырубки, пустоши). Береза служит «нянькой» для ели, предохраняя ее от сильной освещенности и заморозков. Березняки леса быстро вытесняются другими древесными породами (ель, сосна) и замещаются березово-еловыми, березово-сосновыми и другими лесами. Растения березовых лесов: черемуха, спирея, грушанка, майник и др. Животные леса: крот, еж, мышь, полевка, косуля, заяц, лисица, хорек, ласка и др.

Познакомимся более подробно с **широколиственным лесом** (подготовка и использование сообщений).

Древесные формы (деревья и кустарники) дубравы создают огромную часть органических веществ. В широколиственном лесу хорошо развиты ярусы. Выделяют два яруса деревьев. **Верхний ярус** (высота 30–35 м): дуб черешчатый, липа мелколистная, бук и др. **Второй ярус** (высота 20–25 м) образуют деревья – спутники дуба: клен остролистный, вяз приземистый, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, яблоня дикая. **Третий ярус** (подлесок) составляют кустарники: орешник (лещина), жимолость лесная, бересклет бородавчатый, шиповник коричный, крушина ломкая и др. Наиболее распространен орешник, он зацветает еще до распускания листьев. Растения теневыносливые.

В отличие от хвойных в широколиственных лесах происходит мощный ежегодный лиственный опад, что ведет к образованию почв, богатых перегноем. На таких почвах произрастают многочисленные виды травянистых растений.

Четвертый ярус образуют: хохлатка, медуница, гусиный лук и др. Ранней весной до распускания листьев на древесных растениях зацветают светолюбивые растения (хохлатка, ветреница и др.). После распускания листьев зацветают теневыносливые растения (ландыш майский, желтый зеленчук, европейский копытень и др.). **Пятый ярус** составляют тенелюбивые виды мхов и лишайники.

Важную часть лесного сообщества составляют грибы и бактерии, именно они минерализуют органические остатки почвы, превращая их в перегной. Шляпочные грибы очень полезны лесу (подосиновики, подберезовики, белые, лисички, опята и др.), они оплетают нитями грибницы корни растений, снабжают их водой и минеральными солями. Сами грибы поглощают из растений органические вещества.

Учащиеся делают небольшие сообщения о некоторых животных дубравы – представителях того или иного яруса. Наиболее интересными животными кроны, на наш взгляд, являются гриб сморчок съедобный, бабочка непарный шелкопряд и кукушка обыкновенная.

Содержание сообщений, подготовленных учащимися:

Сообщение 1.

Некоторые грибы появляются уже весной, например сморчки. Самый широко используемый среди сморчков – сморчок съедобный.



Рис. 62. Сморчок съедобный

https://urochishe.ru/wp-content/uploads/2017/03/smorchok_sedobnyj.jpg

Сморчок съедобный растет в солнечных местах, особо любит лиственные леса, поселяется на просеках, опушках и склонах. Гриб нужно искать в захламленных местах с валежником и буреломом. Может встретиться в парках и садах. Плодовые тела образуются с начала мая до середины июня.

Также следует рассказать о паразитическом грибе – трутовике, обосновать меры защиты деревьев, препятствующих его распространению.

Широколиственный лес отличается разнообразным миром животных. Многие из них приспособлены к жизни в определенных ярусах леса.

Сообщение 2.

Кроны деревьев первого яруса.

Здесь живут разные обитатели: листогрызущие насекомые (бабочки дубовая листовертка и непарный шелкопряд), насекомоядные птицы (зяблики, дрозды, иволги, кукушки), мелкие зверьки. Обыкновенная белка питается желудями, орехами лещины. На земле находит ягоды и грибы.

Непарный шелкопряд. Один из самых опасных вредителей леса – непарный шелкопряд. Его гусеницы едят листья многих деревьев и кустарников. Некоторые учащиеся знают об уроне, наносимом непарным шелкопрядом лесным массивам. При массовом размножении бабочки деревья остаются в буквальном смысле «голыми». Гусеницы поедают листья, в том числе жесткую хвою сосны и ели. Предпочитают листья дуба, липы. Повреждают до 300 видов растений. У непарного шелкопряда хорошо выражен половой диморфизм, из-за значительных отличий самца и самки было дано название «непарный».



Рис. 63. Самцы



Рис. 64. Самки



Рис. 65. Гусеница

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/Lymantria_dispar_MHNT.CUT.2012.0.357_Col_de_Cric_heto_Bastelica_male.jpg/486px-Lymantria_dispar_MHNT.CUT.2012.0.357_Col_de_Cricheto_Bastelica_male.jpg

Гусеница имеет три тонкие малозаметные продольные полосы на спине, по всей длине расположены парные бородавки, на каждой из которых торчит пучок волосков. В России непарный шелкопряд распространен по всей Европе, на Кавказе, по всей Сибири. Бабочки появляются в середине и в конце лета. Яйца откладывают кучками в углубление коры стволов и ветвей. Кучки яиц откладываются по кругу ствола кольцами, хорошо переносят зиму. Гусеницы вылупляются ранней весной. Имеют мало природных врагов. Некоторые птицы поедают гусениц непарного шелкопряда, среди них – обыкновенная кукушка.

Сообщение 3.

Перед обсуждением сообщения учитель актуализирует знания пятиклассников о поведении кукушки, отмечает интересные явления в мире птиц (гнездовой паразитизм). Учащиеся не только характеризуют особенности птицы, но и объясняют причину появления такого поведения.

Обыкновенная кукушка. Взрослые самцы и самки внешне отличаются между собой. В оперении самца преобладают серые тона, у самки доминируют рыжеватые и бурые оттенки. У самца и самки по всему туловищу проходят поперечные полосы черного цвета. Кукушка – скрытная и осторожная птица. Самец и самка не образуют пар.



Рис. 66. Самка обыкновенной кукушки



Рис. 67. Самец обыкновенной кукушки

<https://faunistics.com/wp-content/uploads/2020/07/3-1-735x583.jpg>

<https://placepic.ru/wp-content/uploads/2018/11/a0f246878304c7b743e7a1fc0717f9f1.jpg>

Практически всю свою жизнь кукушка находится в кронах деревьев, неуверенно чувствует себя на земле, так как передвижение затруднено двупалыми лапками. Полет кукушки стремителен и легок, напоминает полет птиц семейства ястребиных, она и внешне похожа на ястреба-перепелятника.

Часто кукушка сидит на верхушке дерева и высматривает мелких певчих птиц, а потом громко хлопает крыльями и кричит. При подкладывании яиц самец летает вокруг чужого гнезда, отгоняя тем самым хозяев. Когда хозяева оставят гнездо, самка кукушки быстро откладывает яйцо и уничтожает хозяйское. Кукушка откладывает яйца с перерывом в 3–5 дней. Вылупившийся птенец выбрасывает яйца хозяйки. Кукушки достаточно крупные птицы, птенцы кукушки тоже не маленькие. Самки сами не могут выкормить свое потомство. Тем не менее кукушки приносят огромную пользу лесу, мало кто среди птиц станет поедать волосатых гусениц, кукушки входят в их число. Таким образом, кукушки спасают лес от злостных вредителей – гусениц непарного шелкопряда.

