

**Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Академия реализации государственной политики
и профессионального развития работников образования
Министерства просвещения Российской Федерации»**

**ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»
В 5-6 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Методические материалы для педагогов,
внедряющих обновленный ФГОС ООО

Москва
2023

Авторский коллектив:

В.А. Самкова – кандидат педагогических наук,
ведущий эксперт Федерального методического центра
ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;

Л.А. Царева – кандидат педагогических наук,
ведущий эксперт Федерального методического центра
ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;

Г.А. Казакова – эксперт Федерального методического
Центра ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России».

В методических материалах предлагается сравнительный анализ содержания и целей изучения биологии на уровне основного общего образования в соответствии с ФГОС ООО 2010 (с изменениями 2014-2015, 2020 гг.) и 2021 года, отмечается особенность преподавания биологии в 5-9 классах с учётом преемственности между уровнями начального общего и основного общего образования как принципа формирования биологической грамотности.

Методические материалы содержат комментарии к разделам программы учебного предмета «Биология» (5, 6 классы), примеры проектирования отдельных уроков, формы, методы и приёмы организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся на уровне основного общего образования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общая характеристика учебного предмета «Биология» (базовый уровень) в контексте целей и задач обновлённого ФГОС ООО (2021 г.)	8
1.1. Цели и задачи изучения учебного предмета «Биология»	8
1.2. Особенности распределения учебного материала по классам	12
5 класс	
2. Особенности обучения предмету «Биология» в 5 классе	14
2.1. Преемственность между начальной и основной школой как принцип формирования биологической грамотности	14
2.2. Межпредметные связи и межпредметные понятия при изучении предмета «Биология» в 5 классе	23
3. Методические комментарии к тематическим блокам программы учебного предмета «Биология» в 5 классе	28
3.1. Методические комментарии к изучению тематического блока «Биология – наука о живой природе»	28
3.2. Методические комментарии к изучению тематического блока «Методы изучения живой природы»	42
3.3. Методические комментарии к изучению тематического блока «Организмы – тела живой природы»	54
3.4. Методические комментарии к изучению тематического блока «Организмы и среда обитания»	59
3.5. Методические комментарии к изучению тематического блока «Природные сообщества»	68

3.6. Методические комментарии к изучению тематического блока «Живая природа и человек»	73
6 класс	
4. Особенности обучения предмету «Биология» в 6 классе	84
5. Методические комментарии к изучению тематического блока «Строение и жизнедеятельность растительного организма»	93
5.1. Методические комментарии к урокам	93
5.2. Методические комментарии к организации учебно- исследовательской деятельности обучающихся	115
5.3. Методические комментарии к организации и проведению лабораторных работ	134
Список литературы	143
Приложение	
<i>Приложение 1.</i> Федеральный учебный план	150
<i>Приложение 2.</i> Распределение учебного материала по классам	151
<i>Приложение 3.</i> Лабораторные и практические работы, экскурсии по учебному предмету «Биология»	154
<i>Приложение 4.</i> Задание «О каком методе идёт речь?»	156

ВВЕДЕНИЕ

С 1 сентября 2022 года в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 во всех школах Российской Федерации вступил в силу обновлённый Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования (ФГОС НОО и ООО). В 2022/2023 учебном году обязательное введение стандартов предусмотрено для 1-х и 5-х классов. Завершение перехода всех школ на обновлённый ФГОС планируется в 2025 году.

Обращаем внимание педагогов, что данные стандарты являются именно *обновлёнными*, а не новыми. Тем более ошибочно называть их стандартами третьего поколения. Безусловно, ФГОС 2021 года имеет ряд особенностей, однако в нём сохранены концептуальные подходы к отбору содержания и требованиям к результатам освоения программы каждого конкретного этапа обучения (начальная, основная и старшая школа).

Следующим важным шагом в обновлении российского образования явилось утверждение **федеральной образовательной программы основного общего образования (ФОП ООО)** [3]. ФОП ООО представляет собой документ, определяющий содержание общего образования и регламентирующий образовательную деятельность организации в единстве урочной и внеурочной деятельности при учёте установленного образовательным стандартом соотношения обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Документ состоит из трёх разделов: целевого, содержательного и организационного. Содержательный раздел включает программы, ориентированные на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов: **федеральные рабочие программы (ФРП) учебных предметов**, а также **программу формирования универсальных учебных действий** и **федеральную рабочую программу воспитания**. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень) представлена в пункте 157 ФОП ООО. Данный

предмет является обязательным на уровне основного общего образования, что отражено в **федеральном учебном плане** (Приложение 1).

Для разработки рабочих программ педагогам рекомендуется использовать онлайн-сервис «Конструктор рабочих программ», размещённый на портале «Единое содержание общего образования». Программа, созданная с помощью данного сервиса, включает все необходимые разделы:

- *Пояснительная записка* (общая характеристика учебного предмета «Биология»; цели изучения и задачи, обеспечивающие их достижение; место учебного предмета в учебном плане).

- *Содержание учебного предмета* по разделам с указанием лабораторных и практических работ, экскурсий и/или видеоэкскурсий.

- *Планируемые образовательные результаты*: личностные (патриотическое, гражданское, духовно-нравственное, эстетическое, трудовое, экологическое воспитание; ценности научного познания; формирование культуры здоровья; адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды).

- *Метапредметные результаты*:

- универсальные познавательные действия (базовые логические и базовые исследовательские действия, работа с информацией);

- универсальные коммуникативные действия (обобщение, совместная деятельность (сотрудничество));

- универсальные регулятивные действия (самоорганизация, самоконтроль (рефлексия), эмоциональный интеллект, принятие себя и других).

- *Предметные результаты*.

- *Тематическое планирование*.

- *Поурочное планирование*.

- *Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса*: обязательные учебные материалы для обучающегося; методические материалы для учителя; цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет.

- *Материально-техническое обеспечение образовательного процесса: учебное оборудование; оборудование для проведения лабораторных, практических работ, демонстраций, презентаций.*

При создании рабочей программы в разделе «Тематическое планирование» учителю необходимо учитывать возможности *электронных (цифровых) образовательных ресурсов*, являющихся учебно-методическими материалами¹, используемыми для обучения и воспитания обучающихся и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Следует отметить, что рабочая программа является необходимым, но далеко не достаточным инструментом успешной деятельности учителя. В настоящее время сложилась ситуация, когда ФГОС ООО вступил в силу, утверждена федеральная образовательная программа основного общего образования, а новые учебники и их методическое сопровождение в стадии разработки. Цель данных рекомендаций состоит в том, чтобы помочь учителям выстроить процесс изучения биологии в контексте требований к результатам освоения основной образовательной программы, а также программы формирования универсальных учебных действий (далее – УУД) и федеральной программы воспитания.

¹ К данной категории учебно-методических материалов относятся: мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) В КОНТЕКСТЕ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ОБНОВЛЁННОГО ФГОС ООО (2021 г.)

1.1. Цели и задачи изучения учебного предмета «Биология»

«Каждый учебный предмет — это своеобразная проекция той или иной “высокой” формы общественного сознания (науки, искусства, нравственности, права) в плоскость усвоения» [22]. Биология как учебный предмет также является производным от науки, отражением научного знания в соответствующей области окружающей действительности. Содержание этого учебного предмета тесно связано с развитием биологической науки и должно быть ориентировано на её изучение. Школьный курс отбирает из научных знаний основополагающий материал, систематизирует и методически объединяет его в целостную систему учебного содержания, адаптирует применительно к возрастным и психологическим особенностям обучающихся.

Стержнем учебного предмета служит его *программа*, т.е. систематическое и иерархическое описание тех знаний и умений, которые подлежат усвоению. Программа, фиксирующая содержание учебного предмета, определяет, в свою очередь, методы преподавания, характер дидактических пособий, сроки обучения и другие моменты учебного процесса. И, что наиболее существенно, указывая состав усваиваемых знаний и их связи, программа тем самым проектирует тот тип мышления, который формируется у школьников при усвоении предлагаемого им учебного материала.

Давыдов В.В. Теория развивающего обучения [22]

Программой предусмотрено изучение биологии в объёме 238 часов за пять лет обучения из расчёта: 5–7 классы — 1 час в неделю, 8–9 классы – 2 часа в неделю. В тематическом планировании для каждого класса предлагается резерв времени, который учитель может использовать по своему усмотрению, в том числе для контрольных, самостоятельных работ и обобщающих уроков.

В таблице 1 представлены формулировки целей изучения биологии на уровне основного общего образования в соответствии с образовательным стандартом 2010 г.

(с изменениями в 2014-2015, 2020 гг.) и ФООП ООО (утверждена приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г.) [4].

Таблица 1 – Цели изучения биологии в 5-9 классах²

ФГОС ООО, 2010 г. (с изменениями 2014, 2015, 2020 гг.) [1]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
Цели:	
1) формирование <i>системы научных знаний о живой природе</i> , закономерностях её развития, исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека для развития современных естественно-научных представлений о картине мира	1) формирование <i>системы знаний о признаках и процессах жизнедеятельности биологических систем</i> разного уровня организации
2) формирование <i>первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни</i> , о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии	
3) <i>приобретение опыта использования методов</i> биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения <i>живых организмов и человека</i> , проведения экологического мониторинга в окружающей среде	2) формирование <i>умений применять методы</i> биологической науки для изучения <i>биологических систем, в том числе и организма человека</i>
4) формирование <i>основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека</i> ; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению	3) формирование <i>экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья и охраны окружающей среды</i>

² Курсивом выделены сопоставляемые элементы целей.

ФГОС ООО, 2010 г. (с изменениями 2014, 2015, 2020 гг.) [1]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных	
5) формирование <i>представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды</i>	4) формирование <i>умений объяснять роль биологии в практической деятельности людей, значение биологического разнообразия для сохранения биосферы, последствия деятельности человека в природе</i>
б) <i>освоение приёмов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними</i>	5) формирование <i>системы знаний об особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья</i>
	б) формирование <i>умений использовать информацию о современных достижениях в области биологии для объяснения процессов и явлений живой природы и жизнедеятельности собственного организма</i>

Как видно из таблицы 1, целевые ориентиры в федеральной рабочей программе 2023 г. в значительной степени совпадают с целями предыдущего стандарта, однако они имеют более чёткую, лаконичную формулировку. В качестве самостоятельной целевой позиции выделено «формирование системы знаний об особенностях строения, жизнедеятельности организма человека, условиях сохранения его здоровья», а также позиция «формирование *умений использовать информацию о современных достижениях* в области биологии <...>», что особенно важно в условиях широкого выбора источников информации, отличающихся как способом её представления, так и качеством, в первую очередь — достоверностью.

В формулировках целей использованы такие важные понятия как «*биологическая система*» (в предыдущем стандарте «биологический объект»), «уровни организации» (в предыдущем стандарте «экосистемная организация

жизни»); вместо понятия «экологическая грамотность» в формулировке целей зафиксировано более широкое понятие «экологическая культура».

Характерной особенностью, отличающей обновлённую программу учебного предмета «Биология» от предыдущего варианта (2015 г. с последующей редакцией), является распределение содержания учебного материала по классам. В программе задан примерный объём учебных часов для изучения тематических блоков и тем курса, а также рекомендуемая последовательность изучения тем, основанная на логике развития предметного содержания с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Ещё одна важная особенность программы — её направленность на формирование *естественно-научной грамотности* обучающихся и организацию изучения биологии на деятельностной основе. В программе учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Обновление содержания требует соответствующих изменений в методике преподавания биологии, что определяет приоритетные направления её развития. Это прежде всего разработка методов и форм организации обучения, направленных на формирование следующих умений:

- применять биологические знания на практике в ситуациях проблемного характера;

- самостоятельно использовать различные источники знаний (отбирать, оценивать достоверность представленной в них информации, обрабатывать, преобразовывать информацию в соответствии с учебными и реальными жизненными ситуациями и т.д.);

- выполнять исследовательские и проектные работы, основанные на научных методах сбора и обработки информации, полученной в ходе изучения литературных источников, выполнения наблюдений, экспериментов, моделирования.

Такой подход соответствует основным тенденциям развития методики преподавания естественных наук в основной школе и формированию биологической грамотности как одного из компонентов функциональной естественно-научной грамотности.

1.2. Особенности распределения учебного материала по классам

Анализ программы учебного предмета «Биология» показывает, что его содержание в основном не претерпело значительных изменений. Скорее, в данном случае мы можем говорить о переносе акцентов на формирование естественно-научной грамотности и усиление нравственно-этических аспектов взаимодействия человека и природы. Распределение учебного материала по годам в бóльшей степени затронуло содержание биологии в 5 и 9 классах (Приложение 2).

Содержание программы 5 класса в настоящее время представляет собой введение в изучение биологических систем. Такой подход в наибольшей степени соответствует соблюдению принципов преемственности и природосообразности. Традиционно изучаемые в 5-м классе темы ботаники (элементы анатомии, морфологии и физиологии растений) в соответствии с обновлённым стандартом перенесены в 6-й класс; систематика растений, эволюция, роль растений в природе и жизни человека, а также знакомство с грибами, лишайниками и бактериями — в 7-й класс; зоология — в 8-й класс, а изучение организма человека возвращено в 9-й класс, как это было до перехода на концентрический принцип построения программы по биологии. В связи с этим отдельные общебиологические вопросы включены в содержание биологии в 5–9 классах.

Возвращение к линейному принципу построения программы в значительной степени мотивировано тем, что высокий уровень абстракции многих биологических понятий из области цитологии, генетики, эволюционного учения не соответствует возрастным особенностям девятиклассников, возраст которых в среднем составляет 15 лет.

Ещё один вопрос, требующий разъяснения — количество лабораторных и практических работ, которое характеризуется как «расширенное». В условиях

целесообразной «избыточности» учитель вправе выбрать из предложенных в программе практических и лабораторных работ те, которые будут обязательными для выполнения всеми обучающимися. Работы, отнесённые к категории «необязательных», выполняются на внеурочных занятиях, в ходе выполнения исследовательских и проектных работ.

Программой предусматривается проведение экскурсий. Экскурсия — одна из наиболее трудозатратных и сложных как в содержательном, так и организационном аспекте форм обучения. При отсутствии объективных возможностей учитель может организовать работу обучающихся на основе просмотра видеоэкскурсии. Эта форма организации приобрела особую популярность и востребованность в условиях дистанционного обучения, а её статус в настоящее время закреплён в официальном документе, каким является федеральная рабочая программа.

Всего в программе по биологии для 5–9 классов предложено 112 лабораторных и практических работ, 8 экскурсий и видеоэкскурсий (из них 4 — для 5 класса). Количественное распределение по классам приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Количество лабораторных, практических работ и экскурсий/видеоэкскурсий по классам

Форма организации	Классы				
	5	6	7	8	9
Лабораторные и практические работы	9	25	12	28	38
Экскурсии и видеоэкскурсии	4	1	3	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>

В Приложении 2 приведено сравнение тематики и количества лабораторных и практических работ, а также экскурсий и видеоэкскурсий для 5 класса, предусмотренных обновлённым и предшествующим стандартами. Существенных различий между этими вариантами в программе 5 класса по объёму и тематике работ и экскурсий не выявлено.

5 класс

2. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ»

В 5 КЛАССЕ

При организации обучения биологии в 5 классе необходимо учитывать особенности данного школьного периода:

- накопление знаний должно происходить преимущественно от частного к общему (т.е. индуктивным способом) на основе наблюдений и рассуждений;
- в качестве рассматриваемых объектов изучения, главным образом, должны использоваться объекты, процессы и явления, знакомые обучающимся из повседневной жизни;
- основное внимание в процессе преподавания биологии в 5 классе должно уделяться ознакомлению обучающихся с интересными фактами о свойствах веществ, природных явлениях, проведению опытов, обсуждению и анализу их результатов, формулированию выводов;
- формирование знаний и универсальных учебных действий должно происходить с учётом особенности мышления обучающихся 5–6 классов (11–12 лет), проявляющегося в восприятии ими окружающего мира как единого целого, способности к логическим рассуждениям, основанным на конкретных связях и объектах.

2.1. Преемственность между начальной и основной школой как принцип формирования биологической грамотности

Преемственность между основными этапами обучения является одним из ключевых принципов в педагогике, соблюдение которого предполагает не отрицание предыдущего этапа, а сохранение, развитие того рационального, что уже было достигнуто. Однако при обсуждении особенностей преподавания биологии в основной школе вопрос преемственности по отношению к начальной школе в методических рекомендациях по данному учебному предмету практически не

рассматривается. Вместе с тем в учебный план 1–4 классов входит предметная область «естествознание» («окружающий мир»), которая выполняет пропедевтическую роль по отношению к таким предметам основной школы, как биология, география, химия, физика, астрономия, экология. При этом бóльшая доля дидактических единиц содержания относится именно к биологии.

В настоящее время под *преемственностью* понимают не только установление необходимых связей, правильных соотношений между различными частями учебного материала и организации учебного процесса на разных ступенях его изучения, но и учёт изменений в физиологической и психологической сферах младшего школьника, в системе контролирующей и оценочной деятельности, требований создания такой образовательной среды, которая обеспечивает бережную адаптацию школьника к новой ситуации обучения в основной школе.

Об обеспечении успешной адаптации ребёнка при переходе со ступени начального общего образования — на основную [11]

При переходе из начальной школы в основную в процессе обучения возникают трудности, которые обусловлены, с одной стороны, изменением физиологических систем организма, с другой, — изменением психологического статуса ребёнка, ощущением взросления и развитием самосознания.

Дети 6–10 лет в силу психологических особенностей воспринимают природу, окружающий мир как нерасчленённое единое целое. Следствием такого восприятия является особое, *синкретическое мышление* [34], которое сохраняется до 11–12, а иногда и до 13 лет. Это значит, что по ряду особенностей обучающиеся 5 классов ближе к младшим школьникам, чем к обучающимся последующих классов основной школы. Следовательно, при изучении биологии в 5 классе должна быть преемственность не только в содержании, но также в методах и формах организации учебной деятельности, которые характерны для начальной школы.

Синкретическое мышление (от греч. *Synkretismos* — соединение) — детское мышление, в котором разнородные представления недифференцированно связываются друг с другом. До 7–8 лет синкретизм пронизывает почти все суждения ребёнка. Это выражается в стремлении находить связи между самыми разнородными явлениями, создавать невероятные гипотезы о причинах событий и т. д. По мере развития умственных операций происходит овладение причинно-следственными связями, и синкретизм исчезает из области непосредственных суждений ребёнка о внешнем мире.

Касавин И.Т. Энциклопедия эпистемологии и философии науки [26]

При переходе на обновлённый ФГОС, предусматривающий в том числе усиление практической направленности формируемых у обучающихся знаний, преемственность трактуется также как механизм передачи эффективных способов деятельности, методов и форм организации образовательного процесса.

Поскольку в начальной школе большое внимание уделялось выполнению индивидуальных и групповых исследовательских и проектных работ, основанных на работе с источниками информации, наблюдениях, простейших опытах и моделировании, следует сохранить и развивать соответствующие умения и в 5 классе. Кроме того, по-прежнему актуальным для данного возраста остаётся использование игровых приёмов и методов, которые помогут не только лучше усвоить предметное содержание, но снизят эмоциональную нагрузку на уроке.

При разработке содержания учебников биологии для 5 класса авторы предметных линий не всегда учитывали пропедевтические знания, умения, предметные и метапредметные учебные действия, сформированные в начальной школе. К таким темам, которые изучаются в начальной школе, а затем в ряде предметных линий повторяются практически на том же уровне в 5 классе при изучении биологии, относятся: «Признаки живых организмов»; «Элементарные представления об обмене веществ между организмом и окружающей средой, о систематике живых организмов (характеристика царств живой природы)»; «Влияние человека на живые системы (возникновение экологических проблем, охрана растений и животных)» и др. Рассмотрим при изучении какого учебного материала следует обратить особое внимание на преемственность содержания учебных предметов «Окружающий мир» и «Биология» (таблица 3).

Таблица 3 – Основные дидактические единицы, обеспечивающие преемственность на этапе перехода от начального к основному образованию

Основные дидактические единицы	Учебный предмет «Окружающий мир» (предметная область «естествознание»), 1–4 классы	Учебный предмет «Биология», 5 класс
Живая и неживая природа	<i>Неживая и живая природа.</i> Признаки предметов (цвет, форма, сравнительные размеры и др.)	Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение, питание, дыхание, выделение, рост и др.). <i>Объекты живой и неживой природы,</i>

Основные дидактические единицы	Учебный предмет «Окружающий мир» (предметная область «естествознание»), 1–4 классы	Учебный предмет «Биология», 5 класс
		<i>их сравнение. Живая и неживая природа — единое целое</i>
Методы изучения [живой] природы	<p><i>Данный материал в содержательном разделе программы не представлен; в целевой раздел [9] он включён в следующих формулировках:</i></p> <p>В результате изучения курса «Окружающий мир» обучающиеся на уровне начального общего образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомятся с некоторыми способами изучения природы и общества, начнут осваивать умения проводить <i>наблюдения</i> в природе, ставить <i>опыты</i>, научатся видеть и понимать некоторые <i>причинно-следственные связи</i> в окружающем мире <...>; - <i>описывать</i> на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, <i>выделять их существенные признаки</i>; – <i>сравнивать</i> объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую <i>классификацию</i> изученных объектов природы; – проводить несложные <i>наблюдения</i> в окружающей среде и ставить <i>опыты</i>, используя простейшее лабораторное оборудование и <i>измерительные приборы</i>; следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов; – использовать готовые <i>модели</i> (глобус, карту, план) для объяснения явлений или описания свойств объектов 	<p><i>Научные методы</i> изучения живой природы: <i>наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация.</i></p> <p>Наблюдение и эксперимент как ведущие методы биологии.</p> <p>Устройство увеличительных приборов: лупы и микроскопа. Правила работы с увеличительными приборами.</p> <p>Метод <i>описания</i> в биологии. Метод измерения (инструменты измерения).</p> <p>Метод <i>классификации</i> организмов, применение двойных названий организмов</p>

Основные дидактические единицы	Учебный предмет «Окружающий мир» (предметная область «естествознание»), 1–4 классы	Учебный предмет «Биология», 5 класс
Профессии, связанные с биологией	Профессии людей. Личная ответственность человека за результаты своего труда и профессиональное мастерство	Профессии, связанные с биологией: врач, ветеринар, психолог, агроном, животновод и др.
Организмы – тела живой природы	<p><i>Растения, их разнообразие. Части растения (корень, стебель, лист, цветок, плод, семя). Наблюдение роста растений, фиксация изменений. Деревья, кустарники, травы.</i></p> <p>Дикорастущие и культурные растения.</p> <p><i>Грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов.</i></p> <p><i>Животные, их разнообразие. Насекомые, рыбы, птицы, звери, их отличия.</i></p> <p><i>Особенности питания разных животных (хищные, растительноядные, всеядные).</i></p> <p><i>Размножение животных (насекомые, рыбы, птицы, звери).</i></p> <p><i>Дикие и домашние животные</i></p>	<p>Понятие об организме. Организм — единое целое. <i>Жизнедеятельность организмов.</i> Особенности строения и процессов жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов.</p> <p>Свойства организмов: питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность.</p> <p>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</p>
Организмы и среда обитания	<p><i>Условия, необходимые для жизни растения (свет, тепло, воздух, вода).</i></p> <p><i>Условия, необходимые для жизни животных (воздух, вода, тепло, пища)</i></p>	<p><i>Понятие о среде обитания.</i> Водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная среды обитания.</p> <p><i>Представители сред обитания.</i> Особенности сред обитания организмов. <i>Приспособления организмов к среде обитания</i></p>
Сезонные ритмы в природе	<p>Примеры явлений природы: смена времен года, <...>. Смена времен года в родном крае на основе наблюдений.</p> <p>Народный календарь (приметы, поговорки, пословицы), определяющий сезонный труд людей</p>	<i>Сезонные изменения в жизни организмов</i>
Природные сообщества	<p><i>Лес, луг, водоём — единство живой и неживой природы (солнечный свет, воздух, вода, почва, растения, животные). Круговорот веществ.</i></p> <p><i>Взаимосвязи в природном сообществе: растения — пища и</i></p>	<p>Понятие о природном сообществе. Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые связи в сообществах. Пищевые звенья, цепи и сети питания. Производители, потребители и разрушители</p>

Основные дидактические единицы	Учебный предмет «Окружающий мир» (предметная область «естествознание»), 1–4 классы	Учебный предмет «Биология», 5 класс
	<p><i>укрытие для животных; животные — распространители плодов и семян растений. Природные сообщества родного края</i></p>	<p>органических веществ в природных сообществах. <i>Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро и др.). Растительный и животный мир родного края (краеведение). Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных сообществ. Причины неустойчивости искусственных сообществ. Роль искусственных сообществ в жизни человека</i></p>
<p>Природные зоны</p>	<p><i>Природные зоны России: общее представление, основные природные зоны (климат, растительный и животный мир, особенности труда и быта людей, влияние человека на природу изучаемых зон, охрана природы)</i></p>	<p><i>Природные зоны Земли, их обитатели. Флора и фауна природных зон. Ландшафты: природные и культурные</i></p>
<p>Взаимосвязь человека и природы</p>	<p><i>Человек – часть природы. Зависимость жизни человека от природы. Этическое и эстетическое значение природы в жизни человека. Освоение человеком законов жизни природы посредством практической деятельности. Роль растений/животных в природе и жизни людей, бережное отношение человека к растениям/животным. Растения/животные родного края, названия и краткая характеристика на основе наблюдений. Почва, её состав, значение для живой природы и для хозяйственной жизни человека. Положительное и отрицательное влияние деятельности человека на природу (в том числе на примере окружающей местности). Влияние человека на природные сообщества. Правила поведения в природе</i></p>	<p><i>Осознание жизни как великой ценности. 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</i></p>

Основные дидактические единицы	Учебный предмет «Окружающий мир» (предметная область «естествознание»), 1–4 классы	Учебный предмет «Биология», 5 класс
Охрана [живой] природы	<p><i>Охрана <...> растительного и животного мира. Заповедники, национальные парки, их роль в охране природы.</i></p> <p><i>Красная книга России, её значение, отдельные представители растений и животных Красной книги.</i></p> <p><i>Посильное участие в охране природы.</i></p> <p><i>Личная ответственность каждого человека за сохранность природы</i></p>	<p><i>Пути сохранения биологического разнообразия. Охраняемые территории (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы). Красная книга России</i></p>
Источники информации. Безопасный Интернет	<p><i>Средства массовой информации: радио, телевидение, пресса, Интернет.</i></p> <p><i>Избирательность при пользовании средствами массовой информации в целях сохранения духовно-нравственного здоровья.</i></p> <p><i>Данный материал более подробно представлен в целевом разделе [9] в следующих формулировках:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– использовать естественно-научные тексты (на бумажных и электронных носителях, в том числе в контролируемой сети Интернет) с целью поиска и извлечения информации, ответов на вопросы, объяснений, создания собственных устных или письменных высказываний;</i> <i>– использовать различные справочные издания (словарь по естествознанию, определитель растений и животных на основе иллюстраций, атлас географических карт, в том числе и компьютерные издания) для поиска необходимой информации</i> 	<p><i>Источники биологических знаний.</i></p> <p><i>Поиск информации с использованием различных источников (научно-популярная литература, справочники, Интернет)</i></p>

Соблюдению принципа преемственности биологического образования между начальной и основной школой способствует выявление содержательных линий

(таблица 4), что направлено не только на повышение эффективности усвоения материала, но и позволит создать для пятиклассников условия комфортности и уверенности в своих силах.

Таблица 4 – Показатели достижений обучающихся с позиции преемственности в области предметных результатов [25, 31]

4 класс	5 класс
Содержательные линии	
1. Осознание многообразия и единства окружающего мира; формирование целостной картины мира	
<i>описывать</i> характерные особенности царств живой природы (растения, животные, грибы)	<i>определять</i> и <i>обосновывать</i> принадлежность организма к определённому царству (классифицировать)
<i>составлять</i> цепи питания в наземном и водном сообществе	<i>характеризовать</i> пищевые связи как главные биотические связи, поддерживающие целостность экосистемы; <i>конструировать</i> цепи и сети питания в сообществе
<i>описывать</i> характерные особенности природных зон России	<i>устанавливать</i> взаимосвязь между природно-климатическими условиями Земли, растительным и животным миром различных природных зон
<i>характеризовать</i> разнообразие условий жизни на Земле	<i>объяснять</i> причины разнообразия условий жизни на Земле
2. Освоение доступных способов изучения природы (наблюдение, опыт, моделирование)	
<i>проводить</i> несложные наблюдения и ставить опыты, используя простейшее лабораторное оборудование и измерительные приборы	<i>планировать</i> этапы и проводить наблюдения за природными объектами и явлениями; планировать и ставить опыты, подтверждающие высказанное предположение относительно различных явлений в живой и неживой природе
<i>анализировать</i> модели (план, карту, схему, диаграмму и т.п.)	<i>моделировать</i> объекты (явления, ситуации), позволяющие подтвердить (проиллюстрировать, установить) различные явления и закономерности в живой и неживой природе
3. Выявление существенных признаков природных объектов, их классификация, установление причинно-следственных связей в природе	
<i>кратко</i> характеризовать основные признаки живого организма	<i>определять</i> существенные признаки живых организмов; <i>характеризовать</i> обмен веществ как отличительную особенность живых организмов

4 класс	5 класс
<i>характеризовать</i> значение различных органов и систем органов растения и животного	<i>устанавливать</i> взаимосвязь строения и функций органов и систем органов в организме живых существ
<i>описывать</i> последовательность развития живого организма: растения, животного, гриба	<i>обосновывать</i> значение размножения для существования вида и жизни на Земле в целом
<i>устанавливать</i> основные признаки разных сообществ; <i>сравнивать</i> сообщества по предложенному плану	<i>характеризовать</i> природные и искусственные сообщества; <i>сравнивать</i> их, выделять существенный признак
<i>называть</i> отличия Земли от других планет Солнечной системы	<i>характеризовать</i> особенности планеты Земля, <i>делая</i> возможные <i>возможным</i> существование на ней жизни
4. Освоение основ экологической грамотности, элементарных правил поведения в окружающей среде, норм и правил здорового образа жизни	
<i>моделировать</i> ситуации, предполагающие выбор экологически целесообразных действий, поступков, поведения; <i>соблюдать</i> правила безопасного и экологически целесообразного поведения в природе и в повседневной жизни	<i>обосновывать</i> необходимость экологически целесообразного поведения в игровых и реальных ситуациях; <i>принимать</i> экологически обоснованные решения в ситуациях нравственного выбора
<i>соблюдать</i> правила гигиены и физической культуры; <i>различать</i> полезные и вредные привычки	<i>обосновывать</i> необходимость соблюдения правил здорового образа жизни; <i>объяснять</i> зависимость собственного здоровья от состояния окружающей среды

Согласно полученным результатам проведённых исследований специалистами ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования» биология (наряду с математикой) является наиболее сложным предметом для обучающихся 5-го класса. Изучение биологии для пятиклассников «с чистого листа» — это недооценка значимости тех личностных, предметных и метапредметных результатов (знаний, умений, ценностных и нравственно-этических установок), которые были приобретены обучающимися в начальной школе, что приводит к неоправданной перегрузке и частичной потере интереса к учебному предмету.

2.2. Межпредметные связи и межпредметные понятия при изучении предмета «Биология» в 5 классе

Биология, наряду с химией, физикой, астрономией и физической географией относится к области естественных наук. В отличие от этих наук, изучающих неживую природу, объект биологии — живые (биологические) системы различного уровня. Однако практически любой биологический объект подчиняется физико-химическим законам и космическим ритмам (в первую очередь солнечным и лунным), приспосабливается к условиям среды, во многом зависит от географического положения его местообитания. Именно поэтому важно формировать у обучающихся умение применять знания из области этих и других естественных наук для объяснения процессов, протекающих в живых системах.

Для реализации принципа преемственности при формировании межпредметных понятий на уроках биологии в 5 классе были проанализированы федеральные рабочие программы по географии, биологии, физике и химии. Результаты анализа представлены в таблице 5.

Содержание биологии, физики, химии как учебных предметов базируется на общенаучных понятиях, таких как *метод, классификация, явление, проблема, развитие, связь/взаимосвязь, устойчивость/неустойчивость, система, функция, условие, цикл* и др. К естественно-научным понятиям, общим для данных предметов, относятся понятия *вещество, молекула, атом, масса, давление, уровень [организации], фотосинтез, испарение* и др.

Некоторые из этих понятий вводятся на уроках биологии уже в 5 классе, тем самым выполняя пропедевтическую функцию по отношению к изучению данных понятий в курсах физики и химии. В свою очередь, изучение физики и химии позволяет раскрыть сущность многих процессов, протекающих в биологических системах, на более высоком научном уровне. Исходя из этого, в данных методических рекомендациях в качестве примеров приводятся задания преимущественно межпредметного характера.

Таблица 5 – Межпредметные понятия, формируемые при изучении дисциплин естественно-научного цикла [5]

Класс	Предметы (базовый уровень), межпредметные понятия			
	Биология	География	Физика	Химия
5 класс	Метод, классификация, явление, проблема [экологическая], связь/взаимосвязь, устойчивость/неустойчивость развития, испарение	объект, процесс и явление; методы изучения объектов и явлений; гипотеза	—	—
6 класс	Система, уровень [организации], функция, условие, давление, процесс, синтез/фотосинтез, состав/структура, цикл, испарение	исследование, моделирование (на примере картографического моделирования),	—	—
7 класс	Систематика, категория/таксон, процесс, этап [развития], эволюция, земная кора, испарение, фактор [экологический], экосистема	система, целостность, взаимодействие, закономерность, ритмичность [процессов]; фактор, причинно-следственные связи; экологические проблемы; глобальные проблемы человечества	явление [природы], величина, метод [познания], гипотеза, модель, движение, диффузия, агрегатное состояние, скорость, вес, масса, трение, давление, рычаг, энергия, классификация	—
8 класс	Факт, доказательство, форма [тела], симметрия, мембрана, ядро, движение/передвижение, рычаг, фермент, газообмен, диффузия, регуляция, рецептор, адаптация, испарение, номенклатура [бинарная]	пространство [географическое]; разнообразие; условия, ресурсы, потенциал; процесс, прогноз, миграция	смачивание, испарение, капилляр/капиллярные явления, температура, скорость, излучение, тепло/теплопроводность,	<i>Общие естественно-научные понятия:</i> метод [научный], научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность,

Класс	Предметы (базовый уровень), межпредметные понятия			
	Биология	География	Физика	Химия
			электричество, магнитное поле	наблюдение, эксперимент, модель/моделирова ние, измерение, явление, процесс, реакция, испарение/выпари вание; тело, вещество, агрегатное состояние, молекула, масса, смесь, эффект, раствор, закономерность. <i>Биологические понятия:</i> фотосинтез, дыхание, биосфера, процессы обмена веществ (на углублённом уровне изучения химии)

Класс	Предметы (базовый уровень), межпредметные понятия			
	Биология	География	Физика	Химия
9 класс	Энергия, превращение, гомеостаз, испарение, статический/динамический, элемент, газообмен, ёмкость, анализатор, оптическая [система], биосфера, ценность, антропогенный [фактор]	фактор, анализ, сравнительная оценка; гипотеза, причинно-следственные связи; прогноз/прогнозирование; потенциал; комплекс, кластер; энергия/энергетика; экологическая проблема	движение (механическое, колебательное, реактивное), центр тяжести, сила (тяжести, упругости, трения), звук, проблема [экологическая]	<i>Общие естественно-научные понятия:</i> факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, модель/моделирование, измерение, явление, парниковый эффект, технология, материалы, проблема [экологическая], технология, материалы. <i>Биологические понятия:</i> фотосинтез, дыхание, биосфера, экосистема, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества

Одним из наиболее эффективных средств реализации межпредметных связей и формирования межпредметных понятий как основы естественно-научной грамотности являются *кейсы*. В ходе их решения организуется работа с информацией, выявляются детали, существенные для понимания смысла, формируются умения

извлекать информацию из таблиц, схем, карт, графиков и диаграмм, приёмы анализа и последующего использования информации для достижения учебной цели³.

Методические комментарии к тематическим блокам программы и описание примеров заданий, направленных на достижение планируемых результатов освоения учебного предмета «Биология» в 5 классе, приведены в следующем разделе пособия.

³ Более подробно с данной технологией вы можете познакомиться на сайте Федерального методического центра. В разделе «Библиотека методиста» размещено пособие «Комплект кейсов по формированию функциональной (естественно-научной) грамотности» <https://apkrro.ru/> (дата обращения: 10.03.2023).

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ КОММЕНТАРИИ К ТЕМАТИЧЕСКИМ БЛОКАМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В 5 КЛАССЕ

3.1. Методические комментарии к изучению тематического блока «Биология — наука о живой природе» (4 ч)

Первый тематический блок федеральной рабочей программы имеет содержание, традиционное для предмета, новое для обучающихся: название науки, что является объектом изучения, научные методы, направления биологии в соответствии с объектами изучения, роль в познании окружающего мира и практической деятельности человека, знакомство с новыми научными понятиями и терминами.

При изучении материала данного тематического блока предполагается использовать следующие виды деятельности обучающихся:

- **ознакомление** с объектами изучения биологии, её содержанием;
- **применение** биологических терминов и понятий: живые тела, биология, экология, цитология, анатомия, физиология и др.;
- **раскрытие** роли биологии в практической деятельности людей, значения различных организмов в жизни человека;
- **обсуждение** признаков живого;
- **сравнение** объектов живой и неживой природы;
- **ознакомление** с правилами работы с биологическим оборудованием в кабинете;
- **обоснование** правил поведения в природе.

В таблице 6 приведено сопоставление содержания учебного предмета «Биология» соответствии с примерной программой, составленной на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программой [8]. В таблице 6 в правой колонке курсивом

выделены темы, на изучение которых следует обратить особое внимание. Это касается представлений о живой природе как едином целом, современных направлениях развития биологии (особенно наук, возникающих на стыке различных областей – биогеография, биохимия, биофизика, экология и др.), профессий, связанных с биологией, современных методах (в частности, компьютерные технологии) и понятийно-терминологическом аппарате, используемых в биологии. При изучении этих тем необходимо учитывать специфику информационно-образовательной среды, современного образовательного ландшафта.

Таблица 6 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерной программой, составленной на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программой [8]

<p>Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)</p>	<p>Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.</p>
<p>Раздел «Живые организмы»</p> <p>Биология – наука о живых организмах</p> <p>Биология как наука. Методы изучения живых организмов. Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности людей. Соблюдение правил поведения в окружающей среде. Бережное отношение к природе. Охрана биологических объектов. Правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами.</p> <p>Свойства живых организмов (структурированность, целостность, обмен веществ, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность, наследственность и изменчивость) их проявление у растений, животных, грибов и бактерий.</p>	<p>Тематический блок «Биология – наука о живой природе»</p> <p><i>Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение, питание, дыхание, выделение, рост и др.).</i></p> <p>Объекты живой и неживой природы, их сравнение. <i>Живая и неживая природа — единое целое.</i></p> <p>Биология — система наук о живой природе. Основные разделы биологии (ботаника, зоология, экология, цитология, анатомия, физиология и др.).</p> <p><i>Профессии, связанные с биологией: врач, ветеринар, психолог, агроном, животновод и др. (4–5).</i></p> <p><i>Связь биологии с другими науками (математика, география и др.). Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека.</i></p>

<p>Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)</p>	<p>Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.</p>
<p>Раздел «Общие биологические закономерности»</p> <ul style="list-style-type: none"> Биология как наука <p>Биологические науки. Роль биологии в формировании естественно-научной картины мира. Основные признаки живого. Уровни организации живой природы. Живые природные объекты как система. Классификация живых природных объектов</p>	<p>Кабинет биологии. Правила поведения и работы в кабинете с биологическими приборами и инструментами.</p> <p><i>Биологические термины, понятия, символы. Источники биологических знаний. Поиск информации с использованием различных источников (научно-популярная литература, справочники, Интернет)</i></p>

Особое внимание при изучении данного тематического блока уделяется таким понятиям как «жизнь», «признаки живого», «живой организм». На уровне представления рассматриваются понятия «живая система», «системное строение природы». При знакомстве школьников с различными направлениями биологии, профессиями, связанными с биологией, следует опираться на современные данные, в частности, можно использовать «Атлас новых профессий» [34].

Использование ситуационных задач

Одна из составляющих качества образования — компетентность школьника в решении реальных проблем и задач, возникающих в жизненных ситуациях. В данном контексте значительным дидактическим потенциалом обладают *ситуационные задачи*.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для её решения необходимы конкретные предметные знания, как правило из нескольких учебных предметов. Обязательным элементом задачи является проблемный вопрос, который должен быть сформулирован таким образом, чтобы у обучающегося появилось желание найти на него ответ. Ещё одна характерная черта рассматриваемой задачи — это название, отражающее её смысл.

Ситуационные задачи направлены на выявление и осознание способа деятельности. При решении ситуационной задачи учитель и обучающиеся преследуют разные цели: для обучающихся – найти решение, соответствующее данной ситуации; для учителя – освоение обучающимся способа деятельности и осознание его сущности. При этом важно, чтобы учитель и обучающиеся действовали как равноправные партнёры, которые совместно решают значимые для них проблемы.

Ситуационная задача имеет следующую структуру:

- 1) название задания;
- 2) познавательный лично-значимый вопрос;
- 3) информация по данному вопросу, представленная в разнообразном виде (текст, таблица, график, статистические данные и т.д.);
- 4) задания, ориентированные на поиск решения данной ситуации.

Решение ситуационных задач, как правило, направлено на достижение метапредметных результатов, позволяет развивать навыки работы в паре или группе, формирует умения объяснять явления действительности, способность ориентироваться в мире ценностей, что в целом повышает уровень функциональной грамотности.

Использование ситуационных задач в образовательном процессе позволяет:

- развить мотивацию обучающихся к познанию окружающего мира, освоению социокультурной среды;
- актуализировать предметные знания с целью решения лично-значимых проблем на деятельностной основе;
- выработать партнёрские отношения как между обучающимися (при работе в паре или группе), а также между обучающимися и учителем.

Проектирование ситуационных задач осуществляется как на учебном, так и на внеучебном материале, и включает три основных этапа.

1. Формулировка лично значимого вопроса, который поможет обучающемуся убедиться в необходимости данного знания.

2. Подбор текстов. Это могут быть *простые тексты*, в которых информация задана как в явном, так и неявном виде; *сложные тексты*; *тексты разных видов и жанров*: отрывки из художественных произведений, биографии, тексты развлекательного характера, личные письма, документы, статьи из газет и журналов, деловые инструкции, рекламные объявления, товарные ярлыки, географические карты и др. В них могут использоваться различные формы представления информации: диаграммы, рисунки, карты, таблицы, графики и др.

3. Разработка к отобранным текстам вопросов и заданий проблемного характера, предполагающих обобщение информации, соотнесение содержания текста со своим жизненным опытом и ориентированных на получение итогового продукта совместной деятельности, например, разработку проекта.

Разнообразный характер вопросов и заданий — одна из основных характеристик ситуационной задачи. Это позволяет обучающимся не только воспроизводить имеющиеся знания, но и использовать их для решения проблемных ситуаций: оценивать представленную информацию, высказывать предположения, формулировать выводы, аргументировать собственную точку зрения, предлагать разные варианты решений.

Во всех случаях решение ситуационных задач направлено на достижение образовательных результатов, выходящих за рамки учебного предмета и применимых в разных видах деятельности. Ситуационные задачи могут использоваться для обучающихся любого возраста, при этом они отличаются характером проблем, которые необходимо решить.

Урок 1. Биология – наука о живой природе

Тип урока: вводный урок.

Оборудование: автоматизированное рабочее место учителя (АРМ).

Формы работы: фронтальная работа, работа в парах, индивидуальная работа.

1. Организационно-мотивационный этап

На этом этапе обучающимся предлагается *ситуационная задача*, направленная на актуализацию имеющихся у пятиклассников знаний о признаках живых

организмов. В ходе обсуждения они могут высказать своё отношение к ситуации, описанной в задаче (вопрос 3).

Задание 1. «Подарок с сюрпризом» (ситуационная задача)

Марина очень любит комнатные растения, у неё целая коллекция самых разнообразных кактусов и алоэ. Именно поэтому она была очень рада подаренному ей на день рождения необыкновенно красивому экземпляру кактуса. В течение года она старательно ухаживала за растением: поливала, опрыскивала водой, переставляла на хорошо освещённое место.



Рисунок 1 Коллекция Марины [39]

Каково же было удивление и разочарование хозяйки, когда неожиданно выяснилось, что растение... искусственное! Марина не могла поначалу поверить своим глазам. Но больше всего её огорчило то, что идеальное состояние кактуса объяснялось вовсе не приложенными усилиями и искренней заботой.

Когда девочка рассказала об этом открытии на своей страничке в социальной сети, оказалось, что она не одинока в своём заблуждении. Некоторые пользователи тоже сталкивались с похожей ситуацией. А кто-то из них специально дарил такие растения своим друзьям, чтобы они как можно дольше радовали своего хозяина без лишних хлопот.

Вопрос 1. Выскажите предположение, как Марина узнала, что её любимый кактус — искусная имитация (то есть подражание, копирование)?

Вопрос 2. На фотографии (Рисунок 1) вы видите коллекцию Марины. Предложите способ, который поможет определить, какое из растений искусственное?

Вопрос 3. Прочитайте ещё раз название этого задания. Как вы думаете, какой сюрприз готовился девочке? Был ли он приятным для Марины?

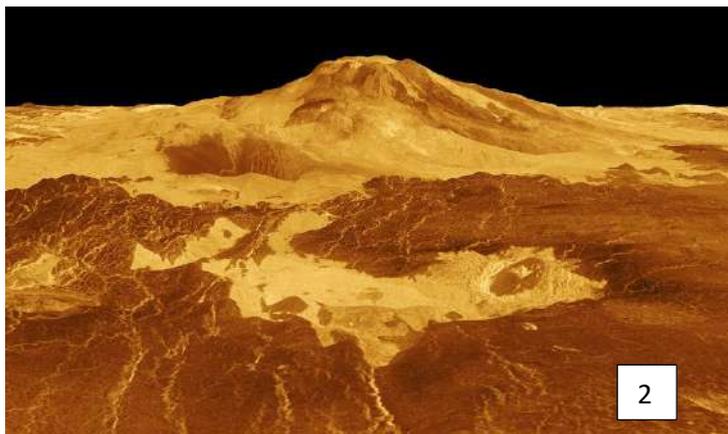
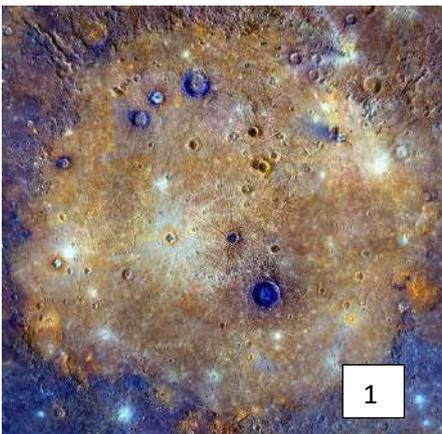
А что бы вы предпочли — настоящее растение, о котором нужно постоянно заботиться, или искусственное, остающееся красивым и без ваших хлопот о его состоянии?