Учитель продолжает рассказывать об организмах разных ярусов.

Второй ярус леса заселен дроздами, зябликами, славками, здесь же бывают хищные птицы (ястреб-перепелятник).

Особенно разнообразна жизнь животных **нижнего яруса**. К лесным млекопитающим отнесем лосей, зайцев, кабанов, ежей, лесных мышей. Они связаны с другими организмами пищевыми цепями. Пища лосей и зайцев – травянистые растения, ветки молодых деревьев и кустарников. Кабаны питаются опавшими желудями, сочными корнями и клубнями растений, дождевыми червями. Ежи кормятся улитками, жуками, лягушками, ящерицами и др. Широколиственные леса всегда населяют хищные звери.

Рассматривая жизнь каждого организма в природе, трудно дать оценку его роли в сообществе. Кто он «друг» или «враг»? И можно ли об этом говорить, правильно ли это? На примере обыкновенной кукушки учащиеся должны понять, что в природе нет «вредных» и «полезных» видов.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие растения служат основными производителями органических веществ в лесных сообществах?

2. Какие приспособления к совместному существованию развились у растений?

3. Какие из ярусов широколиственного леса имеют много растительной пищи?

4. Какими организмами представлены в широколиственном лесу производители, потребители, разрушители органических веществ?

5. Почему в широколиственных лесах растет много шляпочных грибов?

6. Почему широколиственный лес относится к устойчивым природным сообществам?

Завершить разговор о сообществах можно беседой о значении леса в жизни человека, его пользе: получение древесины, сохранение и накопление воды в почве и водоемах, укрепление оврагов, горных склонов, защита полей от суховеев, выделение фитонцидов, использование съедобных растений, грибов, животных, лекарственных растений и др.

В теме предполагается проведение практической работы «Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума)». Практическая работа готовится заранее. Класс разбивается на группы, которые получают задания. Учащиеся групп собирают материал из различных источников информации. Должны быть подготовлены для демонстрации аквариумные растения, отловлены в банки для показа животные аквариума, приготовлены для использования готовые микропрепараты бактерий и простейших.

Выполнение практической работы.

Практическая работа. Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.).

Цели работы: исследовать аквариум как сообщество организмов,

установить компоненты сообщества и взаимосвязи между ними; доказать, что аквариум – это искусственное сообщество.

Оборудование: комнатный аквариум, компрессор, лампа, живые представители аквариумных растений, животные в банках с водой, готовые микропрепараты, микроскоп.

Изучение компонентов сообщества.

Компоненты живой природы (обитатели аквариума). Выделение основных групп сообщества.

Растения (производители органических веществ)



Рис. 68. Элодея



Рис. 69. Валлиснерия

<https://aquaelle.ru/sh/34/3484m.jpg>

<https://avatars.mds.yandex.net/i?id=57c2c914212332a9dee536a4d72e9a4e-5368517-images-thumbs&n=13>

Растения образуют органические вещества из неорганических веществ. В результате фотосинтеза выделяют кислород, обогащают им воду, освобождают ее от избытка углекислого газа. Растения поедают некоторые животные.

Высшие растения: элодея, валлиснерия, перистолистник, роголистник;
низшие растения: водоросли (спирогира, ксенококкус, диатомовые (бурые) водоросли, нитчатка, ризоклониум, кладофора), мхи (риччия, яванский мох). По виду водоросли могут напоминать слизистое покрытие или пушистые пучки, они образуют ковер, напоминающий мох. К продуцентам также относят цианобактерий.

Размножение многих водорослей приводит к нежелательным явлениям в

аквариуме (диатомовые и др.). Подумайте, к каким.



Рис. 70. Нитчатка (водоросль)



Рис. 71. Риччия (мох)

<https://klev26.ru/wp-content/uploads/b/2/9/b292ab330d6b33b400f413db7d700ceb.jpeg>
<https://aquarium-plants.ru/wp-content/uploads/2019/01/plavajushhaja-richchija-min.jpg>

Животные (потребители органических веществ).

Простейшие: инфузория сувойка, инфузория трубоч, инфузория-туфелька, амеба, эвглена зелена и др.

Беспозвоночные животные: моллюски (ампулярия, катушка и др.), рачки (дафнии, циклопы), креветки.

Рыбки: гуппи, меченосцы, моллинезии, данио рерио, скалярии, гурами и др.



Рис. 72. Аквариумная креветка

<https://i.pinimg.com/originals/37/2a/dd/372add87ecbd5b57a4453a55599258d7.jpg>

Почти что все виды аквариумных креветок неприхотливы в разведении. Их можно содержать даже в небольшом аквариуме 10 литров (10–15 штук). Для содержания креветок можно подобрать специальный грунт, хотя они обитают и на обычном песке. Живут при температуре 15–30 °С, идеальная температура +

24–25 °С. Креветкам необходим кислород, поэтому им нужно установить аэрацию воды. Им также необходима фильтрация воды. Дополнительное освещение креветкам не очень нужно. Для креветок очень важно наличие живых растений в аквариуме, им подойдут любые растения. Вода для аквариумных креветок должна быть чистой и отстоянной, так как эти раки очень чувствительны к химическому составу воды. Креветки всеядны, могут поедать умерших рыб. Подкармливают кормом для рыб.

Бактерии и микроскопические грибы (разрушители органических веществ).

Бактерии (аммонифицирующие, нитрифицирующие), плесневые грибы.

Рыбы и другие организмы выделяют в воду продукты жизнедеятельности. У растений отмирают листья. Эти органические остатки используются организмами, прежде всего бактериями-редуцентами. Они превращают органические вещества в минеральные.

Компоненты неживой природы: грунт, свет, температура, воздух.

Грунт. В качестве грунта в аквариуме используют песок, гальку, мелкий гравий, керамзит, стеклянные шарики, мелкие кусочки пластика и др. Частицы грунта не должны быть мелкими (<1 мм), одна из главных характеристик субстрата – пористость. Прежде чем поместить грунт в аквариум, его промывают.

Свет. Свет жизненно необходим для аквариумных растений, без него невозможен фотосинтез. Растения в результате фотосинтеза образуют органические вещества из неорганических веществ, выделяют кислород, которым насыщается вода. Органические вещества и кислород необходимы организмам для нормального сосуществования. Животные ориентируются в аквариуме с помощью света. При недостаточном освещении используют искусственные источники света. При избытке света одноклеточные водоросли быстро размножаются, вода зеленеет – «зацветает». Одноклеточные организмы быстро отмирают, происходит их загнивание, расходуется кислород, его

количество уменьшается.