Примечание. В основу этого задания положена реальная ситуация, которая достаточно широко обсуждалась на страницах социальных сетей.

2. Процессуально-содержательный этап

Задание 2. Космические пейзажи

Рассмотрите снимки поверхности планет земной группы и Луны, полученные с помощью исследовательских космических станций (Рисунок 2). Подберите определения, которые наиболее точно характеризуют представленные пейзажи. Как вы думаете, есть ли похожие пейзажи на нашей планете?



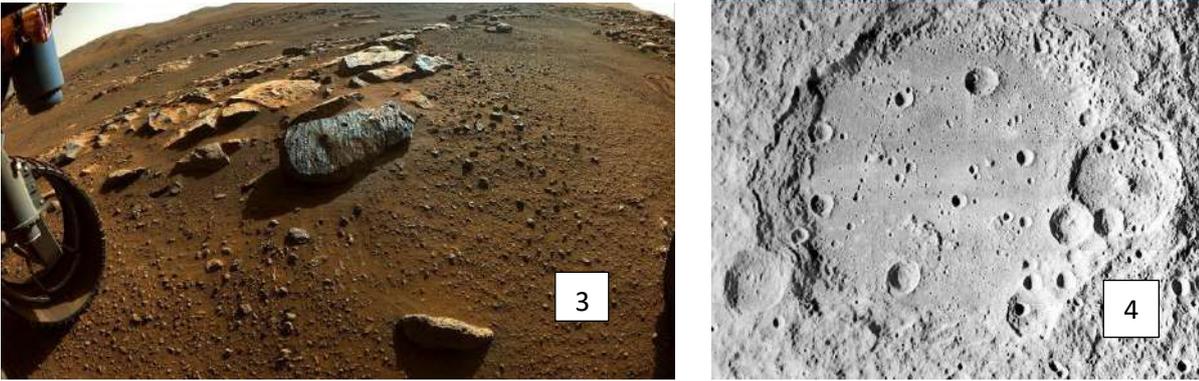


Рисунок 2 Фотографии поверхности планет земной группы и Луны:
1 – Меркурий, 2 – Венера, 3 – Марс, 4 – Луна [35, 36, 37,38]

Задание 3. «В поисках жизни во Вселенной»

Изучая предмет «Окружающий мир» в начальной школе, вы познакомились с условиями, необходимыми для жизни растений, животных и человека. На какой из фантастических планет — Посейдон, Урания, Эола или Гея — возможно существование жизни?

На планете *Посейдон* есть вода, тепло, но нет воздуха.

На планете *Урания* есть вода, воздух, но очень холодно.

На планете *Эол* есть воздух, тепло, но нет воды.

На планете *Гея* есть воздух, вода и тепло.

Запишите ответ. Объясните свой выбор.

1. Жизнь возможна на планете _____, потому что _____

2. На нашей планете существует жизнь, так как _____

Примечание. Этот материал знаком пятиклассникам из курса начальной школы: в курсе «Окружающий мир» он представлен в темах «Звёзды и планеты», «Живая и неживая природа», «Условия, необходимые для жизни растения (свет, тепло, воздух, вода), «Условия, необходимые для жизни животных (воздух, вода, тепло, пища)», «Зависимость жизни человека от природы» [8]. Цель: актуализировать знания обучающихся об условиях, необходимых для жизни растений, животных и человека; сравнить их с природными условиями на фантастических планетах; сформулировать вывод о возможности существования жизни на одной из них.

Задание 4. «Уточняем признаки живого»

Представьте, что ваша профессия связана с биологией. Ваша задача — отобрать 5 наиболее важных отличительных признаков живых организмов. Работа строится следующим образом. На первом этапе каждый работает самостоятельно. В течение 3–5 минут вам необходимо записать в тетради 5 признаков, по которым можно отличить живой объект от неживого.

На втором этапе объединитесь в пары и сравните ваши ответы. Обсудите варианты ответов и выберите из них 5 общих. Затем повторите эти действия в четвёрках. После этого обсудите ответы каждой четвёрки всем классом. Итогом этой работы станут 5 самых важных, существенных признаков, общих для всех живых организмов.

Примечание. Знания, которые необходимы для выполнения этого задания, в курсе «Окружающий мир» включены в тему «Живая и неживая природа» (чем тела живой природы отличаются от тел неживой природы) [8]. Основная цель задания — актуализировать, систематизировать уже имеющиеся знания, расширить представления обучающихся о характерных особенностях живых организмов в соответствии с программой по биологии (например, знакомство с клеточным строением).

Задание 5. Как появилась наука биология?

Прочитайте текст «Наука о жизни». Выпишите в тетрадь не менее трёх причин появления науки биологии.

Как вы думаете, почему биологию сравнивают с многоэтажным зданием?

Текст

Наука о жизни

Науки возникают не сами по себе, не потому, что их кто-то выдумывает просто «из интереса». Любая наука появляется в результате необходимости решения задач, которые появляются в процессе развития человечества. Биология не исключение — она тоже зародилась в глубокой древности в связи с решением жизненно важных для людей проблем.

Одна из них — необходимость более подробного изучения особенностей жизни растений и животных, их изменений под воздействием человека, способов получения надёжного, богатого урожая.

Другая, не менее важная проблема — это изучение биологических особенностей человека. Все процессы, происходящие в нашем организме, подобны тем, которые происходят в живой природе. Понимание этих процессов является научной основой медицины.

Увеличение производства продуктов питания и развитие медицины — важные, но не единственные проблемы, определяющие развитие биологии. Живая природа является источником многих необходимых для человечества материалов и продуктов. Но и это ещё не всё.

К настоящему времени выяснилось, что живая природа не только источник пищи и множества необходимых продуктов и материалов, но и необходимое условие существования самого человечества. Человек не может жить без живой природы. Поэтому для нас жизненно важно сохранить природу во всём её многообразии.

В настоящее время биология — это сложная наука. Учёные иногда сравнивают её с огромным многоэтажным зданием, содержащим тысячи «комнат» — направлений, дисциплин, целых самостоятельных наук. Одно их перечисление может занять десятки страниц [28].

Задание 6. Родословное древо биологии

В начальной школе вы составляли фамильное (родословное, генеалогическое) древо вашей семьи. А можно ли составить родословное древо биологии? Рассмотрите рисунок 3 и выполните задания.

1. Выпишите в тетрадь названия биологических наук, составляющих «крону» дерева. Используя текст учебника, запишите, что изучает каждая из них.

2. Обсудите с одноклассниками, почему под «корнями» дерева биологии изображены наскальные рисунки, сделанные древними людьми?

3. Как вы думаете, какие из наук, указанных на «кроне», зародились первыми? Почему вы так считаете?

4. Используя текст учебника, дополните родословное древо другими, более «молодыми» направлениями биологии.

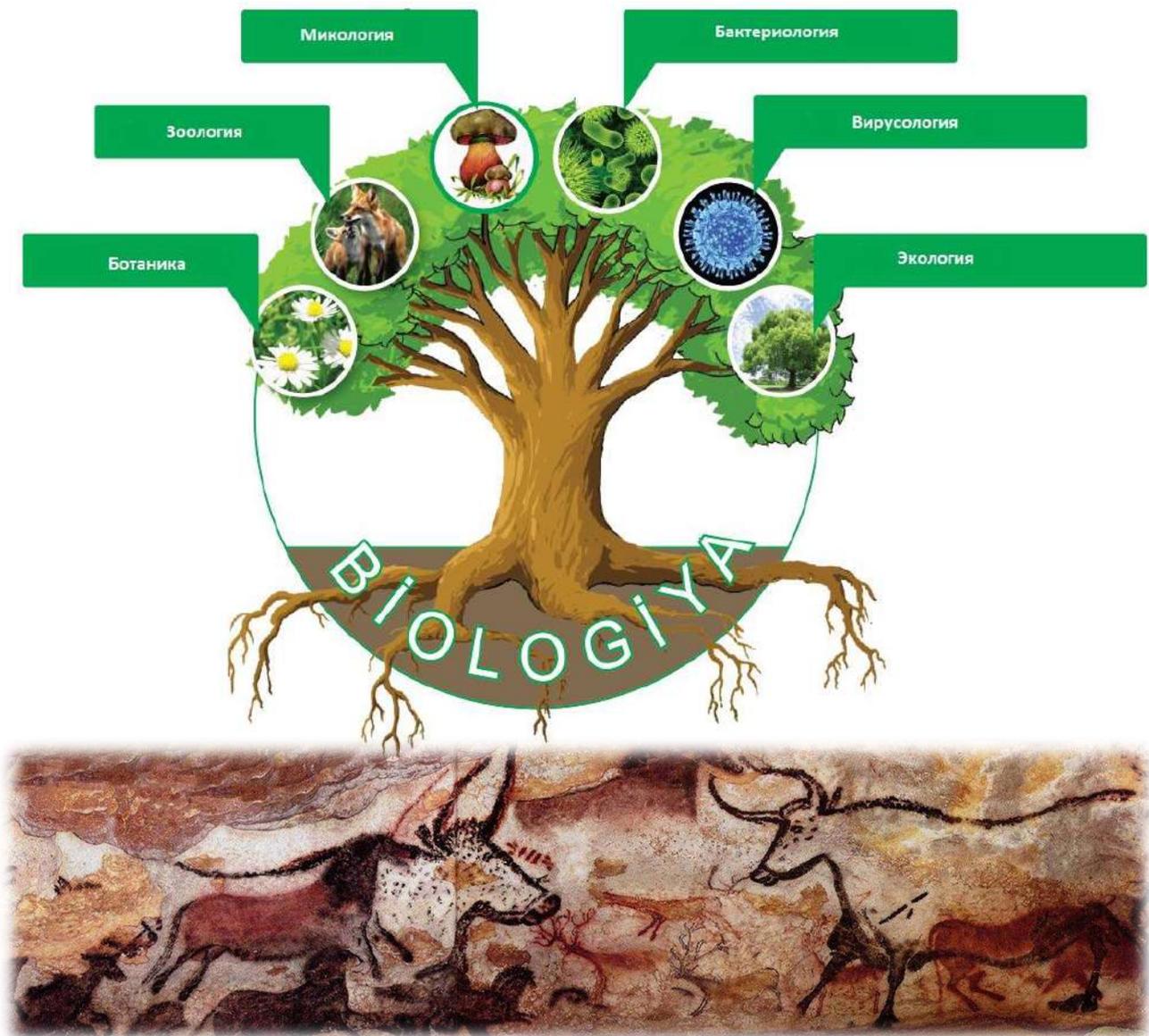


Рисунок 3. Древо биологических наук [40, 41]

Задание 7. «Биология + ... = ?»

Возможно, вы подумали: «Что за странная формула в названии этого задания?» Дело в том, что многие новые научные направления зародились на границе биологии и других наук. Например, наука биогеография зародилась на стыке биологии и географии. Она изучает закономерности географического распространения и распределения животных, растений и микроорганизмов.

Дополните приведённые ниже «формулы» названиями новых научных или технических направлений. Как вы думаете, что они изучают? Поставьте в правой колонке таблицы номер, соответствующий данному направлению биологии.

Б И О Л О Г И Я	+ география	=	биогеография	
	+ химия	=	био...	
	+ физика	=	био...	
	+ астрономия	=	...	
	+ технология	=	био...	
	+ история	=	история ...	
	+ этика	=	био...	

1 – наука, изучающая историю зарождения и развития биологии.

2 – наука, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, например, в пищевой промышленности и сельском хозяйстве.

3 – наука, изучающая закономерности географического распространения и распределения животных, растений и микроорганизмов.

4 – наука, рассматривающая поступки людей по отношению ко всем живым организмам с точки зрения представлений о добре и зле.

5 – наука, изучающая физические явления в живых организмах (например, как человек и другие живые организмы воспринимают звуки, цвет, запахи, температуру).

6 – наука, изучающая различные вещества, из которых построены живые организмы, а также превращения этих веществ, которые происходят в живых клетках и организмах.

7 – наука, изучающая возможность существования жизни на других планетах во Вселенной.

3. Оценочно-рефлексивный этап

Задание 3. Игра «Живое – неживое»

Игра проводится по аналогии с детской игрой «съедобное – несъедобное»: учитель называет различные объекты, относящиеся к живой и неживой природе. Ответ обучающихся может выражаться различным образом (например, хлопок в ладоши, если назван живой объект). Эта игра позволяет закрепить основные

признаки, отличающие тела живой природы. Перечень слов необходимо обдумать заранее и включать в него такие объекты, которые вызовут затруднение при соотнесении их с живой или неживой природой, например: раковина моллюска, жёлудь, букет цветов, гербарий т.п.

Примечание. Использование «традиционного» для этой игры мяча не всегда рекомендуется психологами, т.к. ребёнку приходится решать сразу две задачи — поймать мяч и успеть дать правильный ответ.

4. Домашнее задание

Методический комментарий. Слово **термин** происходит от латинского *terminus*, что переводится как «предел», «граница». Так называют специальное слово или словосочетание, служащее для точного выражения и точного обозначения понятий и предметов из области науки, производства, рекламы, спорта и т. д. [48].

Выпишите в тетрадь биологические термины. Используя учебник, запишите их определения.

Дополнительный материал к тематическому блоку «Биология – наука о живой природе»

Текст 1

К каждому фрагменту текста подберите название биологической науки (раздела биологии) и другой науки или вида искусства, связь с которыми отражена в этом тексте [23].

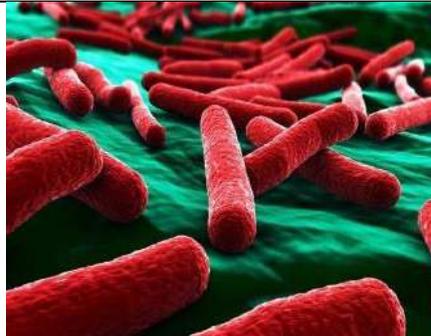
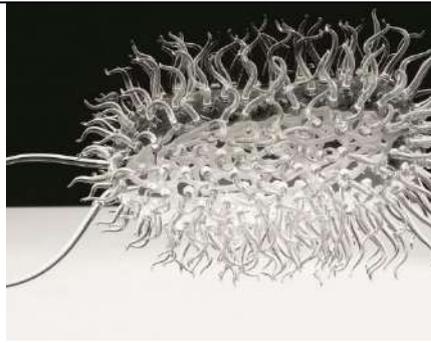
№ п/п	Текст	Раздел(ы) биологии	Наука и/или вид искусства
1.	1450 год до н. э. — время , когда появилось первое изображение гриба. Специалисты нашли его на рисунке в египетской царской гробнице	<i>микология</i>	<i>археология</i>
2.	Распространению новых сортов растений способствовали военные походы. Так, благодаря походам македонского царя Александра III (Александра Македонского) европейцы познакомились с бананами	<i>ботаника</i>	<i>история</i>
3.	Скорость размножения бактерий в питательной среде очень велика. Примерно каждые 20 минут бактерия делится, давая две дочерние клетки. Следовательно, из одной клетки за 10 часов может	<i>микробиология</i>	<i>математика</i>

	образоваться 1 миллиард потомков. А через сутки масса бактерий может равняться массе 100 слонов		
4.	Самый крупный цветок на Земле – Раффлезия Арнольди, растущий в тропических лесах Юго-Восточной Азии, на островах Индонезии и Филиппин. Его диаметр равен 3 м (это расстояние от пола до потолка в вашей квартире) , а вес составляет 10-15 кг	<i>ботаника</i>	<i>математика</i>
5.	Начало освоения европейцами Африки в XVI в. привело к истреблению больших нелетающих птиц – дронтов. Это, вероятно, первые птицы, истребление которых человеком отмечено в книгах	<i>зоология (орнитология)</i>	<i>история</i>
6.	В XX веке французские парфюмеры провели соответствие между звуком и ароматом цветов, чем выше нота, тем больше интенсивность запаха: До – роза, герань, жасмин; Ре – фиалка, миндаль; Си – мята, гвоздика, ночная фиалка	<i>ботаника</i>	<i>химия, парфюмерия, музыка</i>
7.	Английский художник Люк Джеррам из стекла выдувает увеличенные модели микробов. Самым крупным и хрупкий экспонатом его выставки является кишечная палочка, входящая в состав нормальной микрофлоры. Размер прототипа измеряется микрометрами, а скульптура насчитывает 120 см в длину. Получается, что она больше реальной бактерии в миллионы раз	<i>микробиология</i>	<i>Стеклодувное искусство</i>

Текст 2

Ниже представлены изображения организмов⁴, которые вы встретили в текстах предыдущего задания. Подпишите их названия.

⁴ Иллюстративный ряд составлен по открытым источникам Интернет.

		
1 – ...	2 – ...	3 – ...
		
4 – ...	5 – ...	6 – ...

3.2. Методические комментарии к изучению тематического блока «Методы изучения живой природы» (6 ч)

При изучении данного тематического блока рекомендованы следующие виды деятельности обучающихся:

- **ознакомление** с методами биологической науки: наблюдение, эксперимент, классификация, измерение и описание;
- **ознакомление** с правилами работы с увеличительными приборами;
- **проведение** элементарных экспериментов и наблюдений на примерах растений (гелиотропизм и геотропизм) и одноклеточных животных (фототаксис и хемотаксис) и др. с **описанием** целей, выдвижение гипотез (предположений), **получение** новых фактов;
- **описание** и интерпретация данных с целью обоснования выводов.

Таблица 7 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерной программой, составленной на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программой [8]

<p>Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология 2015 г. (редакция 2020 г.)</p>	<p>Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.</p>
<p>Раздел «Живые организмы»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология – наука о живых организмах Методы изучения живых организмов. • Многообразие организмов Классификация организмов. Принципы классификации. <p>Раздел «Общие биологические закономерности»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология как наука Научные методы изучения, применяемые в биологии: наблюдение, описание, эксперимент 	<p>Тематический блок «Методы изучения живой природы»</p> <p>Научные методы изучения живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация.</p> <p><i>Устройство увеличительных приборов: лупы и микроскопа. Правила работы с увеличительными приборами.</i></p> <p>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.</p> <p><i>Лабораторные и практические работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение лабораторного оборудования: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете. 2. Ознакомление с устройством лупы, светового микроскопа, правила работы с ними. 3. Ознакомление с растительными и животными клетками: томата и арбуза (натуральные препараты), инфузории туфельки и гидры (готовые микропрепараты) с помощью лупы и светового микроскопа. <p><i>Экскурсии или видеоэкскурсии</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладение методами изучения живой природы — наблюдение и эксперимент

В соответствии с примерной программой 2015 г. тема «Устройство увеличительных приборов (лупы и микроскопа)» включена не в основную содержательную часть, а в «Примерный список лабораторных и практических работ» по разделу «Живые организмы» (практическая работа «Изучение устройства увеличительных приборов и правил работы с ними») [7].

Использование парной и групповой работы на примере урока «Научные методы изучения живой природы»

К числу метапредметных результатов, которые должны быть достигнуты обучающимися в процессе освоения содержания учебного предмета «Биология», относятся универсальные коммуникативные действия, обеспечивающие эффективную *совместную деятельность*. К данной группе УУД относятся умения:

- понимать и использовать преимущества *командной и индивидуальной работы* при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения *групповых форм* взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, *коллективно строить действия* по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- *планировать* организацию совместной работы, *определять свою роль* (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), *распределять задачи* между членами команды, *участвовать в групповых формах работы* (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные) [8].

В процессе коллективной работы «осуществляются *диалоги (полилоги), споры и дискуссии*, т.е. постоянное и развёрнутое «социальное взаимодействие учащихся между собой, учащихся и учителя. Обучающие дискуссии приводят школьника к усвоению определённых понятий, ценностей и умений, выражающих общезначимые культурные нормы.

Давыдов В.В. Теория развивающего обучения [22]

Работа над решением учебной задачи в группах от 2 до 6 человек – одно из обязательных условий формирования учебной деятельности у обучающихся.

При выполнении заданий *в парах* обучающиеся учатся внимательно выслушивать одноклассника; готовятся прокомментировать, дополнить, дать оценку его ответа и, в свою очередь, высказать собственную точку зрения. *Временные рамки* выполнения задания приучают обучающихся чётко планировать выполнение работы, формируют навыки *тайминга* – рационального распределения времени.

Групповая форма обучения – способ организации совместной деятельности обучающихся в малых группах при опосредованном руководстве и в сотрудничестве с учителем. По поводу того, должны ли быть группы постоянными или их состав должен меняться, нет единого мнения. Данная форма обучения способствует формированию положительной мотивации учения; росту познавательной активности и самостоятельности обучающихся; накоплению опыта взаимодействия, поддержки и сотрудничества между обучающимися, совместно выполняющими учебное задание; увеличению работоспособности и темпа выполнения учебного задания.

Урок 5. Научные методы изучения живой природы: наблюдение, опыт, измерение

Тип урока: вводный урок.

Оборудование: автоматизированное рабочее место учителя (АРМ).

Формы работы: фронтальная работа, работа в парах, индивидуальная работа.

1. Организационно-мотивационный этап

На этом этапе обучающимся предлагается выполнить два небольших задания, направленных на развитие познавательного интереса к данной теме (задание 1) и актуализацию имеющихся знаний (задание 2). В ходе обсуждения обучающиеся высказывают свою точку зрения, обосновывают её и приводят примеры того, как можно проверить, какой из вариантов ответа был правильным. Первое и второе задания связаны с выявлением качеств и умений, необходимых для выполнения наблюдений за объектами природы (хороший глазомер, наблюдательность, умение устанавливать на основе наблюдения причинно-следственные связи).

Задание 1. Проверяем глазомер (индивидуальное задание)

Глазомером называют способность определять размеры различных объектов и расстояния, не используя при этом специальные приборы или устройства, т. е. «на глаз». Хороший глазомер очень полезен при проведении наблюдений в природе, на экскурсии, в походе и во многих других ситуациях. Как и любой навык, глазомер требует тренировки.

Для начала выполнения задания: рассмотрите изображения двух птиц на рисунке 4. Узнайте, кто это? Какая из них больше, а какая – меньше?

Кто из одноклассников дал такой же ответ? Какие ещё варианты высказали одноклассники?

Предложите способ, который позволит рассудить – кто из вас прав, а кто ошибается.