Тепло. Температура – один из важнейших параметров воды в аквариуме, все протекающие в аквариумной воде процессы напрямую зависят от температуры. Неправильный температурный режим способен спровоцировать серьезные заболевания и даже гибель аквариумных обитателей. Низкая температура снижает иммунитет у рыб, отрицательно влияет на развитие растений. Аквариумные растения в большинстве своем родом из тропиков и при температуре ниже + 24 °С замедляют свой рост, а при температуре + 20 °С погибают. В слишком теплой воде недостаточно кислорода, из-за недостатка кислорода организмы могут погибнуть. Рыбок подбирают для аквариума с учетом температурных показателей. Проиллюстрируем сказанное показателями таблицы.

Таблица 18

Показания температуры в местах обитания животных и растений

<i>Животные/Растения</i>	<i>Оптимальная температура, °С</i>	<i>Допустимая температура, °С</i>
гуппи, моллинезии, меченосцы	24–25	22–27
золотые рыбки	20–22	18–23
сомики	22–24	20–25
роголистник	22	18–28
ключевой мох	18–20	14–21

Параметры указаны для взрослых аквариумных рыбок, для мальков оптимальная температура всегда выше на 1–2 °С.

Для большинства аквариумных растений оптимальной температурой является 24–26 °С.

Воздух (использование компрессоров и аэраторов).

Нарушение равновесия в аквариуме будет наблюдаться, если в аквариуме высокий уровень органических остатков. Это происходит при

загнивании растений, неубранных отходах жизнедеятельности рыб, переизбытке корма, перенаселении организмами, плохом уходе за аквариумом.

Цветение воды и налет на стекле происходят при переизбытке света, его вызывают цианобактерии, одноклеточные водоросли, нитчатые водоросли (спирогира и др.) и одноклеточные животные (эвглена зеленая и др.).

Подведение итогов.

1. Рассмотрите готовые микропрепараты (демонстрация дафний, циклопов).

2. Сделайте зарисовки некоторых аквариумных растений и животных.

3. Ответьте на вопросы:

- ***Могут ли образоваться в аквариуме пищевые сети?***

Циклоп может питаться икрой рыб, амебами, инфузориями-туфельками. Аквариумные рыбки поедают дафний и циклопов, то есть выпадение одного звена не приводит к разрушению всей пищевой цепи.

- ***Прокомментируйте пищевые цепи.***

Пищевые цепи в аквариуме:

- 1) органические остатки → бактерии → инфузория-туфелька → дафния (рачок) → рыбка гуппи;
- 2) цианобактерии → амеба → циклоп (рачок) → рыбка гурами;
- 3) спирогира → катушка (моллюск).

В цепи 1 рыбка гуппи с легкостью может перейти с питания дафниями на питание циклопами.

В цепи 2 циклоп может перейти на питание инфузориями-туфельками.

В цепи 3 катушка может перейти на питание другими водорослями.

- ***Какие источники энергии важны для аквариума?***

Для аквариума необходимы свет как источник энергии для растений и корм как источник энергии для рыб.

- ***Что произойдет, если аквариум отключить от искусственного прибора – аэратора, насыщающего аквариум кислородом?***

Ничего не произойдет, если достаточное количество растений и света и осуществляется достаточное насыщение воды кислородом. Аэратор может и не пригодиться. Если растений мало, не соблюдается световой режим, то у рыб начнется кислородное голодание. Аэратор необходим.

- *Нужно ли подкармливать рыб дополнительно или им достаточно корма как в пруду или озере?*

Рыб подкармливают сухим и живым кормом, пищи в аквариуме для рыб и других животных недостаточно.

Выводы:

1. Цепи питания в аквариуме короткие по сравнению с естественным водоемом, там более обширные сети питания.

2. В природе сбалансировано количество продуцентов (растения), консументов (рыбы, улитки, креветки и др.) и редуцентов (бактерии). Количество организмов в каждой группе аквариума не так разнообразно, поэтому достичь равновесия в аквариуме достаточно тяжело.

Аквариум является искусственной экосистемой, не способной существовать без помощи человека. Вмешательство человека в жизнь аквариума осуществляется в виде подкармливания рыб, чистки аквариума, замены воды, проведения аэрации, установки дополнительного освещения и нагревания воды.

Рекомендации по проведению экскурсии.

В теме программы запланировано две экскурсии в природу:

1. Изучение природных сообществ.
2. Изучение сезонных явлений в жизни природных сообществ.

В зависимости от внешкольного окружения они могут быть проведены в разные природные сообщества, такие как дубрава, березняк, ельник, суходольный луг (пойменный луг, озеро, болото и др.). Лучшее время для проведения экскурсии – весна, когда особенно ярко проявляется интенсивность жизнедеятельности организмов. Изучение темы как раз осуществляется в весенний период. Две экскурсии можно объединить и провести одну экскурсию

в весенний лес. Предполагается вариативность – по желанию можно провести на уроке видеоэкскурсию.

ТЕМА 6. ЖИВАЯ ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

На изучение темы отводится четыре часа учебного времени. Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

Личностных: понимание ценности биологической науки, осознание необходимости в формировании новых биологических знаний, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических исследований, ориентация в деятельности на современную систему биологических научных представлений об основных закономерностях развития природы (взаимосвязи организма со средой обитания), повышение уровня экологической культуры.

Метапредметных: выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога.

Предметных: аргументировать основные правила поведения человека в природе и объяснять значение природоохранной деятельности человека; раскрывать роль биологии в практической деятельности человека; анализировать глобальные экологические проблемы.

Основное содержание темы.

Изменения в природе в связи с развитием сельского хозяйства, производства и ростом численности населения. Влияние человека на живую

природу в ходе истории. Глобальные экологические проблемы. Загрязнение воздушной и водной оболочек Земли, потери почв, их предотвращение. Пути сохранения биологического разнообразия. Охраняемые территории (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы). Красная книга РФ.

Осознание жизни как великой ценности.

Основные виды учебной деятельности обучающихся:

анализ и оценивание влияния хозяйственной деятельности людей на природу;

аргументирование введения рационального природопользования и применения безотходных технологий (утилизация отходов производства и бытового мусора);

определение роли человека в природе, зависимости его здоровья от состояния окружающей среды;

обоснование правил поведения человека в природе.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса.

На изучение данной темы в Примерной рабочей программе основного общего образования по «Биологии» отводится 4 часа. Как можно распределить эти часы внутри темы? Мы предлагаем следующее распределение учебного времени.

Таблица 19

Распределение учебного времени

<i>№ n\п</i>	<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Человек и его влияние на природную среду	2
2.	Загрязнение окружающей среды	2

УРОК 1. ЧЕЛОВЕК И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ (2 ч).