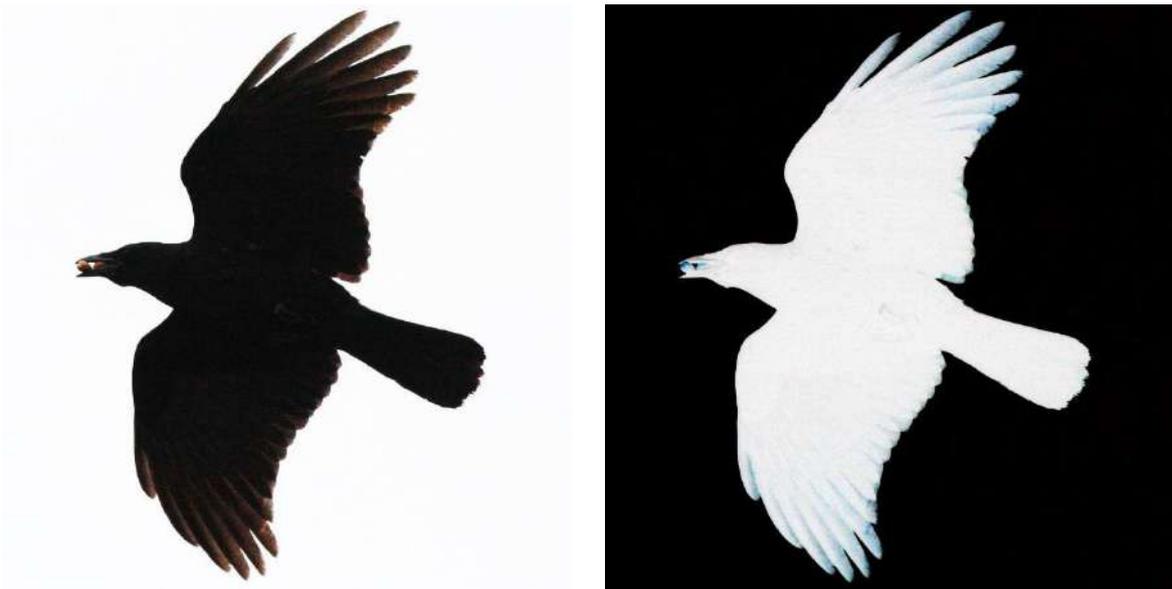


Рисунок 4. Какая из этих птиц больше, а какая меньше – чёрная на белом фоне или белая на чёрном?

Я думаю, что чёрная птица _____ (больше, меньше, такая же, как), чем (как) белая.

Чтобы проверить, какой ответ правильный, предлагаю _____

Измерения показали, что _____

Проверка показала, что _____

Задание 2. Примета — от слова «примечать» (работа в паре)

Слово «примечать» означает «замечать, обращать внимание, наблюдать». На основе длительных наблюдений за различными явлениями в живой природе сложилось множество народных примет. Работая в паре со своим соседом (соседкой) по парте, ответьте на вопросы и выполните задания:

- О каких переменах погоды говорят изменения в состоянии или поведении животных и растений?
- Установите соответствие: соедините линиями поведение или внешние изменения животного или растений и погоду, которую они предсказывают.
- Имеют ли эти приметы научное объяснение? Попробуйте объяснить какую-либо из примет.
- Всегда ли народные приметы «срабатывают», т.е. оказываются надёжными?

А. Кошка сладко спит, развернув брюшко кверху		— начнётся сильный ветер (Г)
Б. Воробьи купаются в песке, в пыли		— летом – к ветреной погоде, зимой – к метели (Д)
В. Закрываются цветки одуванчика		— к пасмурной погоде, к дождю (В)
Г. Вороны нашли себе место на нижних ветках деревьев, в глубине кроны		— к жаркой погоде (А)
Д. Собака катается на траве или на снегу, перекатываясь с боку на бок		— к похолоданию или дождю (Б)

2. Процессуально-содержательный этап

Задание 3. Опыт «Как зрачок реагирует на свет?» (работа в парах)

Цель: выяснить, как зрачок человека реагирует на свет.

Оборудование: зеркало, источник света.

Гипотеза (предположение): при увеличении яркости света размер зрачка изменится — он станет _____ (больше, меньше).

Ход работы

1. Рассмотрите в зеркало свой зрачок; обратите внимание на его размер. Затем повернитесь к окну или к лампе. Через 5 секунд вновь посмотрите в зеркало. Произошли ли какие-то изменения?

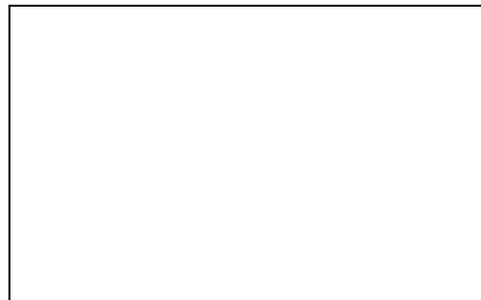
Соблюдайте меры безопасности: во время выполнения работы не направляйте яркий источник света в глаза.

2. Кратко опишите полученный результат и сделайте схематический рисунок.



А. Зрачок до опыта

Свет
⇒



Б. Зрачок после опыта

3. Сформулируете вывод.

Наше предположение _____ (*подтвердилось, не подтвердилось*): при увеличении яркости света зрачок _____ (*расширяется, сужается*).

Ответьте на вопросы:

1. Объясните наблюдаемые в ходе опыта изменения. Для этого уточните, используя справочную информацию, какую роль выполняет зрачок.

2. Какие результаты получили ваши одноклассники? Совпадают ли сделанные вами выводы?

Строение глаза

Глаз можно назвать сложным оптическим прибором. Его основная задача — «передать» правильное изображение зрительному нерву.

Роговица — прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза.

Радужка — по форме похожа на круг с отверстием внутри (зрачком). Радужка отвечает за цвет глаз: если он голубой — значит, в ней мало пигментных клеток, если карий — много.

Зрачок — отверстие в радужке. Зрачок регулирует количество света, поступающего в глаз. При изменении освещённости диаметр зрачка непроизвольно меняется с помощью мышц радужной оболочки.

Хрусталик — «естественная линза» глаза. Он прозрачен, эластичен — может менять свою форму, почти мгновенно «наводя фокус», за счёт чего человек видит хорошо и вблизи, и вдали.

Стекловидное тело — гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Стекловидное тело поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ.

Сетчатка — состоит из особых клеток, чувствительных к свету, и нервных клеток.

Зрительный нерв — при помощи зрительного нерва сигналы от нервных окончаний передаются от глаза в головной мозг.

Задание 4. Вычислите средний рост учеников нашего класса

(работа в группах)

Цель: выявить, какой рост имеет большинство обучающихся в классе.

Оборудование: ростомер (по возможности), рулетки по количеству групп, тетради для записи результатов измерений, бланк сводной таблицы выполненных измерений на листе ватмана (готовит учитель).

Ход работы

1. Объединитесь в группы по 3–4 человека.

2. Измерьте рост каждого ученика в классе с помощью ростомера или рулетки с точностью до 1 см. Например, если при измерении рост оказался около 143,5 см, запишите, что рост равен 143 см.

3. Сгруппируйте результаты измерений в три блока, отличающиеся друг от друга на 4(5) см. Например, рост самого низкого ученика – 141 см, а самого высокого – 155 см. Значит, в таблице будет три колонки со следующими данными: 141–145 см, 146–150 см, 151–155 см.

4. Все полученные данные запишите на лист ватмана, который прикреплен на доске (таблицу можно заранее начертить на доске). Фамилии учеников указывать не нужно.

Внимание! Все числа в таблице и диаграмме приведены только для примера.

Рост обучающихся 5__ класса

Группы	Рост		
	141–145 см	146–150 см	151–155 см
Группа 1	1	3	0
Группа 2	0	2	2
Группа 3	0	3	1
Группа 4	1	2	1
Всего человек: 16	2	10	4

5. По приведённым данным постройте диаграмму. Пример такой диаграммы на Рисунке 5.



Рисунке 5 Диаграмма, отражающая распределение роста обучающихся
5 класса по группам

Методический комментарий. При наличии АРМ учителя весь процесс работы, включая построение диаграммы, может демонстрироваться на интерактивной доске.

Полученная диаграмма наглядно показывает, какой рост имеет большинство обучающихся в вашем классе. Выявить эту закономерность в простом списке измерений и даже по таблице достаточно сложно.

6. Ответьте на вопросы:

- Почему измерение роста необходимо проводить без обуви?
- Какой рост имеет большинство ваших одноклассников?
- Учеников какого роста в вашем классе меньше всего?
- Какие преимущества имеет представление данных в различном виде:

список: _____

таблица: _____

диаграмма: _____

Методический комментарий. При выполнении данной работы следует иметь в виду, что тема «Среднее арифметическое. Среднее значение величины», которая в ряде предметных линий по математике изучалась в 5 классе, во ФГОС 2021

зафиксирована в содержании 7 класса (учебный курс «Вероятность и статистика», 7–9 кл.) [1]. Также в рамках учебного курса в 7 классе обучающиеся будут знакомиться с представлением данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Отметим, что элементарные представления о таблицах, диаграммах, схемах и т. д. обучающиеся получили уже в начальной школе в соответствии с требованиями к результатам обучения на данном этапе. В федеральную рабочую программу по биологии (5 класс) в перечень метапредметных результатов включены такие универсальные учебные действия, как умение «выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления» и умение «самостоятельно выбрать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями» [8].

3. Оценочно-рефлексивный этап

Обсуждение результатов урока: с какими методами вы познакомились на уроке? Какие трудности возникли при выполнении заданий?

На завершающем этапе урока данной темы можно предложить обучающимся выполнить уровневый тест «О каких методах исследования идёт речь?» (Приложение 4). Принцип построения теста: приведены описания пяти основных методов, для каждого из которых даётся 5 подсказок. Обучающийся выбирает, какую ячейку открыть. В зависимости от этого получает баллы.

Пример: выскажите предположение, о каком животном идёт речь?

Используйте меньше подсказок для ответа	5 БАЛЛОВ	4 БАЛЛА	3 БАЛЛА	2 БАЛЛА	1 БАЛЛ
1. ЗООЛОГИЯ Как называется это животное?	Латинское название этого необычного животного – Ornithorhynchus anatinus.	Оно относится к классу млекопитающих и входит в отряд однопроходных (Monotremata).	Это животное изображено на австралийской монете достоинством 20 центов.	Он откладывает яйца, которые имеют мягкую кожистую скорлупу.	По внешнему виду и образу жизни это животное напоминает бобра. Но у него имеется клюв, как у утки.

(Утконос.)

Литература

Название	Формат	Функционал
Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: КомКнига, 2006	книга	– данные о следах и повадках животных из разных природных зон России и её соседей; – вопросы на сообразительность в конце главы
Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. М.: Наука, 1990	книга	– советы по поведению, одежде следопыта; – фотографии и рисунки следов
Браун В. Настольная книга любителя природы: Как сделать мир природы своей лабораторией. Л.: Гидрометеиздат, 1985	книга	– способы и правила проведения наблюдений в естественных условиях; – способы сбора материала

Цифровые ресурсы

Название приложения	Вид ресурса	Функционал	Действия
PlantNet https://iodroid.net/ru/plantnet	приложение	– определение вида растения по фотографии; – коллекции растений региона, культурных растений, сорняков; – познавательные материалы по видам растений	сфотографировать растение; отметить место съёмки
BirdNet https://trashbox.ru/link/birdnet-android	приложение	определение птиц по голосам	включить приложение; направить микрофон телефона в сторону звуков
Seek https://m.apkpure.com/ru/seek-by-inaturalist/org.inaturalist.seek	приложение	– определение названия организма; – прохождение заданий и уровней, по поиску организмов или групп организмов	включить геолокацию; открыть приложение; направить камеру на объект
Экосистема http://ecosystema.ru/	сайт	– бумажные и электронные определители; – распознавание видов по внешнему виду, голосам, зимой и летом; – книги, рассказывающие, как провести целое исследование и представить его слушателям в виде доклада	найти признаки соответствия между определяемым организмом и его изображением в определителе

3.3. Методические комментарии к изучению тематического блока «Организмы – тела живой природы» (7 ч)

При изучении данного тематического блока рекомендованы следующие виды деятельности обучающихся:

- **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, сравнение;
- **обоснование** роли раздражимости клеток;
- **сравнение** свойств организмов: движения, размножения, развития;
- **анализ** причин разнообразия организмов;
- **классификация** организмов;
- **выявление** существенных признаков вирусов: паразитизм, большая репродуктивная способность, изменчивость;
- **исследование и сравнение** растительных, животных клеток и тканей.

Таблица 8 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерными программами, составленными на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программы, 2023 г. [8]

<p>Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)</p>	<p>Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.</p>
<p>Раздел «Живые организмы»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология как наука о живых существах Правила работы в кабинете биологии, с биологическими приборами и инструментами. Свойства живых организмов (<i>структурированность, целостность, обмен веществ, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность, наследственность и изменчивость</i>), их проявление у растений, животных, грибов и бактерий. • Клеточное строение организмов Клетка – основа строения и жизнедеятельности организмов. <i>История изучения клетки. Методы изучения клетки.</i> Строение и жизнедеятельность клетки. Бактериальная клетка. Животная клетка. Растительная клетка. Грибная клетка. Ткани организмов. • Многообразие организмов Клеточные и неклеточные формы жизни. Организм. Классификация организмов. Принципы классификации. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Основные царства живой природы. • Царство Бактерии Бактерии, их строение и жизнедеятельность. Роль бактерий в природе, жизни человека. Меры профилактики заболеваний, вызываемых бактериями. <i>Значение работ Р. Коха и Л. Пастера.</i> <p>Раздел «Общие биологические закономерности»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организм Клеточные и неклеточные формы жизни. Вирусы 	<p>Тематический блок «Организмы – тела живой природы»</p> <p>Понятие об организме. Доядерные и ядерные организмы. Клетка и её открытие. Клеточное строение организмов. Цитология — наука о клетке. Клетка — наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов. Строение клетки под световым микроскопом: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро.</p> <p>Одноклеточные и многоклеточные организмы. Клетки, ткани, органы, системы органов.</p> <p>Жизнедеятельность организмов. Особенности строения и процессов жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов.</p> <p>Свойства организмов: питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие, раздражимость, приспособленность. Организм — единое целое.</p> <p>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.</p> <p><i>Лабораторные и практические работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата). 2. Ознакомление с принципами систематики организмов. 3. Наблюдение за потреблением воды растением

Проведённое сопоставление элементов содержания данной темы в предыдущей [7] и федеральной программе [8] показывает, что существенных изменений не произошло. Вместе с тем в данный тематический блок входит изучение клетки. Это одна из наиболее сложных тем в 5 классе, что связано в первую очередь с большим количеством новых терминов (названия и функции органоидов), абстрактность изучаемого объекта – реальная живая клетка выглядит не так, как она изображена на страницах учебника. В связи с этим следует обратить особое внимание на изобразительный ряд, иллюстрирующий строение клетки (одноклеточные организмы и клетки, образующие различные ткани многоклеточных организмов).

Работа с иллюстрациями на примере изучения клетки

Многие иллюстрации в учебнике биологии получены благодаря современным оптическим, электронным или сканирующим микроскопам. При этом следует объяснить обучающимся, что оригинальные изображения не имеют яркой окраски, они практически чёрно-белые, с градацией серых тонов. Используется два варианта получения цветной иллюстрации: первый – предварительное многоступенчатое окрашивание исследуемого образца различными красителями, второй – компьютерная обработка цифрового изображения.

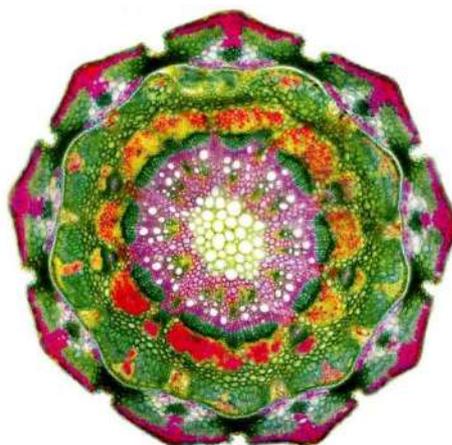


Рисунок 6 Поперечный срез побега древнего двудольного растения казуарины хвоцелистной. Микрофотография А.И. Михальцова⁵. Источник: «Наука и жизнь», № 3, 2016

⁵ Михальцов Анатолий Иванович – педагог дополнительного образования, руководитель исследовательской лаборатории для школьников «Микрокосмос» Детского эколого-биологического центра, (г. Омск), победитель российского этапа Европейского конкурса научной фотографии в категории «Микроизображения». <https://www.debcomsk.ru/?p=3172> (дата обращения 25.05.23).

Один и тот же живой объект можно изобразить различными способами, используя для этого рисунок, фотографию, компьютерную модель или даже муляж (копию, «подделку»). На Рисунке 7 показано, как разнообразны способы изображения живой клетки.

Рассмотрим примеры использования иллюстраций при формулировании ответов на поставленный вопрос.

Вопрос 1

Как вы думаете, каковы «плюсы» и «минусы» каждого из этих изображений?



Рисунок 7 Клетка: А – фотография, полученная с помощью оптического микроскопа (под микроскопом клетки выглядят практически бесцветными); Б – схематический рисунок; В – компьютерная модель; Г – объёмная пластиковая модель (муляж) [49, 50, 51, 52]

Вопрос 2

Изучите иллюстрации учебника. Найдите среди них рисунки и фотографии. Какие из них вам особенно понравились?

Есть ли в учебнике иллюстрации, выполненные в технике 3D-моделирования? Для каких объектов чаще всего используются эти иллюстрации?

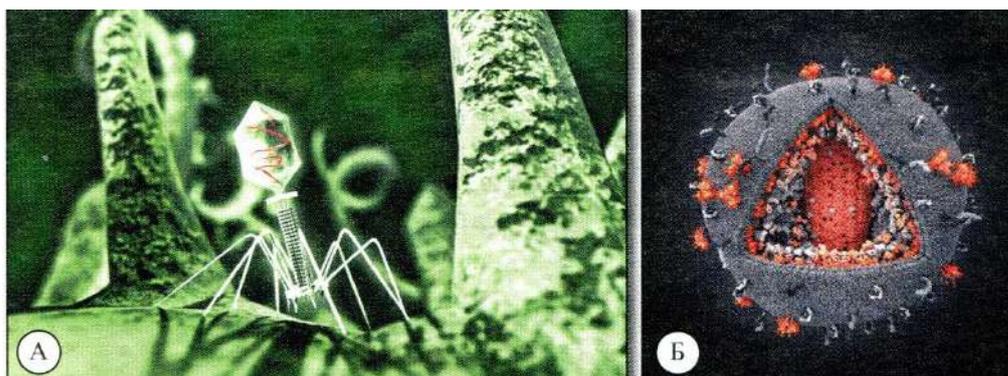


Рисунок 8 Изображения, полученные с помощью компьютерного моделирования: А – общий план строения вируса; Б – вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) [54]

Вопрос 3

Представьте, что вы хотите объяснить своему однокласснику, каким образом в клетке растения происходит образование органического вещества – крахмала.

- Какое из изображений клетки вы для этого выберете?
- Какое изображение клетки можно использовать для проверочного теста «Основные части клетки»?
- Какое изображение можно использовать для того, чтобы убедиться в том, что внутри клетки происходит движение цитоплазмы?
- Какое изображение вы будете использовать, если захотите подробно рассмотреть различные органоиды клетки, их строение и расположение внутри клетки?

3.4. Методические комментарии к изучению тематического блока «Организмы и среда обитания»

При изучении данного тематического блока рекомендованы следующие виды деятельности обучающихся:

- **раскрытие** сущности терминов: среда жизни, факторы среды;
- **выявление** существенных признаков сред обитания: водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной;
- **установление** взаимосвязей между распространением организмов в разных средах обитания и приспособленностью к ним;
- **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.;
- **сравнение** внешнего вида организмов на натуральных объектах, по таблицам, схемам, описаниям.

Таблица 9 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерной программой, составленной на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программой [8]

Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.
<p>Раздел «Живые организмы»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Среды жизни <p>Среда обитания. Факторы среды обитания. Места обитания. Приспособления организмов к жизни в наземно-воздушной среде. Приспособления организмов к жизни в водной среде. Приспособления организмов к жизни в почвенной среде. Приспособления организмов к жизни в организменной среде. <i>Растительный и животный мир родного края</i></p>	<p>Тематический блок «Организмы и среда обитания»</p> <p>Понятие о среде обитания. Водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная среды обитания. Представители сред обитания. Особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к среде обитания. <i>Сезонные изменения в жизни организмов.</i></p> <p><i>Экскурсии или видеоэкскурсии</i></p>

	1. Растительный и животный мир родного края (краеведение)
--	---

Материал, необходимый для изучения дидактической единицы «Сезонные изменения в жизни организмов», в примерной программе 2015 г. представлен в темах «Царство Растения», «Царство Животные», «Класс Птицы», «Класс Млекопитающие».

Дидактическая единица «Растительный и животный мир родного края» в федеральной рабочей программе 2021 г. изучается во время экскурсий (видеоэкскурсий).

Использование разноуровневых заданий на примере урока «Сезонные изменения в жизни организмов»

Организация учебного диалога на уроке невозможна без использования системы вопросов и заданий. При этом на разных его этапах их формулировки существенно отличаются в зависимости от предполагаемого уровня усвоения учебного материала (Рисунок 9).

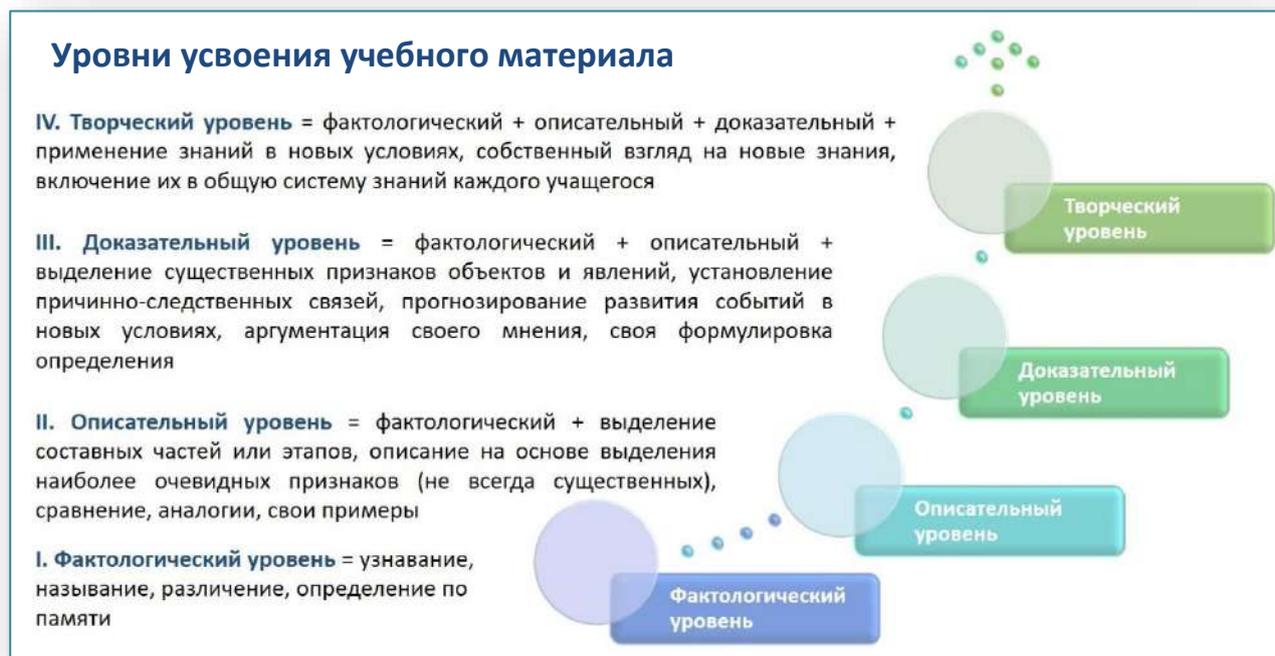


Рисунок 9 Уровни усвоения учебного материала (по В.П. Беспалько) [12]

I. Фактологический уровень отвечает за знание фактического материала, узнавание объектов изучения, умение правильно использовать специальные термины и понятия из области биологии. Примером является первая часть *Вопроса 3* в тексте задания «Такой разный сентябрь». Приведём другие примеры вопросов этого уровня:

- Какие изменения происходят в растительном и животном мире с наступлением осени?
- Отметь изображения животных, у которых с наступлением зимы происходит изменение цвета меха.