Предметные результаты: Изменения в природе в связи с развитием сельского хозяйства, производства и ростом численности населения. Влияние человека на живую природу в ходе истории.

Урок-дискуссия с формулированием обобщений и выводов по результатам проведенной дискуссии.

В процессе проведения урока учителю необходимо учитывать, что обучающиеся имеют некоторые представления о деятельности человека и влиянии ее на окружающую среду, которые они получили из курса «Окружающий мир» начальной школы. Учителю на уроке необходимо систематизировать и расширить представления обучающихся о тех изменениях в природе, которые происходят в связи с развитием сельского хозяйства, производства и ростом численности населения. В целях активизации познавательной деятельности необходимо поставить несколько проблемных вопросов, которые помогут учащимся мобилизовать имеющиеся знания из курса «Окружающий мир», а также знания, которые они могли получить из дополнительных источников информации.

Вопросы для организации дискуссии.

- Объясните, почему человек является частью живой природы.
- Зависит ли здоровье человека от других живых организмов?
- Зависит ли здоровье человека от состояния окружающей среды?

В ходе дискуссии учителю вместе с обучающимися необходимо прийти к **выводу**, что человек является частью живой природы, поскольку ему присущи все те процессы жизнедеятельности, которые характерны для организмов живой природы: движение, питание, дыхание, выделение, раздражимость, рост, размножение и развитие. Здоровье человека зависит от других живых организмов и состояния окружающей среды.

Для изучения нового материала можно продемонстрировать презентацию о деятельности человека и влиянии ее на природную среду в ходе истории и

проанализировать соответствующий текст. Перед просмотром презентации учителю необходимо поставить несколько вопросов.

После просмотра презентации провести обсуждение вопросов и проблем в формате дискуссии, связанных с анализом влияния хозяйственной деятельности людей на природу.

1. Как влияет развитие сельского хозяйства на почву и водные ресурсы?
2. Как влияет развитие производства на воздушные и водные ресурсы?

Текст для обсуждения на уроке

История земледелия началась с одомашнивания животных и возделывания растений. Люди заметили, что различные зерна плодов или колосьев, упав на почву, прорастают и вновь дают плоды. С тех пор они стали сажать семена съедобных растений и выращивать их. Для посева выбирались самые ровные участки земли, причем расположенные ближе к воде. Люди научились рыхлить расчищенную от сорняков землю своеобразными мотыгами, после чего в эту землю они бросали зерна, а впоследствии использовали животных для обработки почвы.

Развитие современного сельского хозяйства, использующего природные ресурсы, напрямую влияет на окружающую среду. В процессе выращивания культурных растений в почву вносятся минеральные удобрения, пестициды и др. Постоянно увеличивается количество распаханых земельных угодий, что влечет за собой загрязнение и истощение почвы, загрязнение поверхностных и подземных вод, воздуха и, как следствие, уничтожение естественной среды обитания многих живых организмов. Использование сельскохозяйственной техники тоже имеет негативные последствия, в частности под действием трактора почва излишне уплотняется, гибнут обитатели почвы, а в окружающую среду выделяются вредные газы и т. д.

Сейчас стараются применять биологические методы борьбы с сорными растениями, которые состоят в создании оптимальных условий для роста и

развития культурных растений, использования различных организмов для уничтожения сорняков.

Деятельность металлургических, энергетических, химических и других отраслей промышленности наносит серьезный вред окружающей среде. На части крупных заводов не предусмотрена система экологической безопасности, поэтому вредные вещества загрязняют водные ресурсы, почву и др. Значительная доля отходов промышленного производства попадает в природную среду в форме мусора или сточных вод, а также в виде газов попадает в атмосферу, загрязняя ее.

В настоящее время стали серьезнее относиться к очистке и контролю безопасности производства. Новые заводы не получают разрешение без установки и эксплуатации очистительных станций.

Вопросы для обсуждения.

1. Почему развитие сельского хозяйства оказывает большое влияние на окружающую среду?
2. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы избежать загрязнения окружающей среды избытками удобрений?
3. Какие меры по защите окружающей среды предусмотрены на современных предприятиях?
4. Почему нельзя выращивать овощи и фрукты вблизи автомобильных дорог?
5. Какие промышленные предприятия имеются в вашем регионе?
6. Подумайте, какое влияние они оказывают на окружающую среду.

Задание.

Подготовьте реферат о промышленном производстве, развитии в вашем регионе, и влиянии, которое оно оказывает на окружающую природную среду.

УРОК 2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (2 ч).

Предметные результаты: глобальные экологические проблемы. Загрязнение воздушной и водной оболочек Земли, потери почв, их предотвращение. Пути сохранения биологического разнообразия. Охраняемые территории (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы). Красная книга РФ.

Осознание жизни как великой ценности.

Проведение акции по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или на пришкольной территории.

Урок-дискуссия с формулированием обобщений и выводов по результатам проведенной дискуссии.

Из курса начальной школы «Окружающий мир» учащиеся имеют некоторые представления об охране воздуха, воды, охране растений и животных. Учителю на уроке необходимо систематизировать и расширить представления обучающихся об экологических проблемах. Для этих целей можно продемонстрировать презентацию о глобальных экологических проблемах и проанализировать текст.

Текст для обсуждения на уроке

Глобальные экологические проблемы – это проблемы, которые влияют на качество жизни всех людей на Земле. Начиная с середины XX века до настоящего времени в окружающей природе произошли глубокие изменения, свидетельствующие о том, что локальные экологические проблемы сменились глобальными. Важнейшие глобальные экологические проблемы, стоящие перед современным человеком, – это загрязнение воздушной и водной оболочек Земли, уничтожение лесов, потери почв, уменьшение биологического разнообразия, перенаселение.

Загрязнение воздуха. Жителей крупных городов волнует проблема загрязнения воздуха. Огромные объемы выхлопных газов, выбросов от предприятий окутывают города в толстый слой смога, дышать в котором

порой становится просто невозможно. Отсюда многочисленные проблемы со здоровьем у взрослых и детей. Очистить воздух от примесей можно через сокращение автомобильного транспорта, использования многоступенчатых систем очистки на промышленных предприятиях, а также через широкое применение энергосберегающих технологий.

Загрязнение (воды) мирового океана. Уже несколько лет экологическое сообщество ищет технологии для решения такой проблемы, как загрязнение Мирового океана пластиковыми отходами. В данный момент обнаружено пять огромных мусорных островов, которые дрейфуют в водах Тихого, Атлантического и Индийского океанов и создают огромные риски для всех их обитателей. Животные и рыбы принимают микрочастицы пластика за фитопланктон и ошибочно поедают их. Птенцов морских птиц привлекают более крупные пластиковые кусочки ярких оттенков, молодые птицы проглатывают их, обрекая себя на мучительную смерть. В данный момент пока не найдено эффективных путей выхода из данной ситуации.

Недостаток питьевой воды. Население засушливых регионов остро страдает от недостатка питьевой воды. Это происходит в результате загрязнения рек и других источников пресной воды.

Уничтожение лесов. Леса называют легкими планеты. Они перерабатывают углекислый газ, концентрация которого в атмосфере постоянно растет, в кислород, необходимый для дыхания живых организмов. Вырубка и сожжение лесных насаждений ведет к таким рискам, как опустынивание почвы и **уменьшение биоразнообразия** на Земле.

Опустынивание. В результате глобальных изменений климата, вырубки лесов, дефицита пресной воды, интенсивного использования плодородных земель происходит их истощение и превращение в пустыни.

Перенаселение. За последние 200 лет население Земли выросло с 1 до 7,5 миллиардов человек и ежегодно увеличивается на 80–90 миллионов. По прогнозам к 2100 году оно может составить более 10 млрд. Сегодня более

половины населения сосредоточено в городах. Как следствие, уже сейчас мы сталкиваемся с проблемой относительного перенаселения, когда скученность населения приводит к серьезным последствиям.

Вопросы для обсуждения.

1. Какие источники загрязнения воздуха вам известны?
2. Предложите рациональные способы потребления воды.
3. Какие источники загрязнения воды вам известны?
4. Почему существует проблема нехватки питьевой воды?
5. Объясните, почему так важно сохранять леса.
6. Что такое опустынивание?
7. Какие проблемы приводят к опустыниванию почв?
8. Как вы понимаете, что такое биоразнообразие?
9. Какие причины приводят к уменьшению биоразнообразия?
10. Какие последствия могут быть в связи с перенаселением городов?

В копилку учителя

Заповедник – участок территории (акватории), на котором сохраняется в естественном состоянии весь его природный комплекс.

Заказник – охраняемая природная территория, на которой под охраной может находиться как весь природный комплекс, так и некоторые его части: только растения, только животные.

Национальный парк – особо охраняемая природная территория, где в целях охраны окружающей среды ограничена деятельность человека.

Памятники природы – уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

Первым в России заповедником стал **Баргузинский**. Он расположен в Бурятии и основан 11 января 1917 года. С 1997 года 11 января в России отмечается День заповедников и национальных парков. Целью основания

заповедника было увеличение популяции соболя. В настоящее время Баргузинский заповедник занимает 359 000 гектаров суши и 15 000 гектаров поверхности озера Байкал. Берега озера Байкал практически полностью окружены заповедниками, кроме Баргузинского его окружают Байкальский и Байкало-Ленский заповедники.

Заповедники занимают 2% всей территории России – 343,7 тысяч квадратных километров. Площадь семи природоохранных зон превышает 10 тысяч квадратных километров.

Считается, что первый в мире заповедник был учрежден на острове Шри-Ланка еще в III тысячелетии до н. э. Однако вряд ли можно считать, что это был заповедник. Скорее всего, царь Деванампийатисса специальным законом просто запретил своим подданным появляться на каких-то участках острова, сохраняя их для себя или шриланкийской знати.

Бескрайняя равнина самого большого национального парка Танзании **Серенгети**, в котором обитает около 3 миллионов крупных животных и 500 разновидностей птиц, количество которых не поддается подсчету. Этот заповедник считают лучшим местом планеты, где можно наблюдать за жизнью жирафов, львов, гепардов. Но самое интересное явление, которое можно увидеть в Серенгети, – миграция антилоп гну. Каждый год более миллиона антилоп и двухсот тысяч зебр дважды мигрируют с севера на юг и обратно вслед за сезонами дождей, преодолевая 3 тысячи километров пути.

Болото. Кажется, что может быть... мрачнее? Оказывается, и болото может быть прекрасным настолько, чтобы стать заповедным местом планеты. **Болота Пантанала**, раскинувшиеся на территории Бразилии и захватывающие небольшие участки Боливии и Парагвая, – здесь сконцентрировалось самое большое количество видов животных на Земле!

Большой Барьерный риф – настоящее чудо мира природы и самый большой природный объект, созданный живыми организмами на Земле. Его

сотни тысяч лет строили микроорганизмы – коралловые полипы, миллиметр за миллиметром создавая чудо планеты, видимое из космоса.

Галапагоссы – удивительный уголок планеты, где вживую можно увидеть эволюцию природы. Галапагосские острова названы в честь гигантских морских черепах, которых первыми увидели открывшие эту землю испанцы. Живая эволюция – острова – выглядят, как портал времени, позволяющий увидеть доисторические виды животных. Двенадцать представителей животного мира и 13 видов птиц обитают только на Галапагоссах – среди них слонобая черепаха, галапагосский пингвин, голубоногая олуша.

Текст для обсуждения на уроке

В Красную книгу внесены редкие и исчезающие растения и животные. В ней указана численность, места обитания и меры, которые приняты для охраны видов, находящихся на грани вымирания.

Красная книга нужна для того, чтобы люди знали, кого в природе осталось совсем мало.

Из-за деятельности человека многие растения и животные оказались в опасности. Люди строят дороги, дома, заводы на месте лесов, охотятся на животных. Полностью вымерло более ста видов птиц и млекопитающих.

Редкие виды не могут выжить без помощи человека. Для их спасения требуется создавать специальные заповедники и питомники, где проводятся работы по их защите, охране и воспроизводству.

Не случайно у книги красная обложка. Этот цвет является сигналом тревоги и опасности. Страницы в справочнике разного цвета: на черных изображены исчезнувшие виды, на красных – все, кто находится под угрозой вымирания. Оранжевый и желтый цвет страниц говорит о том, что ситуация здесь немного лучше, но все же требуются срочные меры по спасению. На зеленых листах изображены животные и растения, которые вызывают некоторые опасения. Серый цвет означает, что данные виды мало изучены, так как обитают в труднодоступных местах.

Красные книги бывают трех видов: международные, национальные и региональные.

В международной книге описаны исчезающие виды всей планеты. В национальную внесены редкие животные и растения определенного государства. Например, в нашей стране под угрозой исчезновения находятся такие животные, как: снежный барс, амурский тигр, красный волк, зубр, алтайский горный баран, северный олень, атлантический морж, дальневосточный леопард и другие. Растения, которые находятся под угрозой исчезновения, – это лотос, пион тонколистный, кувшинка белая, ландыш майский, тюльпан карликовый и др.

Вопросы для обсуждения.