II. Описательный уровень предполагает такие виды учебно-познавательной деятельности, как сопоставление, сравнение, группировка по заданному признаку (не всегда существенному), выделение частей или этапов какого-либо объекта или явления. К этому уровню относятся *Вопросы 1 и 2*. Приведём другие примеры вопросов этого уровня:

- Сравните условия существования животных в наземно-воздушной и водной среде.
- Используя схему, опишите основные этапы развития земноводных на примере прудовой лягушки.

III. Доказательный уровень предполагает умение оперировать полученными знаниями на основе таких мыслительных операций, как установление соответствия между понятиями и явлениями; восстановление последовательности этапов; установление причинно-следственных связей; аргументация своей точки зрения. Примерами могут служить *Вопросы 3 и 5*. Другие примеры вопросов этого уровня:

- Что является причиной смены времён года?
- Как вы думаете, почему в крупных городах температура воздуха обычно бывает на несколько градусов выше, чем в сельской местности?

IV. Творческий уровень – это применение знаний в новых условиях, умение интегрировать знания различных областей, высказывать и аргументировать собственную точку зрения, предлагать варианты проверки той или иной гипотезы. Примером может служить *Вопрос 6**.

Задание «Такой разный сентябрь»

Текст 1

Летний отпуск в семье затянулся до 18 сентября. Москва встречала возвращающихся с отдыха людей морозящим дождём и ветром. Газоны и тротуары были усыпаны жёлтой листвой, хотя деревья сбросили ещё не всю листву. «Как сильно изменился мир, — удивился Никита. — В Сочи всё ещё лето, а в Москве уже осень». «Правильно, — сказал папа, — середина сентября, осень в Москве и должна быть такой. А Сочи расположен южнее, поэтому там теплее».



Сочи



Москва

Рисунок 10 18 сентября. Погода в г. Сочи и г. Москва существенно отличается [56, 57]

Вопрос 1

Используя физическую карту России, сравните положение Москвы и Сочи. Зависит ли климат в этих городах от их географического положения?

Ответ: _____

Вопрос 2

Отметьте на схеме положение планеты, при котором в Москве начинается календарная осень.

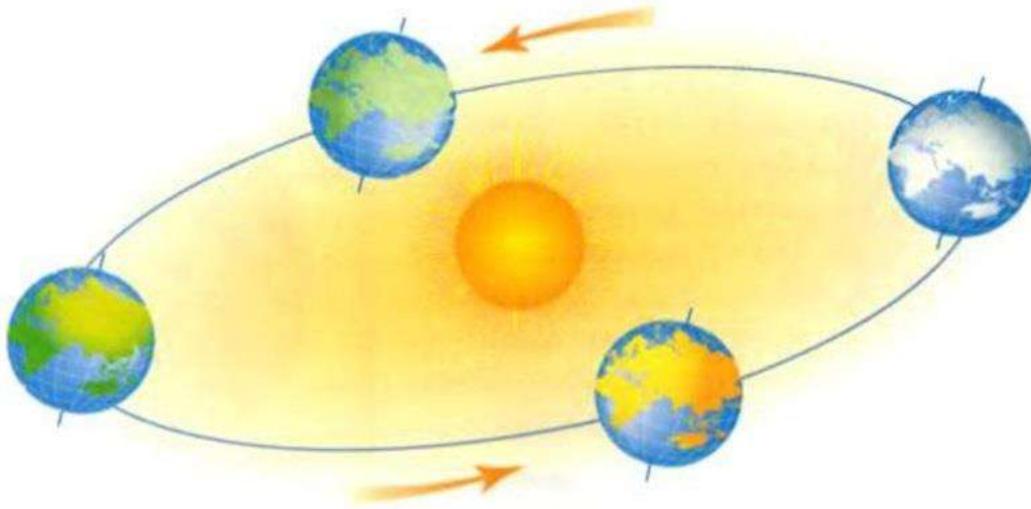


Рисунок 11 Схема движения Земли вокруг Солнца [55]

Вопрос 3

Какие признаки осени можно выделить в представленном тексте? С каким положением Земли относительно Солнца связаны эти изменения? Почему вы так считаете?

Вопрос 4

Отметьте знаком + те изменения в природе, причиной которых является смена времен года.

Положение Солнца над горизонтом	
Положение Луны над горизонтом	
Длина светового дня	
Уровень осадков	
Скорость ветров	
Уровень активности животных	
Уровень вегетации растений	

Текст 2

В конце октября практически все деревья в Москве сбросили листья. Прогуливаясь по улице в солнечный денёк, Никита удивился, увидев покрытое

лиственной деревом. Часть листьев на дереве ещё осталась зелёной. Никита обратил внимание, что рядом с деревом, вплотную к его кроне, стоит высокий уличный фонарь. При этом зелёными были листья только со стороны фонаря (Рисунок 13).



Рисунок 12 Освещаемая фонарём листва дольше сохраняет зелёную окраску [59]

Вопрос 5

Как вы думаете, какие причины могли вызвать описанное в тексте 1 явление?

Отметьте соответствующие пункты в таблице знаком +.

	Возможные причины	
1.	Дополнительное освещение дерева в ночное время	
2.	Увеличение температуры окружающей среды из-за нагрева лампы фонаря	
3.	Непосредственный контакт листвы с фонарём	
4.	Увеличение количества ночных насекомых-опылителей, привлекаемых светом фонаря	
5.	Хороший уход за зелёными насаждениями	

Вопрос 6*

Предложите опыт, позволяющий проверить, верно ли ваше предположение о причине сохранения зелёного цвета листвы, освещаемой фонарём.

Дополнительный материал

1. Бланк для фиксации наблюдений за изменениями в живой природе

Месяц	Наблюдаемое изменение	Дата наблюдения
Сентябрь	Начало пожелтения листьев	
	Перелётные птицы собираются в стаи, готовятся к отлёту на места зимовки	
	Появляется летящая паутина («бабье лето»)	
Октябрь	Лес «точно терем расписной»	
	Почва между деревьями покрыта опавшей листвой	
	Стаи улетающих на места зимовки птиц	
Ноябрь	Выпал первый снег	
	На деревьях облетела вся листва	
Декабрь	Снег выпал и пролежал несколько суток	
	В 16 часов зашло солнце	
Январь	Ясная и морозная погода	
	Весь день шёл снег	
Февраль	В первых числах месяца солнце заходит в 17 часов; в 20-х числах – около 18 часов	
Март	Начало таяния снега	
	Прилёт скворцов	
Апрель	Сход снега	
	Появление травы	
Май	Гроза с громом	
	Распускание листьев на берёзе	
	Цветение черёмухи	

Какие события, из наблюдаемых вами, представлены на этих фотографиях (Рисунок 14)?

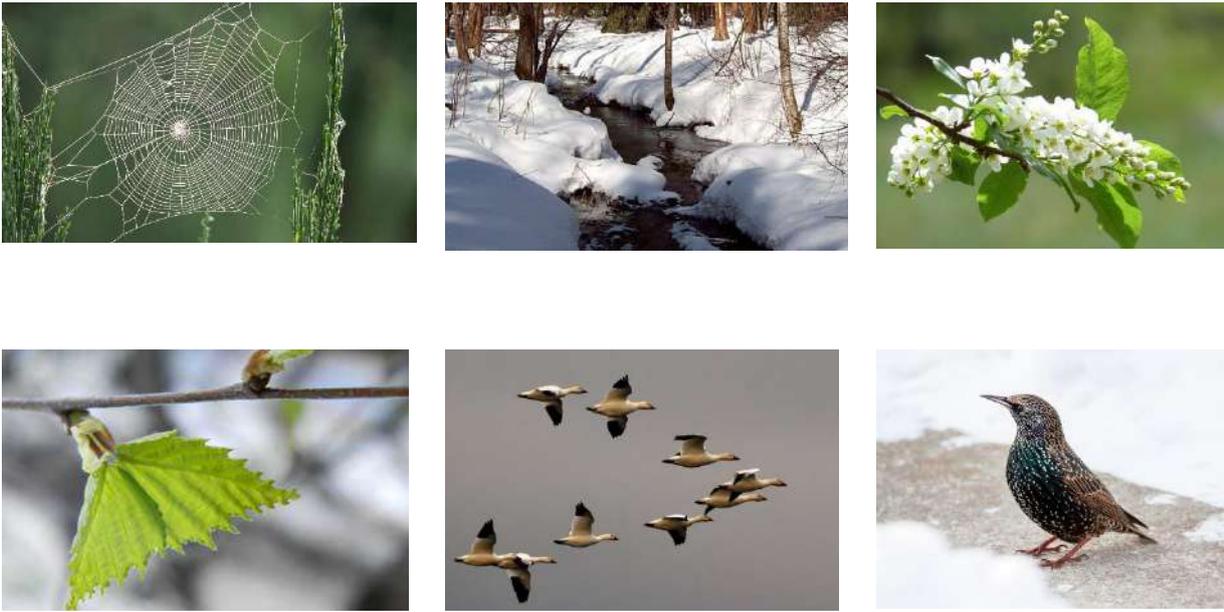
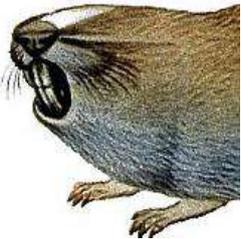


Рисунок 13 Сезонные изменения в природе⁶

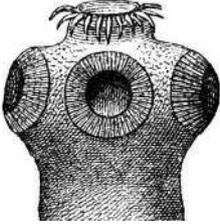
Примеры заданий к теме «Организм и среда обитания»

Задание 1

Установите соответствие между изображенной частью тела животных и средой их обитания. Заполните таблицу.

Изображение части тела	Название организма	Среда обитания	Другие приспособления к среде обитания
			

⁶ Иллюстрации представлены из открытых интернет-источников

Изображение части тела	Название организма	Среда обитания	Другие приспособления к среде обитания
			
			
			

Задание 2

Определите по внешнему виду растения его место обитания и название.

Заполните таблицу.

Внешний вид			
Место обитания			

Название			
----------	--	--	--

Задание 3

На Рисунке 14 вы видите растение *омёла*. *Омела белая* – достаточно теплолюбивое растение. На территории России она встречается в Калининградской, Ленинградской областях, в чернозёмной зоне (в частности, в Воронежской, Белгородской, Липецкой областях), в Крыму и на Кавказе. Учёные относят это растение к *кустарникам-полупаразитам*.

Вспомните, какие организмы называют паразитическими (паразитами). Как вы думаете, почему омелу относят к полупаразитам?

Предложите опыт, доказывающий, что омела использует другое растение не только как место обитания, но и как источник питательных веществ.



Рисунок 14. Омела [58]

3.5. Методические комментарии к изучению тематического блока «Природные сообщества» (7 ч)

При изучении данного тематического блока рекомендованы следующие 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.

В данном тематическом блоке особое внимание уделяется теме «Природные зоны Земли». Следует отметить, что пятиклассники имеют определённые знания из данной области, т. к. тема «Природные зоны России» является обязательной при изучении курса «Окружающий мир» (4 класс). Задания, разработанные на материале этой темы, входят в ВПР в выпускном классе начальной школы. Таким образом, временной интервал между изучением данной темы в 4 и 5 классах минимален, что делает вопрос преемственности особенно актуальным.

Изучение природных зон на уроках биологии программой в редакции 2020 г. не было предусмотрено. Хотя следует отметить, что эта тема была включена в ряд учебников 5 класса различных предметных линий.

Таблица 10 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерной программой, составленной на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программой [8]

Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.
<i>Изучение природных зон не предусмотрено. Данная тема включена в программу учебного предмета «География», раздел «Географическая оболочка как среда жизни»</i>	Природные зоны Земли, их обитатели. Флора и фауна природных зон. <i>Лабораторные и практические работы</i> 1. Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.). <i>Экскурсии или видеоэкскурсии</i>

Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.
	1. Изучение природных сообществ (на примере леса, озера, пруда, луга и др.). 2. Изучение сезонных явлений в жизни природных сообществ

Рекомендации по организации самостоятельной работы на примере урока «Природные зоны Земли. Флора и фауна»

Приведём примеры заданий, которые могут быть использованы для организации самостоятельной работы при изучении природных зон.

Задание 1. «Меньше подсказок – выше балл»

Обучающимся предлагается выполнить тест по принципу «Используйте меньше подсказок для ответа» (5 вопросов для каждого по три подсказки). Он выбирает, какую ячейку открыть. В зависимости от этого получает баллы (можно сделать по каждой природной зоне).

Вопрос	5 баллов	3 балла	1 балл
1. О какой природной зоне идёт речь? (<i>Арктическая.</i>)	Её называют «кухней погоды»	Здесь обитает самый крупный наземный хищник	Это самая северная природная зона
2. Как называется это природное явление? (<i>Северное сияние.</i>)	Это явление названо именем богини утренней зари — Авроры	Некоторые народы считают, что это явление можно наблюдать, когда по сопкам пробегает полярная лиса и взметает в небо снежные искры	Яркие всполохи огня на небе
3. Как называется это животное? (<i>Тюлень.</i>)	Обитатель арктических вод	Детёныши этого животного имеют пушистую белую шубку	Передние и задние конечности этого животного превратились в ласты
4. О каком природном объекте идёт речь? (<i>Айсберг.</i>)	Над водой видна только небольшая его часть	Этот объект стал причиной гибели крупного	Его название означает «ледяная гора»

		пассажирского парохода	
5. О каком человеке идёт речь? (Фердинанд Врангель.)	Российский государственный деятель и мореплаватель	Прославился изучением северных земель России	Его именем назван остров в Северном Ледовитом океане

Задание 2. Формулируем определение

Сформулируйте определение понятия «природная зона». Для этого:

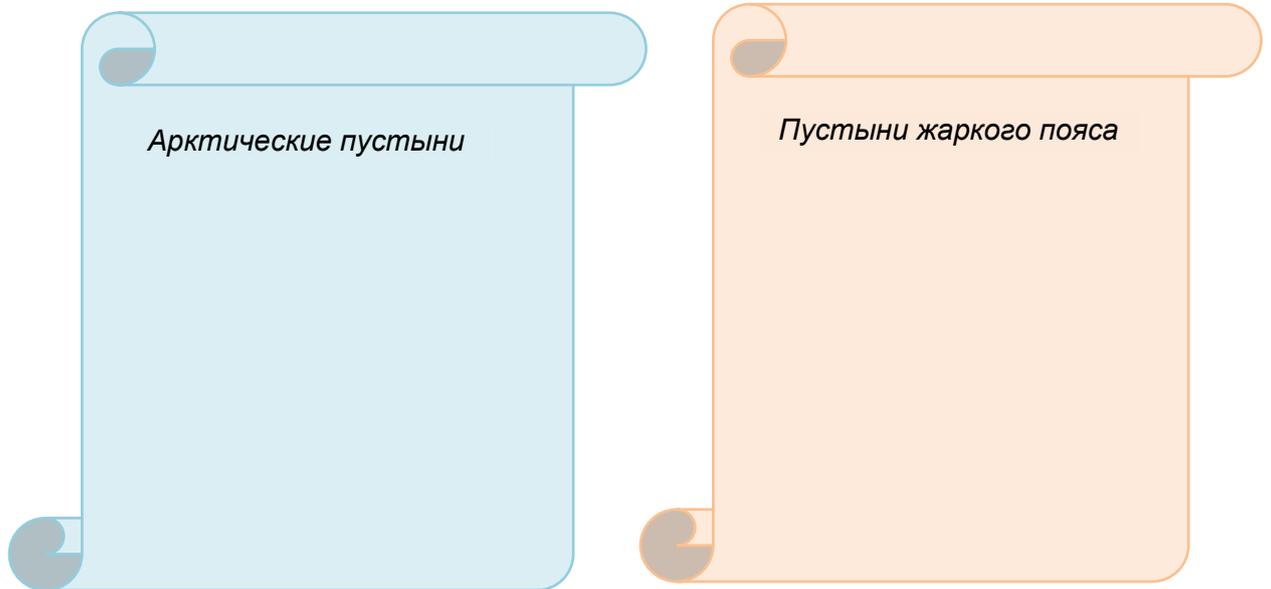
- назовите признаки, которые характеризуют природную зону;
- выявите главные (существенные) и второстепенные признаки;
- перечислите известные вам природные зоны;
- обобщите эту информацию и сформулируйте краткое определение понятия «природная зона».

Проверьте себя, прочитав определение, данное в учебнике, специальном словаре или справочнике.

<p>Главные (существенные) признаки:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	<p>Второстепенные признаки:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>
<div style="border: 2px solid orange; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Природная зона</p> </div>	
<p>Определение:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Примеры:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Задание 3. Сравниваем пустыни

Укажите признаки, которые различают арктические пустыни и пустыни жаркого пояса.



Укажите признаки, общие для арктических пустынь и пустынь жаркого пояса:

Задание 4. Подберите определение

Подберите определения понятий, приведённых в левой колонке. Для этого соедините соответствующие пары линиями.

Полярная ночь		природный объект, формирующийся в результате преобразования поверхностных слоёв суши Земли при совместном воздействии факторов почвообразования
Пустыня		часть верхнего слоя земной коры, характеризующаяся отсутствием периодического протаивания
Многолетняя мерзлота		период, когда Солнце более 24 часов (то есть более суток) не появляется из-за горизонта. Самая короткая полярная ночь (почти двое суток) наблюдается примерно на широте $67^{\circ}25'$ с. ш.
Почва		продолжительный и значительный недостаток осадков, чаще при повышенной

		температуре и пониженной влажности воздуха
Засуха		природная зона, характеризующаяся преимущественно или полностью равнинной поверхностью, разреженностью или отсутствием флоры и специфической фауной

Задание 5. В какой природной зоне встречаются эти растения?

Соедините стрелками растения и название природной зоны, где они встречаются.

Выпишите названия растений, которые указывают на их место произрастания.

Как эти растения приспособились к жизни в условиях этих природных зон?

Ягель (олений мох)	Полынь степная	Полярный мак	Ландыш майский	Самшит	Саксаул	Листвен- ница
-----------------------	-------------------	-----------------	-------------------	--------	---------	------------------

Арктическая пустыня	Тундра	Тайга	Смешан- ный лес	Степь	Полупустыни и пустыни	Субтро- пики
------------------------	--------	-------	--------------------	-------	--------------------------	-----------------

Орешник лесной (лещина)	Люттик арктиче- ский	Морошка обычно- венная	Магнолия	Кедровая сосна	Ковыль перистый	Верблюжья колючка
-------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------	-------------------	--------------------	----------------------

3.6. Методические комментарии к изучению тематического блока «Живая природа и человек» (4 ч)

При изучении данного тематического блока рекомендованы следующие виды деятельности обучающихся:

- **анализ и оценивание** влияния хозяйственной деятельности людей на природу;
- **аргументирование** введения рационального природопользования и применение 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.

Таблица 11 – Сопоставление содержания учебного предмета «Биология» в соответствии с примерными программами, составленными на основе ФГОС ООО (2010 г., с последующими дополнениями и изменениями 2014, 2015 и 2020 гг.) и федеральной рабочей программы [8]

<p>Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология, 2015 г. (редакция 2020 г.)</p>	<p>Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.</p>
<p>Живые организмы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология – наука о живых организмах Роль биологии в познании окружающего мира и практической деятельности людей. Соблюдение правил поведения в окружающей среде. Бережное отношение к природе. Охрана биологических объектов. Охрана членистоногих. Рыбоводство и охрана рыбных запасов. Охрана птиц. Охрана млекопитающих. <p>Общие биологические закономерности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Биология как наука Роль биологии в формировании естественно-научной картины мира • Экосистемы Естественная экосистема (биогеоценоз). Агроэкосистема (агроценоз) как искусственное сообщество организмов. Значение охраны биосферы для сохранения жизни на Земле. Биологическое разнообразие как основа устойчивости биосферы. Современные экологические проблемы, их влияние на собственную жизнь и жизнь окружающих людей. Последствия деятельности человека в экосистемах. Влияние собственных поступков на живые организмы и экосистемы 	<p>Изменения в природе в связи с развитием сельского хозяйства, производства и ростом численности населения. Влияние человека на живую природу в ходе истории.</p> <p>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 России.</p> <p>Осознание жизни как великой ценности.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>1. Проведение акции по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или на пришкольной территории</p>

Рекомендации по использованию кейсов на примере урока «Изменения в природе, связанные с деятельностью человека»

Являются ли понятия «кейс» и «ситуационная задача» синонимами, или между ними существуют отличия? По мнению специалистов, различия всё же есть, хотя они не столь очевидны. И в первом, и во втором случае основу задания составляет определённая проблемная ситуация, требующая разрешения. Вместе с тем цели, в соответствии с которыми кейсы и ситуационные задачи включаются в структуру урока, различны. Соответственно, различаются и результаты их выполнения.

В ситуационных задачах обучающимся предоставляется материал, обеспечивающий возможность изучения и применения отдельных теорий, методов и принципов. Они имеют одно решение и один путь, приводящий к этому решению.

Обучение с помощью кейсов помогает овладеть широким набором разнообразных навыков.

В ходе выполнения заданий кейса предполагается множественность выбора и в результате возможность использования альтернативных путей достижения результата.

Основная функция кейса как метода – учить обучающихся решать сложные неструктурированные проблемы, которые невозможно решить аналитическим способом.

Разработка урока с использованием кейса «Наш второй хлеб»

1. Методическая проблема

Формирование умений анализировать и интерпретировать данные, высказывать научно-обоснованные предположения в процессе решения комплексных заданий естественно-научной направленности.

2. Анализ методической проблемы

В настоящее время в большинстве учебников различных предметных линий основной акцент сделан на формирование предметных знаний. Недостаточно представлены материалы, направленные на формирование компетенций научного объяснения

явлений и интерпретации данных. В ходе учебного процесса обучающиеся мало выполняют задания, направленные на использование доказательств при формулировании выводов. В результате они испытывают следующие трудности:

- преобразование информации из одной формы в другую;
- формулирование объяснений с указанием причинно-следственных связей;
- формулирование выводов на основании предоставляемых результатов.

3. Цель

Формирование умений научно объяснять явления и интерпретировать данные для получения выводов.

4. Задачи

- Создание условий для повышения мотивации к освоению способов решения заданий в формате межпредметного кейса и к результатам своей работы.
- Овладение читательской культурой как средством познания мира и применение полученных знаний из общественно-научных и естественно-научных предметных областей для решения практико-ориентированных задач.
- Формирование навыков преобразования информации из одной формы представления данных в другую.
- Овладение умениями формулировать объяснения выделением нескольких причинно-следственных связей.
- Овладение умениями формулировать выводы на основе представленных результатов.

5. Способ решения

Кейс рекомендуется использовать в урочной деятельности на этапе закрепления полученных знаний по теме «Связь биологии с другими науками». В ходе работы с кейсом обучающиеся знакомятся с реальной ситуацией и оценивают вклад разных предметных областей в развитие представлений о живом объекте.