1. Что делается для того, чтобы сохранить редкие и исчезающие виды растений и животных?
2. Почему надо периодически пересматривать и переиздавать Красные книги?
3. Напишите сочинение на тему: «Каким бы я хотел видеть свой город (поселок)?»
4. Пользуясь справочной литературой, интернет-ресурсами и собственным опытом, соберите информацию об охраняемых растениях вашего региона, включенных в Красную книгу. Заполните таблицу. Предложите меры по их спасению.

Таблица 20

Меры по спасению растений, занесенных в Красную книгу

<i>№ п/п</i>	<i>Название растения</i>	<i>Меры по спасению</i>
1.		

5. Пользуясь справочной литературой, интернет-ресурсами и собственным опытом, соберите информацию об охраняемых животных вашего региона, включенных в Красную книгу. Заполните таблицу.

Меры по спасению животных, занесенных в Красную книгу

<i>№ п/п</i>	<i>Название животного</i>	<i>Меры по спасению</i>
1.		

Проведите акцию по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или пришкольной территории.

Материалы, инструменты и оборудование: перчатки, мешки для мусора.

Последовательность работы:

1. Для сбора мусора наденьте перчатки.
2. Соберите мусор в мешки.
3. Сделайте выводы о том, какой вред наносит оставленный людьми мусор природной среде и дикорастущим растениям.
4. Пользуясь программами Power Point, Slides, Prezi, Google, сделайте презентации о правилах поведения в природной среде и познакомьте с ними учащихся школы.
5. Пользуясь справочной литературой, интернет-ресурсами, сделайте рекламные листовки о правилах поведения в природной среде и ознакомьте с ними население района.

Список источников

1. БЭС. Биология / Под ред. М. С. Гилярова. – М. : Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001.
2. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалевой, А. Ю. Пентина. – М. ; СПб. : Просвещение, 2020.
3. Методика обучения ботанике: пособие для учителей / Н. В. Падалко, В. Н. Федорова, Н. И. Шапошников и др. / Под общ. ред. Н. В. Падалко, В. Н. Федоровой. – М. : Просвещение, 1982.
4. Методика обучения зоологии: пособие для учителей / В. Ф. Шалаев, В. Б. Богорад, А. И. Никишов и др. – М. : Просвещение, 1979.
5. Нейштадт М. И. Определитель растений / М. И. Нейштадт. – М., 1954.
6. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов. – М. : Дрофа, 2004.
7. Чернова Н. М. Галушин В. М., Константинов В. М. Основы экологии. 10–11 классы. – М. : Дрофа, 2006.

Приложение 1. К теме «Методы изучения живой природы»

Задания для закрепления методологических знаний и умений

1. Какой метод изучения живой природы предполагает создание ситуаций, помогающих выявить те или иные свойства биологических объектов?

- 1) наблюдение
- 2) сравнительный
- 3) описание
- 4) эксперимент

Ответ: 4.

2. Какой метод в биологии позволяет изучать сходство и различие объектов и явлений?

- 1) наблюдение
- 2) эксперимент
- 3) сравнительный
- 4) исторический

Ответ: 3.

3. К какому методу в биологии относят фиксирование человеком сведений о росте и развитии проростка фасоли?

- 1) сравнительный
- 2) наблюдение
- 3) эксперимент
- 4) моделирование

Ответ: 2.

4. Какой метод изучения живой природы позволяет установить воздействие гормонов при опрыскивании растений на рост клубеньков на корнях бобов?

- 1) описание

- 2) эксперимент
- 3) наблюдение
- 4) классификация

Ответ: 2.

5. Изучение аквариума со всеми обитателями, взаимосвязями между организмами – это пример использования в биологии метода изучения живой природы

- 1) эксперимента
- 2) измерения
- 3) классификации
- 4) моделирования

Ответ: 4.

6. Распределите биологические термины на две группы, дайте название каждой группе:

головной мозг, артерии, спинной мозг, вены, сердце, нервы, капилляры, кровь

1. _____
2. _____

7. Распределите термины на две группы, дайте название каждой из них:

кишечник, бронхи, печень, легкие, желудок, зубы, нос, язык

8. К какому методу изучения живой природы относят проведенные действия?

- 1) наблюдения
- 2) моделирования
- 3) мониторинга
- 4) классификации

Ответ: 4.

Задания для обсуждения при изучении нового материала

9. Установите соответствие между примерами и методами изучения живой природы.

<i>Примеры</i>	<i>Методы изучения живой природы</i>
А) Выявление суточной активности птиц в природе	1) наблюдение
Б) Определение влияния разной физической нагрузки на частоту пульса человека	2) эксперимент
В) Рассматривание под лупой мякоти арбуза	
Г) Определение степени загрязненности воздуха по состоянию листьев-иголок сосны	

Ответ: 1211.

10. Установите соответствие между примерами и методами изучения живой природы.

<i>Примеры</i>	<i>Методы изучения живой природы</i>
А) Изучение влияния гормона роста на число азотфиксирующих клубеньков на корнях бобов	1) наблюдение
Б) Определение сроков прилета птиц в среднюю полосу с мест зимовок	2) эксперимент
В) Изучение передвижения инфузории-туфельки в зависимости от действия на нее кристалликов соли	
Г) Выявление частоты прилета самца и самки к гнезду при выкармливании птенцов	

Ответ: 2121.

11. Установите соответствие между примерами и методами изучения живой природы.

<i>Примеры</i>	<i>Методы изучения живой природы</i>
А) Постройка белкой гнезда	1) наблюдение
Б) Изучение особенностей передвижения дождевого червя в зависимости от использования разных раздражителей (репчатый лук и др.)	2) эксперимент
В) Обучение птенцов родителями находить корм	
Г) Изучение условий прорастания семян	
Д) Рассматривание под световым микроскопом препарата кожицы лука	

Ответ: 12121.

Использование фрагментов комплексных заданий по теме

В школьных условиях далеко не все эксперименты и наблюдения можно провести, так, например, достаточно редко можно увидеть, как большой пестрый дятел прилетает к кормушке, еще труднее зафиксировать съеденный им корм. Кольцевание птиц проводится в особых центрах. Мало кто видел окольцованную птицу в природе, держал ее в руках и рассматривал кольцо, надетое на ногу. Вследствие этого на уроках можно использовать описание некоторых исследований. А если есть такая возможность, провести наблюдение (эксперимент), так как дятел часто прилетает за пищей к кормушке, то рекомендуем сделать это.

Задание 12 (комплексное задание «Почему птицы разные?»).

С древних времен ученые изучают природу. Биология, как и любая другая наука, познается с помощью различных методов. Основными методами изучения живой природы считаются наблюдение и эксперимент (опыт).

Наблюдение – это фиксирование человеком с помощью органов чувств (слуха, зрения и др.) сведений о предметах и явлениях.

Эксперимент (опыт) – это метод, предполагающий создание ситуации, помогающей выявить те или иные свойства биологических объектов и явлений.

В предложенном списке приведены результаты наблюдений и экспериментов, полученных при изучении жизни большого пестрого дятла (рис. 1).



Рис. 1. Дятел

<https://erbirds.ru/photos/0170/001/01700031001.jpg>

Выберите два из них, которые следует отнести к результатам эксперимента.

А. Голос дятла можно услышать в любое время года по самым различным поводам: брачная песня, территориальный спор, испуг.

В. С середины января до конца июня крики дятлов сопровождаются «барабанной дробью».

С. Были установлены пищевые предпочтения дятлов: в кормушку насыпали 100 г семян подсолнечника и 100 г семян овса, все семена подсолнечника были съедены (100%), а зерно овса – только половину (50%).

Д. Было установлено, что дятлы долбят преимущественно деревья, пораженные вредителями, а также засохшие, здоровые деревья они не трогают.

Е. С помощью кольцевания было определено, что дятлы не улетают на зимовку, а либо в течение всего года живут в одной и той же местности, либо откочевывают в поисках пищи.

Г. В теплое время года в рационе дятлов преобладают животные корма (насекомые и их личинки), а в холодное время года – растительные.

Ответ: СЕ.

Компетенции: понимать особенности естественно-научного исследования.

Здесь надо представить, каким из двух методов можно действительно установить каждый из перечисленных фактов.

Комментарий:

Исходя из определений наблюдения и эксперимента, школьники читают приведенные в задании исследования и анализируют их. В пункте С обучающиеся замечают действия со стороны человека: подбор плодов растений для скормливания дятлам (подсолнечник и овес), подсчет съеденных семян. Такие действия дали возможность определить пищевые предпочтения дятла. Оказалось, что он больше любит плоды подсолнечника, чем плоды овса.

В другом случае (пункт Е) были приведены данные о результатах кольцевания, так, удалось установить, что птицы не улетают на зимовку. Кольцевание часто используется для изучения миграций птиц. Для этого на лапку птицы надевают легкое алюминиевое кольцо. На кольцо выбивают номер и название центра кольцевания. Снятое с птицы кольцо в результате повторного ее отлова или обнаружения погибшей птицы пересылается по указанному адресу с сообщением, когда и где оно было найдено. Возврат кольца позволяет изучить такие показатели, как выживаемость, среднюю продолжительность жизни, смертность в различные периоды жизни, пути перелета, места остановок в период миграций и др. Кольцевание является важным методом, позволяющим планировать и совершенствовать охрану птиц и их местообитаний на национальном и международном уровне, помогает ученым установить причины изменения размеров популяций.

Все другие данные, приведенные в задании, можно получить, не создавая специальные условия, а лишь внимательно наблюдая за естественным поведением птиц, то есть в результате наблюдений.

Задание 13 (комплексное задание «Чем питаются растения?»).

Ученые издавна интересовались вопросом питания растений. И если у животных в изучении этого вопроса не было особых затруднений, то, как питаются растения, было очень непонятно. Ученые ставили всевозможные опыты, пытаясь выяснить: «Чем питаются растения?» и «Из чего они строят свое тело?» Один из таких опытов проделал голландский естествоиспытатель Ян Батист ван Гельмонт еще в начале XVII века. Этот опыт был описан так (рис. 1):

«В глиняный горшок с 80 кг почвы посажен саженец ивы, почва была накрыта, чтобы на ее поверхность не поступала пыль и другие частицы из воздуха. В почву ван Гельмонт ничего не вносил, только регулярно поливал саженец ивы. Он стал расти и через пять лет вырос в достаточно большое дерево, масса которого увеличилась на 58 кг. Ван Гельмонт взвесил почву и выяснил, что за эти годы ее масса уменьшилась всего примерно на 60 грамм».

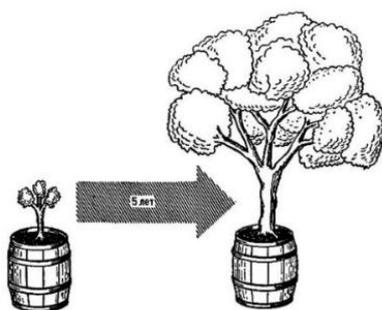


Рис. 1. Опыт ван Гельмонта

https://isrscience.ru/wp-content/uploads/2019/11/Experiment_Jan_Baptista_van_Helmont_.jpg

После описания опыта в книге был поставлен вопрос: «Как вы считаете, какой вывод мог сделать ученый из проведенного опыта? За счет чего саженец превратился в дерево?»

Задание. За счет чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения?

Ответ:

Из описания опыта следует вывод, что масса растения увеличилась за счет воды. Ведь масса почвы, в которую был посажен саженец, уменьшилась очень незначительно.

Правильным будет и ответ, в котором говорится, что масса растения увеличилась за счет поступления углерода или углекислого газа в листья растения в процессе фотосинтеза.

Компетенции: анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Здесь надо внимательно проанализировать все, что произошло в опыте ван Гельмонта, и сделать вывод. При этом можно опереться и на те знания, которые были недоступны ван Гельмонту.

Комментарий:

Во времена ван Гельмонта еще не знали о составе воздуха и о фотосинтезе. Сам ученый триста лет тому назад не мог дать правильного научного ответа на вопрос «Чем питается растение?» И он, исходя из результатов своего опыта, ответил, что за счет воды.

Задание 14 (комплексное задание «Почему птицы разные?»).

(Метод описания.)

Рассмотрите рисунки птиц и прочитайте их описания (рис. 1–3). Рядом с каждым описанием птицы поставьте в соответствующую графу букву, обозначающую рисунок птицы, подходящей под описание.

А



Рис. 1. Тетерев

В



Рис. 2. Ласточка

С



Рис. 3. Выпь

<https://ecologanna.ru/wp-content/uploads/2022/02/gluhar.jpg>

<https://erbirds.ru/photos/0091/001/00910024501.jpg>

<https://piternews24.ru/wp-content/uploads/2022/04/bvyp-scaled-1-2048x1366.jpg>

Описание птицы	Рисунок птицы
<p>1. Эти птицы развивают огромную скорость, некоторые виды достигают до 140 км в час. Ловят мух и комаров в воздухе, открывая в полете широкий рот. Имеют маленький клювик, короткие ноги, длинные узкие крылья и раздвоенный хвост</p>	
<p>2. Птицы имеют сильный клюв, который помогает им срывать плоды брусники и рябины, почки кустарников и деревьев, а зимой – хвою. Крепкими ногами они разгребают землю и выбирают из нее червей, насекомых, семена растений. Имеют большой хвост и короткие округлые крылья, которые способствуют маневренному полету среди ветвей</p>	
<p>3. Такие птицы стоят подолгу неподвижно, подкарауливая добычу, и резким молниеносным движением хватают ее. Заметить птиц в растительности трудно, так как они больше напоминают пучки сухих стеблей тростника. Питаются в основном различной рыбой, едят лягушек, червей, головастиков. Гнезда устраивают на кочках в густых зарослях тростника</p>	

Ответ: 1В2А3С.