С целью эффективной организации учебной деятельности, направленной на формирование метапредметных умений и функциональной грамотности, рекомендуем использовать:

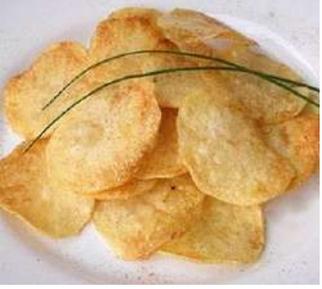
- индивидуальную работу с последующим обсуждением в группе, которую целесообразно применять при первичном ознакомлении с текстом и формулировании ответа на вопрос. Возможен вариант фронтальной работы для обсуждения хода решения вопроса (вопрос 1);
- групповую работу, которая позволяет включить в учебную деятельность всех участников образовательного процесса (вопрос 2).

Текст 1. «Гастрономический фестиваль»

Ответ на вопрос «Что ты больше всего любишь есть?» для Ксюши был неразрывно связан с двумя продуктами — шоколадом и картошкой фри. В выходные она побывала на гастрономическом фестивале «Еда со всего света». Ей стало казаться, что блюда с картофелем есть на каждом континенте. Чтобы проверить, так ли это на самом деле, она составила таблицу по блюдам из картофеля, которые пробовала с родителями на фестивале (таблица 12).

Таблица 12 – Блюда из картофеля, представленные на гастрономическом фестивале «Еда со всего света»

Название блюда	Страна	Фотография блюда	Способ приготовления	Время пригот.
«Разбитый» картофель	Австралия		<ol style="list-style-type: none"> 1. Сварить картофель в мундире. 2. Стукнуть по картофелю кулаком. 3. Сбрызнуть маслом и посыпать сушёнными травами. 4. Запечь 	50 мин
Картофель по-египетски	Египет		<ol style="list-style-type: none"> 1. Картофель очистить, нарезать кружочками. 2. Смешать с луково-чесночной смесью. 3. Залить томатным соусом. 4. Запекать 15-20 мин 	45 мин

<i>Чипсы</i>	США		Нарезанный тонкими ломтиками картофель жарят в большом количестве растительного масла	30 мин
<i>Льятингачос</i>	Эквадор		<ol style="list-style-type: none"> 1. Картофель отварить и потолочь. 2. Перемешать пюре с маслом, солью и луком. 3. Сформировать картофельную котлету. 4. В центр котлеты поместить нарезанный кубиками сыр и защипнуть. 5. Обжарить на сковороде 	40 мин
<i>Жаркое из картофеля и грибов</i>	Россия		<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарезанные картофель, лук и грибы обжарить. 2. Добавить воду с приправами и тушить. 3. Подавать с зеленью и сметаной 	40 мин

Вопрос 1

Закрасьте на контурной карте (Рисунок 15) разными цветами территории стран, названия которых приведены в таблице 12. Подпишите материки, на которых они расположены.

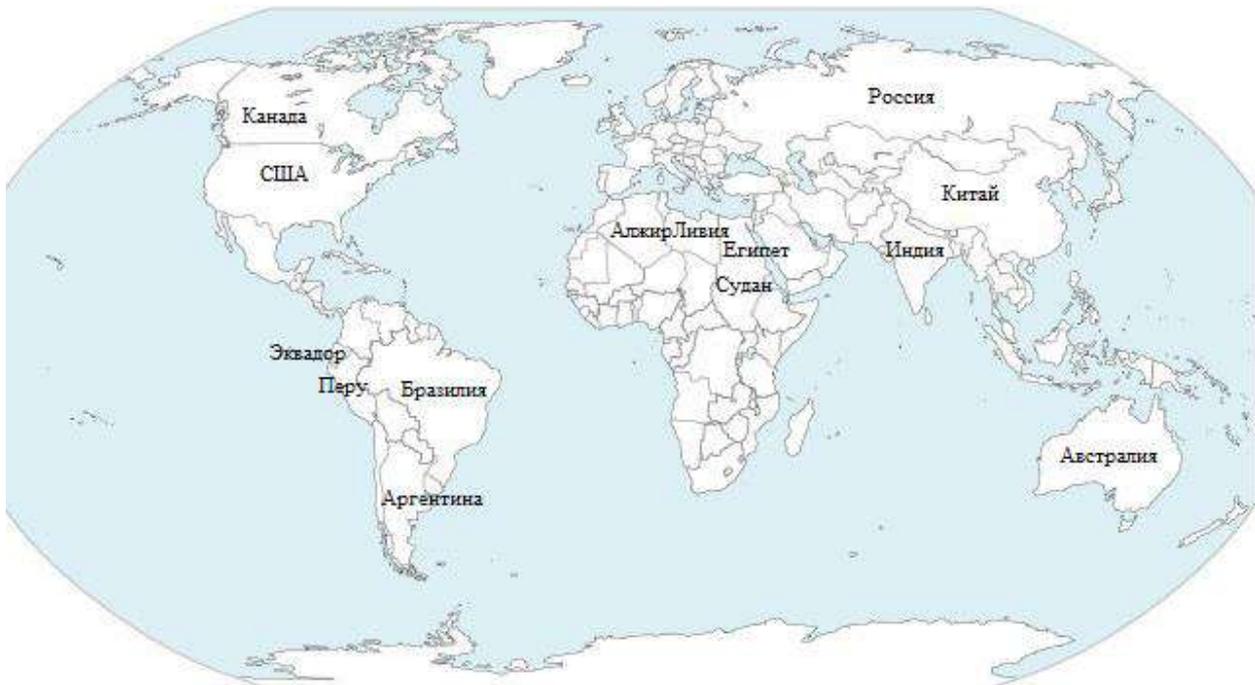


Рисунок 15 Контурная карта мира

Методический комментарий к ответу

Форма работы: индивидуальная с последующим осуждением.

Правильный ответ:

Страны расположены на пяти материках: Австралия, Африка, Южная Америка, Северная Америка, Евразия.

Обучающийся находит названия стран в таблице 12 и отмечает их на карте мира. Формулирует вывод: на всех материках, кроме Антарктиды, есть страны, которые выделяются национальными блюдами из картофеля.

Вопрос 2

Правда ли была Ксюша, полагая, что картофель используют в пищу на всех континентах?

Ответ: _____

Методический комментарий к ответу

Форма работы: индивидуальная с последующим обсуждением

Правильный ответ: страны расположены на всех материках, кроме Антарктиды.

Вопрос 3

Какой способ приготовления картофеля занимает наибольшее количество времени, а какой наименьшее? Объясните, почему.

Самый длительный способ приготовления картофеля	Самый быстрый способ приготовления картофеля

Методический комментарий к ответу

Форма работы: групповая

Правильный ответ:

Самый длительный способ приготовления картофеля	Самый быстрый способ приготовления картофеля
запекание	жарка

Ответ формулируется в результате анализа таблицы 12. В графе «Время приготовления» минимальное время (30 мин) затрачивается на приготовление чипсов; способ приготовления – жарка. Максимальное время (45–50 мин) затрачивается на приготовление блюд, которые необходимо запекать.

Текст 2. «Как картофель мир завоевал»

Ксюша раскрасила карту и сделала вывод: картофель – растение-космополит, встречается на всех материках. В Интернете по запросу «История картофеля» она нашла интересную статью следующего содержания:

Родина картофеля — Южная Америка, где до сих пор можно встретить дикорастущие виды этого растения. Введение картофеля в культуру (сначала путём эксплуатации диких зарослей) было начато примерно 9–7 тысяч лет тому назад. Индейцы не только употребляли картофель в пищу, но и поклонялись ему, считая одушевлённым существом.

В Европе картофель появился во второй половине XVI века и был сначала принят за декоративное растение, причём ядовитое. Однако французский агроном Антуан-Огюст Пармантье (1737–1813) доказал, что картофель обладает высокими вкусовыми и питательными качествами. С его подачи началось проникновение картофеля сначала в провинции Франции, а затем и других стран. Ещё при жизни Пармантье выращивание картофеля позволило победить во Франции частый голод и избавиться от цинги (болезнь, связанная с недостатком витамина С в пище) множество людей.

В России первое появление картофеля связано с именем Петра Первого и относится к концу XVII века.

Составлено по материалам [61, 62]

Вопрос 4

Какой материк является родиной картофеля?

Ответ _____

Методический комментарий к ответу

Форма работы: индивидуальная

Правильный ответ:

Родина картофеля – Южная Америка.

Вопрос 5

Почему картофель широко распространён практически на всех материках?

Ответ _____

Методический комментарий к ответу

Форма работы: индивидуальная

Правильный ответ:

Широкому распространению картофеля способствовала сельскохозяйственная деятельность человека.

Вопрос 6

Какие пищевые свойства картофеля способствовали его распространению?

Ответ _____

Методический комментарий к ответу

Форма работы: индивидуальная

Правильный ответ: «высокие вкусовые и питательные качества»

Ответ формулируется обучающимися на основе анализа Текста 2.

Вопрос 7

Рассмотрите таблицу 13, в которой дана характеристика условий выращивания картофеля (Рисунок 17). Укажите природные зоны на территории России, где возможно выращивание этой культуры. Обоснуйте свой ответ.



Рисунок 16 Характеристика условий выращивания картофеля [62]

Таблица 13 – Характеристика условий выращивания картофеля

Природная зона России	Возможность выращивания картофеля	Обоснование выбора ответа
Широколиственные леса		
Тайга		
Тундра		
Степь		

Арктические пустыни		
---------------------	--	--

Методический комментарий к ответу

Форма работы: групповая

Правильный ответ:

Ответ формулируется учениками, исходя из анализа таблицы 13.

Природная зона России	Возможность выращивания картофеля
Широколиственные леса	+
Тайга	+
Тундра	
Степь	+
Арктические пустыни	

Вопрос 8

Какие учебные предметы помогли вам выполнить задания этого кейса?

Ответ _____

Методический комментарий к ответу

Форма работы: групповая

Правильный ответ: биология, география, история, технология

Обучающимся необходимо проанализировать содержание всего кейса и сделать вывод о предметных областях, данные из которых приведены в текстах.

Вопрос 9*

Какие слова в этом задании тебе незнакомы? Как ты можешь узнать их значение?

6 класс

4. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ» В 6 КЛАССЕ

В федеральной рабочей программе по биологии 2023 г. на ступени 6 класса по сравнению с программой 2015 г. увеличено количество практико-ориентированного содержания и времени на изучение строения и жизнедеятельности растений, а тематический блок «Систематические группы растений» перенесён в 7 класс. В таблице 14 представлено сравнение содержания ПООП 2015 г. и федеральной рабочей программы [8]. Новое предметное содержание выделено курсивом.

Таблица 14 – Сравнение содержания ПООП 2015 г. [7] и федеральной рабочей программы (ФОП ООО, 2023) [8]

Примерная программа по «Биологии», 2015 г. [7]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
<p>Царство «Растения» Многообразие и значение растений в природе и жизни человека. Общее знакомство с цветковыми растениями</p>	<p>Тематический блок 1. Растительный организм Ботаника наука о растениях. <i>Разделы ботаники. Связь ботаники с другими науками и техникой.</i> Общие признаки растений. <u>Лабораторные и практические работы</u> 1. Изучение микроскопического строения листа водного растения элодеи. 2. Изучение строения растительных тканей (использование микропрепаратов). 3. Изучение внешнего строения травянистого цветкового растения (на живых или гербарных экземплярах растения: пастушья сумка, редька дикая, лютик едкий и др.).</p>
<p>Многообразие растений Многообразие растений. Классификация растений. Водоросли – низшие растения. Отдел Голосеменные. Отдел Покрытосеменные</p>	<p>Разнообразие растений. Уровни организации растительного организма. Высшие и низшие растения. Споровые и семенные растения.</p>
<p>Царство Растения Разнообразие растительных клеток. Ткани и органы растений. Вегетативные и генеративные органы</p>	<p>Растительная клетка. Растительные ткани. Функции растительных тканей. Органы и системы органов растений.</p>

Примерная программа по «Биологии», 2015 г. [7]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
	Строение органов растительного организма, их роль и связь между собой
	Тематический блок 2. Строение и жизнедеятельность растительного организма
	Тема «Питание растения»
Органы цветкового растения Корень. Корневые системы. Виды корней. Значение корня	Корень – орган почвенного питания. Корни и корневые системы. Виды корней и типы корневых систем. <i>Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями.</i> <u>Лабораторные и практические работы</u>
Микроскопическое строение растений Микроскопическое строение корня. Корневой волосок. Зоны корня	1. Изучение строения корневых систем (стержневой и мочковатой) на примере гербарных экземпляров или живых растений. 2. Зоны корня. Корневые волоски. Рост корня. 3. Изучение микропрепарата клеток корня
Жизнедеятельность цветковых растений Обмен веществ и превращение энергии: почвенное питание	Поглощение воды и минеральных веществ, необходимых растению.
Органы цветкового растения Видоизменения корней. Побег. Генеративные и вегетативные побеги. Видоизмененные побеги. Разнообразие и значение побегов. Листорасположение. Строение листа. Микроскопическое строение листа. Жилкование листьев	Видоизменения корней. <i>Почва, её плодородие. Значение обработки почвы, внесения удобрения, прореживания проростков, полива для жизнедеятельности культурных растений. Гидропоника.</i> Побег и почки. Листорасположение и листовая мозаика. Строение и функции листа. Простые и сложные листья. Видоизменения листьев. <i>Особенности внутреннего строения листа в связи с выполняемыми функциями.</i>
Жизнедеятельность цветковых растений Воздушное питание растений (фотосинтез). Удаление конечных продуктов обмена веществ. Космическая роль зелёных растений	Лист – орган воздушного питания. Фотосинтез. Значение фотосинтеза в природе и жизни человека. <u>Лабораторные и практические работы</u> 1. Ознакомление с внешним строением листьев и листорасположением (на комнатных растениях). 2. Изучение микроскопического строения листа (на готовых микропрепаратах). 3. Наблюдение процесса выделения кислорода на свету аквариумными растениями
Жизнедеятельность цветковых растений	Тематический блок 2. Строение и жизнедеятельность растительного организма

Примерная программа по «Биологии», 2015 г. [7]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
Дыхание, удаление конечных продуктов обмена веществ	<p>Тема «Дыхание растения»</p> <p>Дыхание корней. <i>Рыхление почвы для улучшения дыхания корней. Условия, препятствующие дыханию корней.</i></p> <p>Лист как орган дыхания (устыичный аппарат).</p> <p>Поступление в лист атмосферного воздуха. <i>Сильная запылённость воздуха как препятствие для дыхания листьев.</i> Особенности дыхания растений. <i>Взаимосвязь дыхания растения с фотосинтезом.</i></p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <p>1. Изучение роли рыхления для дыхания корней</p>
	<p>Тема «Транспорт веществ в растении»</p>
<p>Органы цветкового растения</p> <p>Стебель. Строение и значение стебля</p>	<p><i>Связь клеточного строения стебля с его функциями.</i></p> <p>Рост стебля в длину</p>
<p>Микроскопическое строение растения</p> <p>Микроскопическое строение стебля.</p> <p>Микроскопическое строение корня.</p>	<p>Клеточное строение стебля травянистого растения.</p> <p>Клеточное строение стебля древесного растения. Рост стебля в толщину. Проводящие ткани корня.</p>
<p>Жизнедеятельность цветковых растений</p> <p>Транспорт веществ</p>	<p>Транспорт воды и минеральных веществ в растении – восходящий ток. <i>Испарение воды через стебель и листья. Регуляция испарения воды в растении. Влияние внешних условий – нисходящий ток.</i></p> <p><i>Перераспределение и запасание веществ в растении.</i></p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <p>1. Обнаружение неорганических и органических веществ в растении.</p> <p>2. Рассмотрение микроскопического строения ветки дерева (на готовом микропрепарате).</p> <p>3. Выявление передвижения воды и минеральных веществ в древесине</p>
<p>Органы цветкового растения</p> <p>Видоизмененные побеги. Строение побега</p>	<p>Видоизмененные побеги: корневище, клубень, луковица. Их строение; <i>биологическое и хозяйственное значение.</i></p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <p>1. Исследование строения корневища, клубня, луковицы</p>
<p>Жизнедеятельность цветковых растений</p>	<p>Тема «Рост растения»</p>
<p>Рост, развитие и размножение растений.</p>	<p>Образовательные ткани. Конус нарастания побега, рост кончика корня. Верхушечный и вставочный рост. Рост корня и стебля в толщину, камбий. Образование годичных колец у древесных растений.</p>

Примерная программа по «Биологии», 2015 г. [7]	Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г. [8]
Почки. Вегетативные и генеративные почки	<p><i>Влияние фитогормонов на рост растения. Ростовые движения у растений.</i></p> <p>Развитие побега из почки. Развитие боковых побегов. Ветвление побегов. Управление ростом растения. Формирование кроны. Применение знаний о росте растения в сельском хозяйстве.</p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение за ростом корня. 2. Наблюдение за ростом побега. 3. Определение возраста дерева по спилу
	Тема «Размножение растения»
<p>Жизнедеятельность цветковых растений</p> <p>Вегетативное размножение растений. Приёмы выращивания и размножения растений и ухода за ними. Половое размножение у растений</p>	<p>Вегетативное размножение цветковых растений в природе. Вегетативное размножение культурных растений. Клоны. Сохранение признаков материнского растения. <i>Хозяйственное значение вегетативного размножения.</i></p> <p>Семенное размножение растений.</p>
<p>Органы цветкового растения</p> <p>Строение и значение цветка. Соцветия. Опыление. Виды опыления</p>	<p>Цветки и соцветия. Опыление. Перекрёстное опыление и самоопыление.</p>
<p>Жизнедеятельность цветковых растений</p> <p>Оплодотворение у цветковых растений. Семя. Строение семени. Строение и значение плода. Многообразие плодов. Распространение плодов</p>	<p>Образование плодов и семян.</p> <p><i>Условия прорастания семян. Подготовка семян к посеву. Развитие проростков.</i></p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладение приёмами вегетативного размножения растений (черенкование побегов, черенкование листьев и др.) на примере комнатных растений (традесканция, сенполия, бегония, сансевиера и др.). 2. Изучение строения семян двудольных растений. 3. Изучение строения семян однодольных растений. 4. Определение всхожести семян культурных растений и посев в грунт
	Тема «Развитие растения»
<p>Царство «Растения»</p> <p>Жизненные формы растений</p>	<p><i>Развитие цветкового растения. Основные периоды развития. Циклы развития цветкового растения. Влияние факторов внешней среды на развитие цветковых растений.</i></p> <p>Жизненные формы цветковых растений.</p> <p><u>Лабораторные и практические работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение за ростом и развитием цветкового растения в комнатных условиях

Как видим, в курсе биологии 6 класса изучаются особенности строения и жизнедеятельности растительного организма. При изучении материала данной ступени предполагается использовать следующие виды деятельности обучающихся:

- **применение** биологических терминов и понятий;
- **наблюдение** за процессами жизнедеятельности в растении;
- **выполнение** практических и лабораторных работ;
- **сравнение** растительных тканей и органов между собой;
- **описание** процессов жизнедеятельности;
- **определение** влияния факторов среды на процессы жизнедеятельности;
- **выявление** причинно-следственных связей между строением и функциями тканей и органов растений;
- **объяснение** значения различных физиологических процессов для жизни растения;
- **исследование** роли агротехнических приёмов на жизнедеятельность растительного организма;
- **обоснование** причин различных физиологических процессов, необходимости применения агротехнических приёмов;
- **сравнение** растительных органов и тканей, процессов жизнедеятельности;
- **классификация** растительных органов.

В примерной программе 2015 г. содержание предмета строилось на основе структурного подхода (рассмотрение организма в целом, по тканям и органам), в федеральной рабочей программе 2023 г. основным является функциональный подход – рассмотрение растительного организма на основе изучения основных процессов жизнедеятельности: рост, питание, дыхание, транспорт веществ, размножение, развитие. Рассмотрим вышесказанное на примере изучения корня как органа растения (таблица 15).

Таблица 15 – Рассмотрение корня как органа растения

Название тематического блока/темы	Элементы содержания
Тематический блок 1. Растительный организм	Строение органов растительного организма, их роль и связь между собой
Тематический блок 2. Строение и жизнедеятельность растения	
Тема «Питание растения»	Корень – орган почвенного питания. Корни и корневые системы. Виды корней и типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями
Тема «Дыхание растений»	Рыхление почвы для улучшения дыхания корней
Тема «Транспорт веществ в растении»	Проводящие ткани корня. Транспорт воды и минеральных веществ в растении
Тема «Рост растения»	Конус нарастания побега, рост кончика корня. Верхушечный и вставочный рост. Рост корня и стебля в толщину, камбий
Тема «Размножение растения»	Вегетативное размножение цветковых растений в природе. Вегетативное размножение культурных растений
Тема «Развитие растения»	Развитие цветкового растения

Таким образом, орган растения в каждой теме рассматривается с точки зрения его участия в различных физиологических процессах: питании, дыхании, транспорте веществ, росте, размножении и развитии растений. Например, в теме «Питание растения» обращается внимание на строение корня и его основную роль в организации минерального и водного питания растения; в теме «Транспорт веществ» корень изучается как составная часть проводящей системы растения; при изучении процесса дыхания обучающиеся знакомятся с тем, какое влияние оказывают структура и состав почвы на жизнедеятельность корня. Это обеспечивает повторение и закрепление пройденного материала, углубление и расширение имеющихся у обучающихся знаний.

В содержании тем курса прослеживается экологическая и практико-ориентированная направленность. Например, при изучении тематического блока «Строение и жизнедеятельность растительного организма» обучающиеся указывают

факторы среды, которые оказывают влияние на физиологические процессы (таблица 16).

Таблица 16 – Влияние окружающей среды на физиологические процессы в растении. Применение знаний в сельском хозяйстве

Тема	Рассматриваемый вопрос
Питание растения	Значение обработки почв (окучивание), внесения удобрений, прореживания проростков, полива для жизни культурных растений
Дыхание растения	Рыхление почвы как усиление дыхания корней. Условия, препятствующие дыханию корней
	Сильная запылённость воздуха как препятствие для дыхания листьев
Транспорт веществ в растении	Влияние внешних условий на испарение воды
Рост растения	Применение знаний о росте растения в сельском хозяйстве
Размножение растения	Условия прорастания семян
Развитие растения	Влияние факторов внешней среды на развитие цветковых растений

Таким образом, в ходе изучения тем у учащихся формируются практико-ориентированные знания и экологическая культура. Полученные в ходе изучения темы знания, обучающиеся могут использовать при выполнении практических работ, а также в процессе индивидуальной практической деятельности. Практическая направленность курса отражена в практических и лабораторных работах, количество которых по сравнению с программой 2015 года значительно увеличено. Так, в примерной программе 2015 г. предусмотрено выполнение четырёх лабораторно-практических работ, в то время как в федеральной рабочей программе 2023 г. их перечень увеличен до 25 (таблица 2). Каждая лабораторно-практическая работа проводится с применением натуральных объектов, что обеспечивает наглядность изучаемого материала и его тесную связь с окружающим миром.

Включение в образовательный процесс большого количества практико-ориентированных работ позволяет достичь следующих результатов:

- развить самостоятельность в приобретении знаний;

- развить интерес к изучаемому предмету;
- установить взаимосвязь учебного материала с окружающей действительностью;
- приобрести практические умения;
- воспитать культуру труда.

Выделенные во ФГОС 2021 года [1] умения формируются у обучающихся в процессе выполнения большого количества практических и лабораторных работ, которые представляют собой инструмент достижения и метапредметных результатов обучения.

Одним из новых метапредметных результатов обучения является функциональная грамотность, представляющая собой способность личности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации. Поскольку биология относится к естественно-научному блоку, то её изучение преимущественно направлено на развитие следующих компетенций: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественно-научного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. С целью формирования умений, необходимых для развития естественно-научной грамотности обучающиеся решают проблемные и исследовательские задачи (кейс-метод, ситуационные и контекстные задачи).

Предметные результаты обучения биологии также обеспечивают формирование и развитие метапредметных умений и навыков (таблица 17).

Таблица 17 – Формирование метапредметных умений в курсе изучения биологии 6 класса

Метапредметные умения, заложенные в предметные результаты обучения биологии в 6 классе [8]	Предметные результаты по биологии в 6 классе, формирующие метапредметные умения [8]
Описывать объекты по заданному плану	Описывать биологические объекты на примере гербарных и живых растений по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам экземпляров растений, частей

Метапредметные умения, заложенные в предметные результаты обучения биологии в 6 классе [8]	Предметные результаты по биологии в 6 классе, формирующие метапредметные умения [8]
Выполнять практические и лабораторные работы, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории	Выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, в том числе с применением микроскопа
Выявлять причинно-следственные связи	Выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений
Классифицировать предметы по разным основаниям	Классифицировать части растений
Объяснять роль и значение	Объяснять роль и значение растений в природе и хозяйственной деятельности человека
Использовать общенаучные методы: наблюдение, эксперимент, моделирование, сравнение	Использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, описывать растения и их части, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты
Владеть приёмами работы с информацией, формулирования основания для извлечения информации из различных источников, преобразование информации из одной знаковой системы в другую	Владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из двух источников, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую
Создавать письменные и устные сообщения	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат ботанической науки
Демонстрировать на примерах связь различных наук	Демонстрировать на конкретных примерах связь биологии с знаниями математики, географии, технологии, предметами гуманитарного цикла и различными видами искусства
Соблюдать правила безопасного труда при работе с предметным и лабораторным оборудованием	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности

Таким образом, в ходе реализации ФГОС 2021 года предусмотрено объединение в учебном процессе теоретических знаний и практических умений, что отражается в требованиях к предметным и метапредметным результатам обучения, увеличенным объёмом лабораторных и практических работ, экологизацией содержания и примерами практического применения предметных знаний в повседневной жизни.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ КОММЕНТАРИИ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМАТИЧЕСКОГО БЛОКА «СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА»

5.1. Методические комментарии к урокам

Согласно федеральной рабочей программе [8] содержание курса биологии в 6 классе состоит из двух тематических блоков: «Растительный организм» и «Строение и жизнедеятельность растительного организма». Во втором тематическом блоке изложение тем даётся в последовательности, отражающей основные функции живого организма: питание, дыхание, размножение, рост, развитие. Каждый цикл уроков направлен на раскрытие особенностей осуществления основных жизненных функций растительного организма. Традиционно рассмотрение органов растения было организовано по плану: внешнее строение, внутреннее строение, выполняемые функции. В федеральной рабочей программе 2023 г. обращается внимание на то, что изучение должно осуществляться «в связи с выполняемыми функциями» [8]. Это обуславливает изменение последовательности изложения учебного материала: сначала изучаются основные функции, а затем особенности внешнего и внутреннего строения.

Приведём примеры уроков, разработанных с учётом данного подхода при изучении строения растительных органов.

Тема «Питание растений»

Урок 1. Внешнее и внутреннее строение корня в связи с выполняемыми функциями

Цель: сформировать представление об особенностях строения и функционирования корня.

Задачи:

- 1) изучить особенности строения корня и функции, которые он выполняет;
- 2) продолжить формировать умение работать с таблицами, микропрепаратами, схемами и дополнительными источниками информации;

3) формировать умение объяснять значение и роль корня для обеспечения процессов жизнедеятельности растительного организма.

Результаты обучения

личностные

- развитие способности обучающихся к самообразованию;
- активное участие в решении задач биологической направленности

метапредметные

- умение описывать объекты по заданному плану;
- умение выявлять причинно-следственные связи между строением и функционированием растительного организма;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения

предметные

- характеризовать корень как орган растения, выделяя в нём различные уровни организации: тканевый, клеточный;
- характеризовать процессы жизнедеятельности растительного организма: поглощение воды, минеральное питание растений;
- выполнять лабораторные работы по морфологии растений.

Тип урока: комбинированный.

Оборудование: раздаточный материал, микропрепараты, проектор.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Ход урока

1. Организационно-мотивационный этап

Учитель выводит на экран проектора фрагмент видеоролика [64]. Затем организует фронтальную беседу с обучающимися с целью выделения основных функций, которые выполняет корень в растительном организме.

Вопросы для беседы:

1. Если сравнить функционал растительного организма с домом, то чем в этом доме является корень? (*Фундамент.*)

2. Какие функции выполняет корень в растительном организме? (*Опорная функция; почвенное питание растения за счёт поглощения из почвы воды с растворёнными в ней минеральными веществами, проведение веществ к побегу.*)

Учитель обобщает полученные ответы и формулирует вывод: корень закрепляет растение в почве и осуществляет водное и минеральное питание.

2. Процессуально-содержательный этап

Посмотрев видеоролик урока «Зона корня. Корневые волоски» [64], обучающиеся знакомятся с особенностями микроскопического строения корня.

Задание обучающимся:

1. Изучите схему «Основные зоны корня и их функции» (Рисунок 17). Установите соответствие между зонами корня и функциями, которые они выполняют. Заполните таблицу «Особенности функционирования корня» (таблица 18).

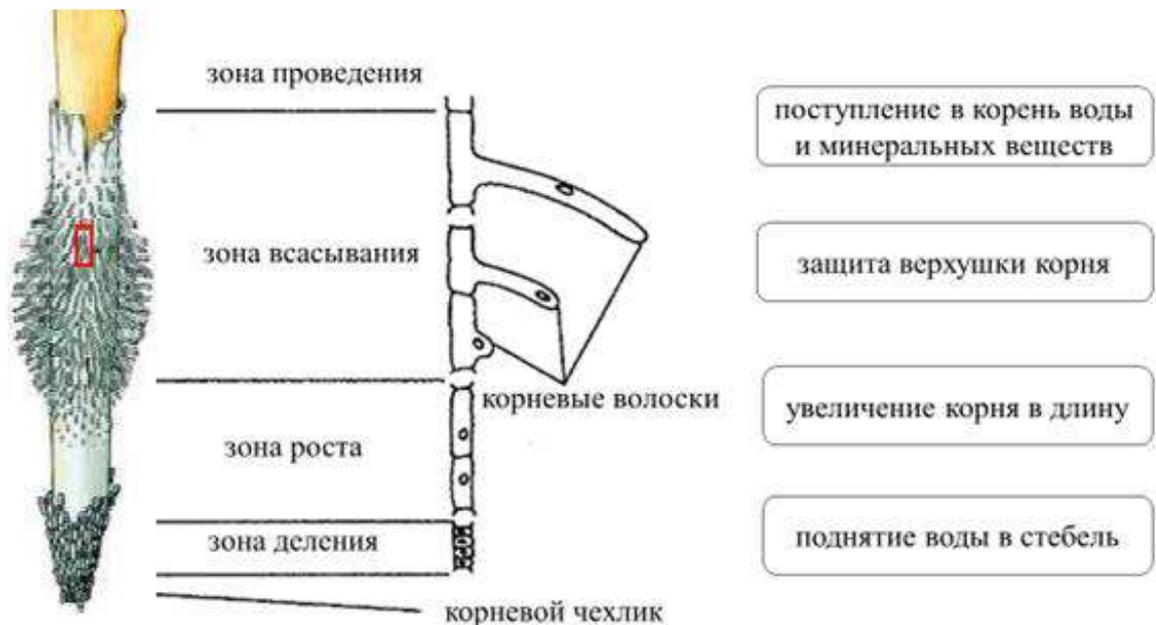


Рисунок 17 Основные зоны корня и их функции [65]

Таблица 18 – Особенности функционирования корня⁷

Функция корня	Расшифровка	Как достигается	Ведущая ткань в реализации функции	Особенности ткани

⁷ Здесь и далее курсивом показан пример заполнения таблицы

<i>Опорная</i>	Обеспечивает закрепление растения в почве	<i>За счёт увеличения размера и количества корней</i>	<i>Образовательная</i>	<i>Состоит из мелких тонкостенных клеток</i>
<i>Минеральное и водное питание</i>	Обеспечивает поступление воды с растворёнными в ней минеральными веществами в растение	<i>Благодаря образованию корневых волосков</i>	<i>Покровная</i>	<i>Клетки имеют выросты – корневые волоски</i>

При последующем обсуждении обучающиеся под руководством учителя корректируют заполнение отдельных граф таблицы.

2. Рассмотрите микропрепарат «Продольный срез корня». Сделайте рисунок в тетради «Микроскопическое строение корня», указав основные зоны корня и функции, которые каждая из них выполняет.

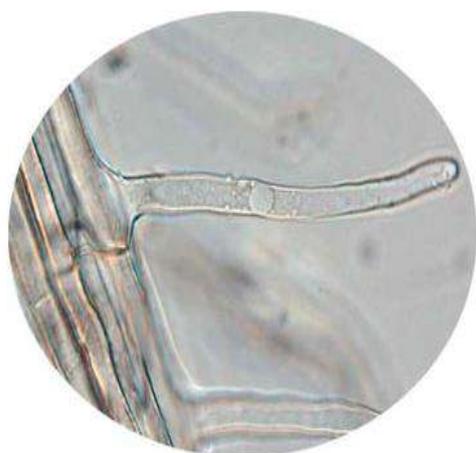
Методический комментарий. Можно провести лабораторную работу. Пример оформления представлен в разделе 5.3 «Методические комментарии к организации и проведению лабораторных работ» данных методических рекомендаций.

3. Оценочно-рефлексивный этап

Обучающиеся знакомятся со снимками различных зон корня (Рисунок 19) и выполняют задания учителя.

Задания для обучающихся:

1. Подпишите название зон, представленных на Рисунке 18.



А



Б

Рисунок 18 Строение зон корня под микроскопом [66]

2. Отметьте на рисунке 19 основные зоны корня. В случае затруднения рассмотрите ещё раз схему на рисунке 17.



Рисунок 19 Прорастающее семя [66]

Под руководством учителя, обучающиеся обобщают полученные знания и заполняют паспорт клетки (Рисунок 20).



Рисунок 20 Строение клетки всасывающей зоны корня [66]

Таким образом, в ходе выполнения представленных заданий у обучающихся сформируется представление о роли отдельных зон корня в осуществлении процессов жизнедеятельности растительного организма.

4. Домашнее задание. Сформулируйте письменный ответ на вопросы:

1. Что будет, если повредить верхушку корня?

2. Почему корень растёт вниз?

3. Суммарная длина всех корней четырёхмесячного растения озимой ржи составляет более 619 км (с учётом корневых волосков). Почему длина корней растения, обитающего в условиях недостатка воды, как правило, намного больше, чем размер надземной части этого растения?

Урок 2. Особенности внутреннего строения листа в связи с выполняемыми функциями

Цель: сформировать представление об особенностях строения и функционирования листа.

Задачи:

1) изучить особенности строения листа в связи с выполняемыми функциями;

- 2) продолжить формировать умение работать с таблицами, микропрепаратами, схемами и дополнительными источниками информации;
- 3) объяснять значение и роль листа для обеспечения процессов жизнедеятельности растительного организма.

Результаты обучения:

личностные

- планирование действий в новых ситуациях на основе знаний биологических закономерностей;
- ориентация на современную систему научных представлений

метапредметные

- умение работать с биологической информацией, полученной из различных источников информации;
- умение обобщать данные, представленные в различном виде: графическом, табличном, текстовом;
- умение планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами команды

предметные

- характеризовать лист как орган растения, выделяя в нём различные уровни организации: тканевый, клеточный;
- описывать строение и жизнедеятельность растительного организма;
- характеризовать процесс воздушного питания растения;
- применять биологические понятия: фотосинтез, мезофилл, сосудистый пучок, кожица, устьица;
- выявлять причинно-следственные связи между строением листа и выполняемыми им функциями.

Тип урока: комбинированный.

Оборудование: раздаточный материал, микропрепараты, проектор.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Ход работы

1. Организационно-мотивационный этап

Учитель организует беседу:

1. Из каких структур состоит растительный организм?

2. Какова основная функция листа?

3. Если сравнить функционал растительного организма с домом, то чем в этом доме является лист?

Учитель, обобщая ответы обучающихся, формулирует вывод: лист — это квартира, в которой происходят такие основные процессы жизнедеятельности, как дыхание, воздушное питание – фотосинтез.

2. Процессуально-содержательный этап

Методический комментарий. Класс делится на группы. Каждая группа получает описание одного из опытов, проводимых с целью изучения особенностей фотосинтеза.

Обучающиеся знакомятся с дополнительными материалами, в которых даны описания опытов, проводимыми различными учёными в разные исторические эпохи:

1. Ян Батист ван Гельмонт (1579-1644 г.) проводил следующий опыт. Он выращивал в оранжерее иву в горшке. Перед началом опыта учёный взвесил вес горшка, почвы и отдельно саженца дерева. В течении пяти лет исследователь поливал дерево водой. Затем снова всё взвесил. Оказалось, что вес ивы увеличился на 74 кг, а почвы уменьшился на 60 г.

2. Джозеф Пристли в 1771 году провёл следующий опыт: поместил мышь и растение в один закрытый сосуд, а в другой только мышь. Оказалось, что в сосуде где было растение, мышь выжила в течение дня, а ночью погибала. В сосуде, где не было растения, она погибала в течение некоторого промежутка времени.

3. К.А. Тимирязев (1843-1920 г.) поместил растение на несколько дней в тёмное место. Затем на одном из листьев закрепил непрозрачные полоски и поставил его на свет. Спустя три часа, срезал лист и снял с него полоски. Последовательно обработал этот лист: кипятком, горячим спиртом и раствором йода. Были получены следующие результаты:

А) часть листа, которая была закрыта от света, немного окрасилась йодом в жёлтый цвет;

Б) открытая часть листа окрасилась йодом в синий цвет.

Каждая группа знакомится с описанием опыта и формулирует вывод. После обсуждения результатов, полученных в группах, учитель обобщает ответы и помогает обучающимся сделать выводы. При этом очень важно избежать упрощённой трактовки фотосинтеза, искажающей сущность данного процесса.

Методический комментарий. К сожалению, в методической литературе встречаются ошибочные утверждения о том, что «фотосинтез происходит только на свету»; «в результате фотосинтеза образуется крахмал» и ряд других. Важно обратить внимание учащихся на следующие моменты:

1. Для протекания процесса фотосинтеза необходимы вода, углекислый газ и энергия света. Источником света может быть не только Солнце, но и искусственное освещение.

2. Сначала растения улавливают энергию солнечного (или искусственного) света и превращают её в химическую энергию. При этом выделяется газ кислород, необходимый для дыхания живых организмов.

3. Ночью в клетках растений образуется (синтезируется) глюкоза. Часть этой глюкозы превращается в крахмал и запасается в клубнях, плодах, семенах растений. Другая часть в виде водного раствора поступает к различным органам и тканям растения.

Далее учитель организует групповую работу с последующим коллективным обсуждением.

Задание для группы 1

1. Изучите внешнее строение листа по схеме на рисунке 21. Укажите основные структуры листа на гербарном материале или на каком-либо комнатном растении. Зарисуйте лист растения в тетради и сделайте необходимые подписи.



Рисунок 21 Внешнее строение листа [67]

2. Опишите функции основных структур листа.

Листовая пластинка: _____

Жилки: _____

Черешок: _____

Методический комментарий. Учитель предлагает обучающимся схематично зарисовать строение листа, подписать его основные структурные части с указанием их функции. По результатам групповой работы проводится обсуждение, корректируются ответы.

Задание для группы 2

1. Изучите внутреннее строение листа (Рисунок 22). Заполните таблицу «Типы тканей листа и их функции» (таблица 19).

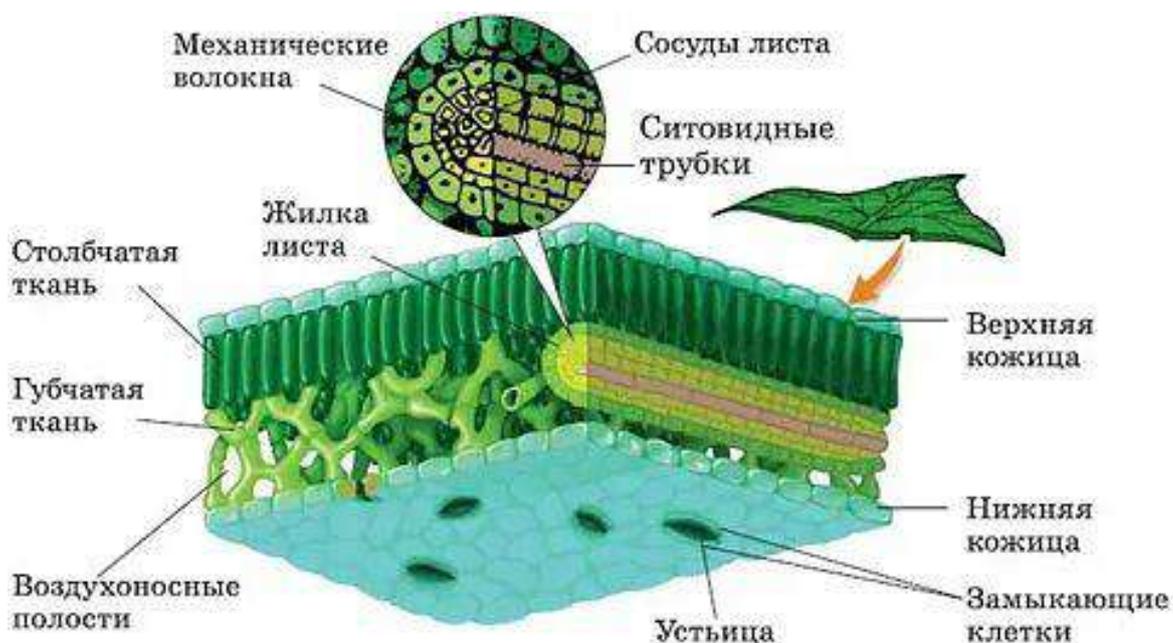


Рисунок 22 Схема внутреннего строения листа [68]

Примечание. Губчатая и столбчатая ткань листа представляют собой варианты основной ткани. В литературе также используются термин *мезофилл*.

Таблица 19 – Типы тканей листа и их функции

Тип ткани	Что образуют	Функции
<i>Покровная</i>	<i>внешняя часть листа – верхняя и нижняя кожица (эпидермис, эпидерма)</i>	<i>защищает внутреннюю часть листа от неблагоприятного воздействия окружающей среды; участвует в газообмене и испарении</i>
<i>Основная ткань (столбчатая и губчатая)</i>	<i>мякоть листа между двумя слоями кожицы</i>	<i>фотосинтез, газообмен</i>
<i>Проводящая</i>	<i>в составе сосудисто-волокнистого пучка (жилки)</i>	<i>проведение воды и растворённых в ней минеральных солей к листу; проведение раствора органических веществ от листа</i>
<i>Механическая</i>	<i>в составе сосудисто-волокнистого пучка (жилки)</i>	<i>механическая поддержка мягких тканей листа, его каркас; придают листу прочность и упругость</i>

Задание для группы 3

1. Рассмотрите строение нижней кожицы листа (Рисунок 23). Зарисуйте одно из устьиц.

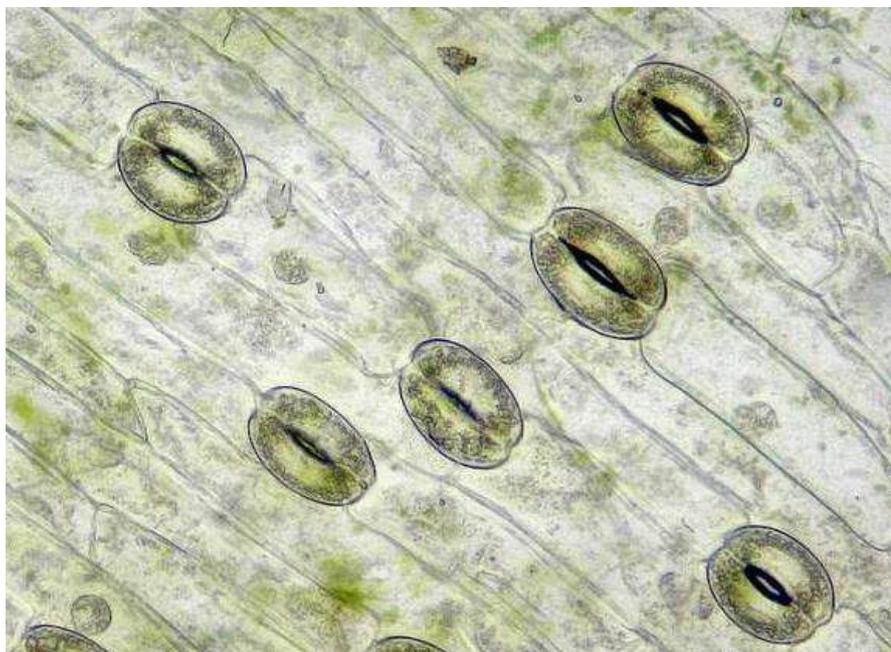


Рисунок 23 Микропрепарат «Кожица листа» [69]

2. Используя текст учебника, опишите особенности строения устьичного аппарата, связанные с его функциями.

Задание для группы 4

1. На рисунке 24 представлен окрашенный микропрепарат «Лист камелии». Вставьте номера, которыми обозначены:

□ – кожица, □ – сосудистый пучок, □ – столбчатая ткань, □ – губчатая ткань.

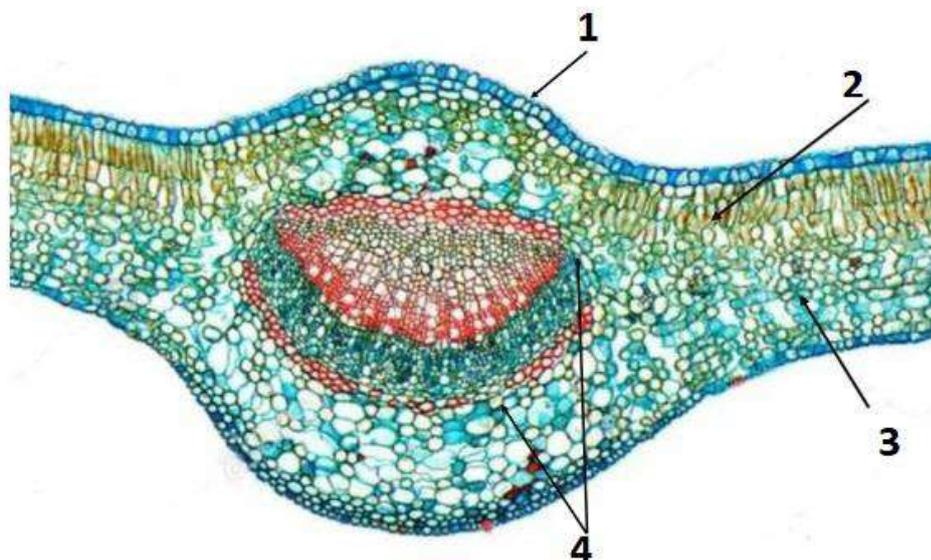


Рисунок 24 Микропрепарат «Лист камелии» [70]

2. Изучите рисунок «Схема перемещения основных веществ в листьях» (Рисунок 25). Укажите, стрелками какого цвета (красного, синего или зелёного) показано передвижение различных веществ в листе:

А) перемещение воды _____

Б) перемещение углекислого газа _____

В) перемещение кислорода _____



Рисунок 25 Схема перемещения основных веществ в листе [71]

Задание для группы 5

1. Поверхность листьев различных видов растений неодинакова. Она может быть гладкой, морщинистой, клейкой, иметь восковой налёт, чешуйки или другие особенности. Растения приобретают эти особенности, приспосабливаясь к условиям окружающей среды. Рассмотрите изображения трёх растений: крапивы, узамбарской фиалки (сенполии) и вербены. У каждого из них на поверхности листьев имеются волоски – особые выросты клетки кожицы листа. Определите, какую функцию выполняют волоски каждого из этих растений. Впишите ответы в строку 5.