Компетенции: анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

При выполнении задания необходимо внимательно прочитать текст, рассмотреть картинки и сопоставить одно с другим. Тогда будет совсем нетрудно выполнить задание.

Приложение 2. К теме «Организмы и среда обитания»

Комплексное задание «Почему птицы разные?» можно использовать в зависимости от дидактических целей на любом этапе урока в виде отдельных заданий или целиком.

Почему птицы разные?

Птицы широко распространены на Земном шаре. Одни из них живут на открытых водных пространствах, добывают пищу со дна, процеживая воду (утка-кряква). Другие живут рядом с ними на тех же водоемах, но в прибрежной растительности, становясь едва заметными для неприятеля (серая цапля). Лесные птицы обследуют стволы деревьев (дятлы, поползни) или селятся в кронах деревьев и кустарников (синицы). Хищные птицы населяют леса, горы, равнины (орлы, соколы, ястребы).

При жизни в разных условиях у птиц развиваются присущие им особенности: определенной формы клювы, лапки, а также другие признаки.

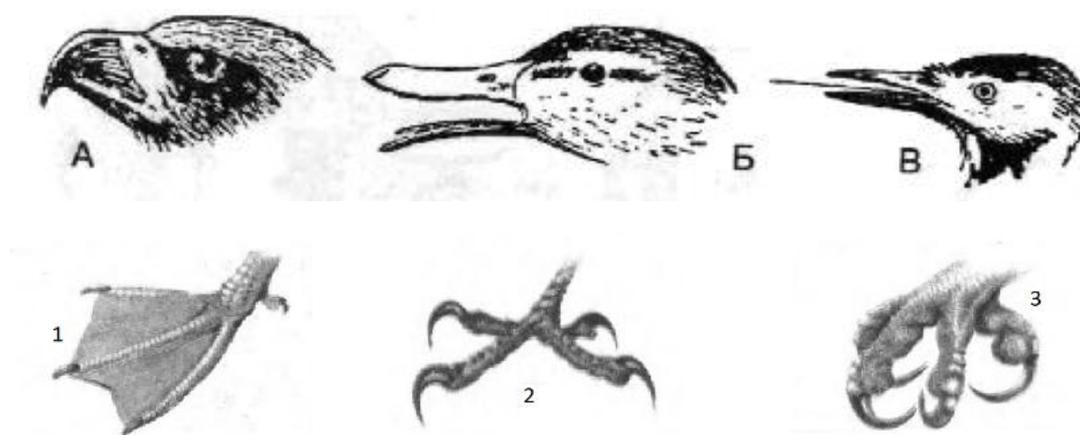


Рис. 1. Клювы и лапки птиц

Задание 1.

Рассмотрите на рисунке 1 клювы птиц (А – С) и лапки (1 – 3), соотнесите клювы с лапками птиц. Подберите к каждому клюву соответствующую лапку.

Запишите ответ ниже. К каждой букве подпишите нужную цифру.

Ответ: АЗВ1С2.

Компетенция: анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Здесь нужно сопоставить клювы и лапки, проявить догадливость, подбирая то или другое.

Комментарий:

При выполнении задания следует соотнести форму клюва птицы с формой лапки следующим образом: у птицы с загнутым мощным клювом будут и лапки с хорошо развитыми когтями; при плоском клюве лапки будут с перепонками; длинному клюву с длинным языком подойдут лапки с тонкими пальцами и острыми когтями.

Задание 2.

Объясните, почему к определенному клюву вы подобрали ту или иную лапку птицы. Свяжите ваш ответ с питанием птиц.

Запишите ответ ниже.

Ответ:

Компетенция: научно объяснять явление.

Для ответа на вопрос нужно использовать некоторые знания о животных.

Комментарий:

Мощному клюву соответствуют сильные лапки с когтями, необходимые для нападения на жертву и ее поимки. С помощью плоского клюва с перегородками внутри него птица отцеживает воду, а добыча проглатывается. Лапки с плавательными перепонками дают возможность плавать и нырять в водоеме. С помощью прочного длинного клюва и длинного языка птица раздалбливает ствол и ветви и вынимает насекомых. Лапки с тонкими пальцами и коготками помогают закрепляться на коре и перемещаться.

Задание 3.

Рассмотрите фотографию (рис. 2), на ней запечатлена так называемая «кузница» дятла. Как вы думаете, почему ее так называют?



Рис. 2. «Кузница» дятла

<https://avatars.mds.yandex.net/i?id=ec23baab5b103c5f5f6fa63d4c2065c4-4809521-images-thumbs&n=13>

Ответ:

Компетенция: анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Здесь нужно внимательно рассмотреть картинку и проявить некоторое воображение и аналогию.

Комментарий:

В ответе нужно сравнить работу кузницы со способом питания дятла. Работа кузнеца многим из вас известна из уроков «Окружающего мира» в начальной школе. Кузнец закрепляет обрабатываемую деталь в тиски и выполняет определенные операции, при этом громко стучит молотком. Дятел помещает в щели на деревьях или в пне шишки сосны и ели и раздалбливает их, вынимая при этом семена.

Задание 4.

Почему «кузницу» дятла можно увидеть только в зимний период?

Выбери два верных ответа.

- А. На снегу хорошо видны следы деятельности дятлов, на почве – нет.
- В. В зимний период не хватает пищевых ресурсов.
- С. В зимний период дятлы перелетают с одного дерева на другое.
- Д. Зимой дятлы питаются не только животной, но и растительной пищей.
- Е. Весной и летом трудно найти семена хвойных растений.

Ответ: ВД.

Компетенция: научно объяснять явление.

Для ответа на вопрос нужно использовать некоторые знания о животных.

Комментарий:

Следует проанализировать рисунок, актуализировать знания из начальной школы и из источников информации, с которыми встречался вне школы.

Можно догадаться, что в холодный период года дятлам трудно найти животную пищу (насекомых и их личинок). Они переходят на растительный корм и питаются семенами хвойных деревьев. Часто в лесу можно встретить разбросанные поврежденные шишки.

Задания 5 и 6 – см. Приложение 1, задания 12 и 14.

Научное издание

Е. А. Никишова

Г. Ю. Семенова

БИОЛОГИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ).
РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Методическое пособие для учителя

Под редакцией Е. А. Никишовой

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д.16
Центр редакционно-издательской деятельности ФГБНУ ИСРО РАО
Тел. +7(495)621-33-74
info@instrao.ru
<https://instrao.ru>

Подготовлено к изданию 29.11.22.

Формат 60x90 1/8.

Усл. печ. л. 10,5.