1	Крапива двудомная	Узамбарская фиалка	Вербена
2			
3			
4	<i>Заполняется после прочтения текста «Почему крапива жжётся?»</i>	Волоски мягкие, у некоторых сортов образуют достаточно густую опушённость	Отдельные хрупкие волоски, полые внутри; при обламывании выделяют ароматную пахучую жидкость
5			

Примечание: иллюстративный ряд составлен по материалам открытых интернет-ресурсов

2. Прочитайте текст «Почему крапива жжётся?». Заполните ячейку в строке 4, описав строение волоска крапивы. Ответьте на вопросы после текста.

Текст. Почему крапива жжётся?

Вряд ли найдётся хоть один человек, который бы ни разу не ожёгся о крапиву. О характере этого растения говорит даже её видовое название – крапива жгучая. Прозрачные волоски на поверхности листьев и стеблей этого растения хорошо видны без лупы и микроскопа. Но чтобы понять, что происходит, когда мы неосторожно задеваем крапиву, необходим микроскоп. Жгучий волосок похож на хрупкую запаянную ампулу с тонкой перемычкой и крошечным шариком на конце (Рисунок 26).



Рисунок 26 Жгучий волосок крапивы двудомной. Снимок попал в число лучших работ, представленных на Международный конкурс микрофотографии в 2012 году Nikon Small World 2012 [63]

Внутри находится жидкость, представляющая собой сложную смесь – настоящий обжигающий «коктейль». Особая роль принадлежит двум веществам: *муравьиной кислоте*, вызывающей химический ожёг, и *гистамину* – одному из главных элементов, вызывающих аллергическую реакцию у человека. При соприкосновении с кожей животного шарик легко отламывается, острые края ампулы прокалывают кожу. Мягкое основание волоска тут же срабатывает как резиновая груша, впрыскивая ядовитую жидкость в ранку.

Обжёгшись о крапиву, не ругайте растение – оно не нападает, а защищается. Запомните, как оно выглядит и обходите стороной.

А. Найдите в тексте информацию, объясняющую принцип работы жгучего волоска крапивы.

Б. Как сведения о составе жгучей жидкости могут помочь уменьшить жжение после контакта с крапивой?

Задание для группы 6

Прочитайте запись, сделанную учеником в полевом дневнике по время летней экскурсии. Ответьте на вопросы.

«18.07.2023, 12.35 ч. Небо безоблачное, ветра почти нет.

В полдень температура воздуха поднялась до +25°C. Мы решили сделать остановку и немного отдохнуть под раскидистой кроной старого клёна. Как хорошо, что крона дерева такая густая – у подножья ствола прохладная тень. Если посмотреть вверх, листья дерева напоминают мозаику.»

1. Объясните, почему подобное расположение листьев в пространстве получило название «мозаики»? Благодаря какой части лист может изменять своё положение по отношению к падающим солнечным лучам?

2. Каково значение листовой мозаики для растений (Рисунок 27)?



Рисунок 27 Листовая мозаика дерева [72]

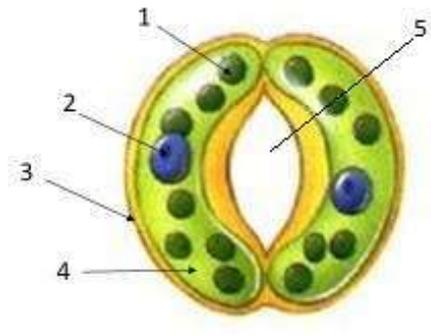
3. Оценочно-рефлексивный этап

По результатам групповой работы учитель организует обсуждение и помогает учащимся найти и исправить возможные ошибки в ответах.

4. Домашнее задание

1. Изучите рисунок «Строение устьица и образующих его клеток» (Рисунок 28). Заполните «паспортные данные» растительной клетки.

Строение устьица и образующих его клеток



№ на рисунке	Название	Функции
1		
2		
3		
4		

Устьица расположены по "адресу":

Ткань _____

Орган _____

Основная функция устьиц _____

Рисунок 28 Строение устьица и образующих его клеток [73]

2. Почему строение листа во многом зависит от условий произрастания растений?

Тема «Транспорт веществ в растении»

Урок 3. Связь клеточного строения стебля с его функциями

Цель: сформировать представление об особенностях строения и функционирования стебля.

Задачи:

- 1) изучить особенности строения стебля в связи с выполняемыми функциями;
- 2) продолжить формировать умение работать с таблицами, микропрепаратами, схемами;
- 3) формировать умение объяснять значение и роль стебля для обеспечения процессов жизнедеятельности растительного организма.

Результаты обучения

личностные

- умение адекватно оценивать изменяющиеся условия учебной задачи;
- активное участие в решении задач биологической направленности;

- ориентация на современную систему научных представлений

метапредметные

- умение запоминать и систематизировать полученную информацию;
- умение понимать и использовать преимущества командной работы при

решении конкретной биологической задачи;

- умение составлять описание объектов по заданному плану

предметные

• характеризовать стебель как орган растения, выделяя в нём различные уровни организации: тканевый, клеточный;

- описывать строение и жизнедеятельность растительного организма;

- характеризовать процесс транспорта веществ в растительном организме;

- сравнивать варианты строения одного и того же органа растения и

связывать особенности строения органа с выполняемыми им функциями.

Оборудование: раздаточный материал, микропрепараты, проектор.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Ход урока

1. Организационно-мотивационный этап

Учитель организует беседу с обучающимися:

1. Если сравнить функционал растительного организма с домом, то чем в этом доме является стебель? (*Лифт или лестница.*)

2. За счёт чего осуществляется рост растения? (*Рост обусловлен увеличением количества и размеров клеток.*)

3. Какая ткань отвечает за процесс роста растения? (*Рост растения обеспечивается образовательной тканью – меристемой.*)

3. Почему стебель называют осевым органом растения? Какие функции он выполняет? (*Опорную, транспортную, запасную.*)

Методический комментарий. В ходе беседы, учитель фиксирует на доске основные функции стебля, а затем предлагает рассмотреть особенности строения стебля растения в связи с выполняемыми функциями.

2. Процессуально-содержательный этап

Обучающиеся выполняют лабораторную работу «Выявление передвижения воды и минеральных веществ в древесине» (см. раздел 5.3. «Методические комментарии к организации и проведению лабораторных работ»).

По окончании работы учитель предлагает обучающимся назвать ключевые структуры, отвечающие за транспорт воды в растении. (*Сосуды (трахеи) и трахеиды древесины.*)

В ходе последующей парной работы обучающиеся выполняют задания учителя.

Задания для работы обучающихся:

1. Определите основные направления роста стебля и расположение меристем в нём (Рисунок 30). Заполните таблицу «Рост растения» (таблица 21).



Рисунок 29 Рост растения [74]

Таблица 21 – Рост растения

Основные направления роста стебля	Расположение меристем	Названия меристем
<i>Вверх</i>	<i>на конце побегов</i>	апикальная
<i>В бок</i>	<i>внутри осевых органов</i>	латеральная

2. Отметьте расположение основных меристем на побеге крапивы (Рисунок 30).



Рисунок 30 Побег крапивы двудомной (жгучей)

3. Используя Рисунки 31 и 32, сравните изображения срезов стеблей растений разных жизненных форм.

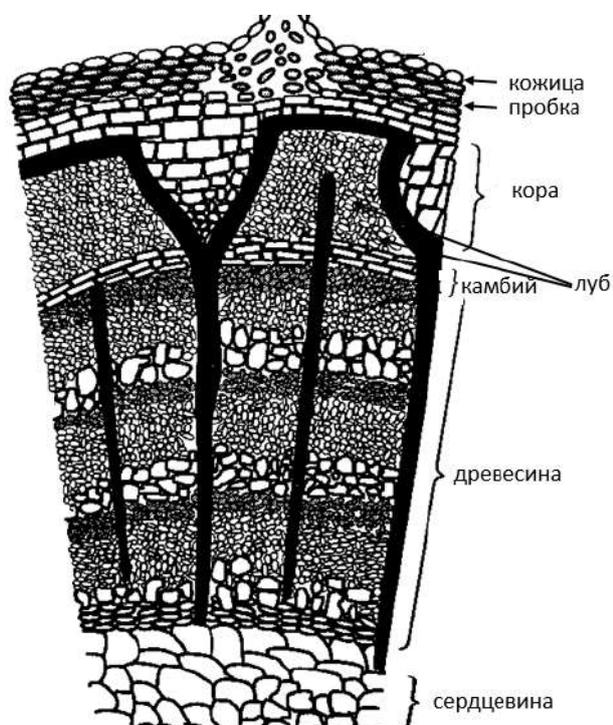


Рисунок 31 Срез стебля древесного растения [75]

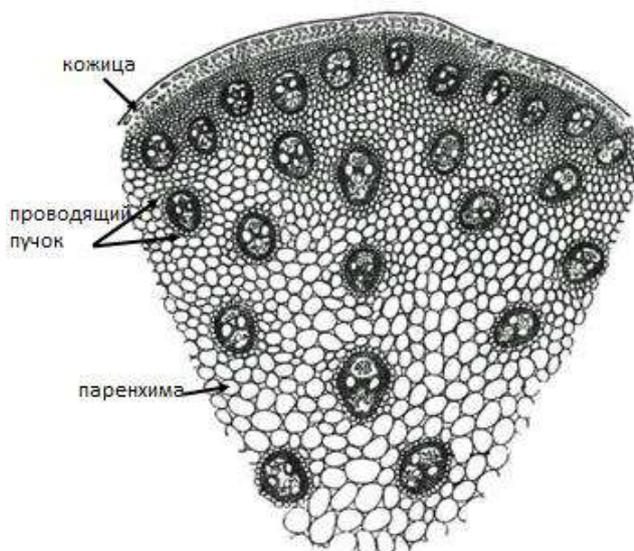


Рисунок 32 Срез стебля травянистого растения [76]

Организуется групповая работа с рисунком: группа 1 – рисунок «Срез стебля древесного растения» (Рисунок 31), группа 2 – «Срез стебля травянистого растения» (Рисунок 32).

Задания по группам:

1. Раскрасьте рисунки определёнными цветами:

Кожица – коричневым

Пробка – чёрным

Сердцевина и паренхима – зелёным

Камбий – жёлтым

Флоэма – синим

Ксилема – красным

Сравните полученные результаты. Сделайте выводы.

2. Перед вами микропрепараты срезов стеблей двух разных растений (Рисунки 33А, 33Б). К какой жизненной форме относится каждое растение, срезы стеблей которых представлены на рисунках?

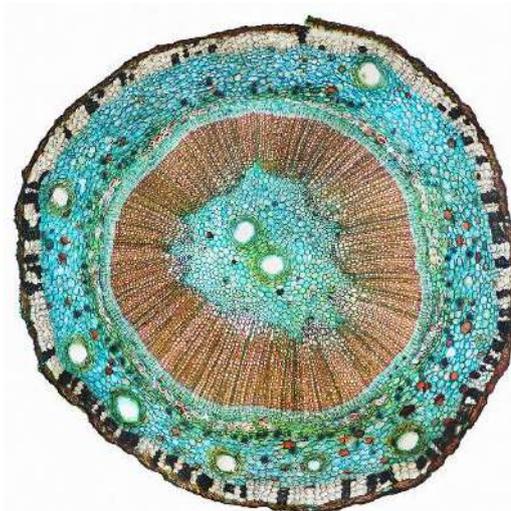
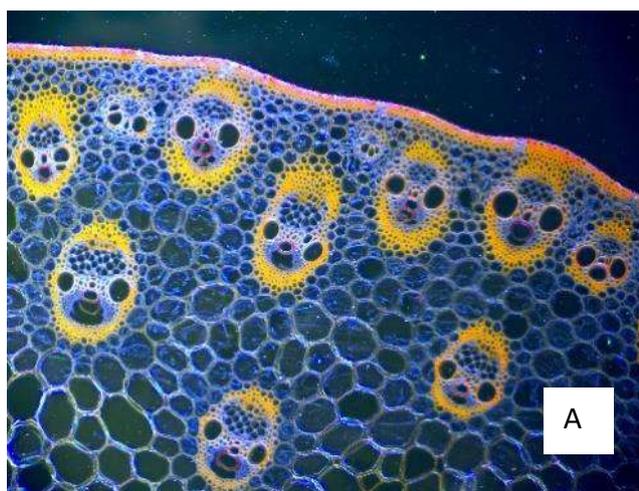


Рисунок 33 Стебель: А [77]; Б [78]

3. Заполните таблицу «Строение и функции стебля» (таблица 22).

Таблица 22 – Строение и функции стебля

Часть внутреннего строения стебля (Рисунок 31)	Функция данных тканей в стебле	Часть внутреннего строения стебля (Рисунок 32)
кожица	<i>защита тканей, газообмен, транспирация</i>	кожица
пробка	<i>дополнительная защита, газообмен</i>	нет
первичная кора	<i>механическая прочность</i>	нет
сердцевина	<i>запас органических веществ</i>	паренхима
камбий	<i>утолщение стебля</i>	нет
луб	<i>нисходящий транспорт органики</i>	проводящие пучки
древесина	<i>восходящий транспорт воды и минеральных веществ</i>	

3. Оценочно-рефлексивный этап

1. Сравните особенности организации стеблей различных жизненных форм растений. Заполните таблицу «Особенности организации стебля различных жизненных форм растений» (таблица 23).

Таблица 23 – Особенности организации стебля различных жизненных форм растений

Особенности	Стебель древесный	Стебель травянистого однодольного растения
Цвет стебля	<i>коричневый</i>	<i>зелёный</i>

Продолжительность жизни стебля	<i>десятилетия</i>	<i>год</i>
Расположение проводящих тканей	<i>слоями по кругу стебля</i>	<i>диффузное</i>
Возможность утолщения стебля	<i>имеется</i>	<i>не имеется</i>

2. Сформулируйте вывод об особенностях строения стеблей.

Обучающиеся формулируют вывод о том, какие морфологические особенности стебля позволяют растению существовать длительный промежуток времени. (*Для многолетнего существования стеблю растения необходимы пробка, камбий и древесина.*)

4. Домашнее задание

Решите ситуационную задачу.

Весной можно увидеть, как на стволе берёзы человек делает отверстие глубиной 2 см. Затем он вставляет в него трубочку и собирает так называемый «берёзовый сок». Ответьте на вопросы:

1. Является ли собранная жидкость соком?
2. Откуда и куда движется вода в стебле берёзы?
3. Являются ли безопасным для берёзы описанные в задаче действия людей?

5.2. Методические комментарии к организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся

Учебно-исследовательская деятельность рассматривается как деятельность, нацеленная на овладение субъективно новым знанием и использованием наиболее продуктивных для данной предметной области методов его получения, осуществляемых в соответствии с логико-методологическими нормами научного познания.

Она направлена на получение образовательных результатов:

- личностных, в части формирования научной картины мира;
- метапредметных:

- формирование базовых исследовательских действий: умение планировать и проводить наблюдение и эксперимент, формулировать гипотезу и делать выводы;
- формирование базовых логических действий: выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи;
- формирование универсальных регулятивных действий в части самоорганизации и самоконтроля;
- формирование универсальных коммуникативных действий при осуществлении группового исследования.

В обучении биологии учебно-исследовательская деятельность осуществляется параллельно с учебно-репродуктивной, за счёт включения её элементов в ход урока и выполнения лабораторно-практических работ.

Приведём примеры уроков, разработанных с использованием элементов учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

Тема «Транспорт веществ в растении»

Урок 4. Транспирация. Влияние внешних условий на испарение воды

Цель: изучение процесса транспирации и его роли в жизнедеятельности растений.

Задачи:

- изучить процесс транспирации и особенности его осуществления;
- определить роль транспирации для осуществления процессов жизнедеятельности растительного организма;
- формировать умение проводить научное исследование;
- формировать умение анализировать данные, полученные опытным путём, и формулировать выводы.

Результаты обучения:

личностные

- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей;

- принятие решения в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;

- ориентация на современную систему научных представлений

метапредметные

- умение самостоятельно организовывать учебную и познавательную деятельность;

- умение формулировать гипотезу;

- умение проводить и планировать эксперимент

предметные

- описывать и характеризовать процесс жизнедеятельности растительного организма – транспирация;

- использовать методы биологии: эксперимент, опыт;

- планировать и проводить простейшие биологические эксперименты.

Тип урока: комбинированный.

Оборудование: горшки с растениями, колба, вата, вода, спиртовка, проектор, раздаточный материал.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Ход урока

1. Организационно-мотивационный этап

Учитель демонстрирует опыт, иллюстрирующий испарение воды листьями растения (Рисунок 34).

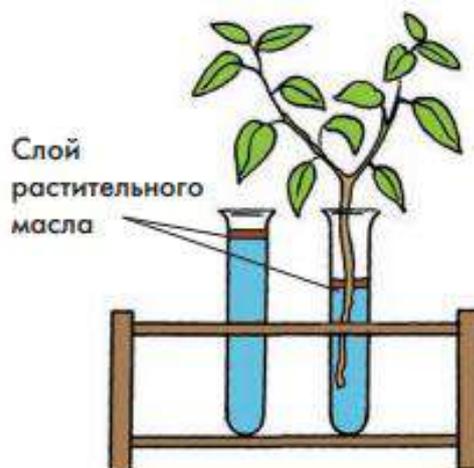


Рисунок 34 Иллюстрация опыта «Влияние внешних условий на испарение воды» [79]

Вопросы для фронтальной беседы:

1. Какие изменения произошли в пробирке с растением в ходе вашего наблюдения?

2. Как вы думаете, что иллюстрирует данный опыт?

3. Какова была гипотеза постановки эксперимента?

Обобщая ответы обучающихся, учитель формулирует вывод: «Вода, поглощаемая корнями, движется к листьям по проводящей системе».

Используя знания, полученные ранее на уроках биологии, обучающиеся раскрывают роль воды для растения:

- участвует в процессе фотосинтеза;
- является средой для протекания процессов жизнедеятельности;
- участвует в создании тургора.

2. Процессуально содержательный этап

Демонстрируя объёмную иллюстрацию, учитель предлагает охарактеризовать структуру и выделить её функции в растении.



Рисунок 35 Фотография устьиц под сканирующим микроскопом [80]

Учитель отмечает, что транспирация – процесс испарения воды растением, с целью предотвращения перегрева. Основным местом транспирации в растении являются листья. Как доказать, что листья действительно испаряют воду? Проведём опыт, подтверждающий факт испарения воды листьями.

Этапы проведения опыта (Рисунок 36):

1. Возьмите веточку растения и большую колбу.
2. Поместите веточку растения в колбу.
3. Закройте узкое отверстие колбы ватой.
4. Зафиксируйте изменения на стенках колбы через 20 минут.



Рисунок 36 Испарение воды листьями [81]

Методический комментарий. Для проведения эксперимента необходимо взять несколько одинаковых горшков с одним и тем же видом растения. При этом в одном

горшке земля должна быть сухая, а во втором её необходимо полить перед началом эксперимента. В качестве объекта проведения опыта рекомендуем использовать несколько пророщенных луковиц с зелёными листками приблизительно равной длины.

Учитель предлагает обучающимся выбрать из представленных факторов среды те, которые оказывают влияние на интенсивность транспирации:

- температура;
- свет;
- влажность почвы;
- влажность воздуха;
- ветер;
- уровень углекислого газа.

Методический комментарий. В ходе групповой работы каждая группа изучает один из факторов и проводят опыт, показывающий влияние данного фактора на транспирацию.

Учитель предлагает рассмотреть варианты проведения опыта по каждому из указанных факторов (таблица 24).

Таблица 24 – Варианты проведения опыта

Название фактора	Ход работы	Наблюдение	Выводы
Температура	1. На одном растении две различные ветки поместите в колбы и закупорьте их. 2. Одну из колб немного нагрейте. 3. Через 20 минут проанализируйте результаты	В подогретой колбе выделилось большее количество капель жидкости	Повышение температуры окружающей среды усиливает транспирацию у комнатного растения
Свет	1. На одном растении две различные ветки поместите в колбы и закупорьте. 2. Одну из колб с растением поставьте под лампу	В освещённой колбе выделилось большее количество капель жидкости	Освещение усиливает транспирацию у комнатного растения
Влажность почвы	1. Возьмите одинаковые растения в двух разных горшках: в одном сухая	Растение, произрастающее на сухой почве,	Увеличение влажности почвы

Название фактора	Ход работы	Наблюдение	Выводы
	<p>почва, в другом — увлажнённая.</p> <p>2. Через 20 минут сравните количество воды, конденсированное на стеклах колб</p>	<p>выделило меньшее количество воды</p>	<p>повышает транспирацию</p>
Влажность воздуха	<p>1. На одном растении возьмите две различные ветки.</p> <p>2. На одну из веток побрызгайте водой из пульверизатора – колба 1. Вторую оставьте без воздействия – колба 2.</p> <p>3. Через 20 минут сравните количество воды, конденсированное на стеклах колб 1 и 2</p>	<p>В колбе 1 выделилось меньше воды, чем в колбе 2</p>	<p>Сухой воздух усиливает транспирацию</p>
Ветер	<p>1. На одном растении возьмите две различные ветки. Поместите их в колбы. Одну из них закупорьте.</p> <p>2. В незакупоренную колбу через каждые пять минут необходимо вдувать воздух, после чего закупорьте её.</p> <p>3. Через 20 минут сравните количество конденсированной воды на стёклах колб</p>	<p>В закупоренной колбе выделилось меньшее количество воды</p>	<p>Отсутствие воздухообмена тормозит транспирацию</p>
Уровень углекислого газа в воздухе	<p>1. На одном растении возьмите две различные ветки.</p> <p>2. Одну из веток поместите в колбу. Во вторую колбу необходимо сначала несколько раз выдохнуть воздух, затем поместите ветку растения.</p> <p>3. Вход в горлышко обеих колб закупорьте.</p>	<p>В колбе 2 выделилось меньшее количество воды</p>	<p>Углекислый газ тормозит транспирацию</p>

Название фактора	Ход работы	Наблюдение	Выводы
	4. Через 20 минут измерьте количество воды, конденсированной в колбах		

Методический комментарий. Если на уроке не оказалось достаточного количества растений и времени для проведения каждой группой своего опыта, рекомендуется выбрать и провести хотя бы три из приведённых в таблице 24. Остальные опыты обучающиеся могут провести во внеурочное время или обсудить их в классе.

3. Оценочно-рефлексивный этап

На этапе подведения итогов обучающиеся заполняют в тетрадях таблицу «Влияние факторов среды на интенсивность транспирации» (таблица 25).

Таблица 25 – Влияние факторов среды на интенсивность транспирации

Фактор среды	Влияние на транспирацию
Температура	<i>Повышение температуры увеличивает транспирацию</i>
Свет	<i>Освещение увеличивает транспирацию</i>
Влажность почвы	<i>Увлажнение почвы замедляет транспирацию</i>

4. Домашнее задание

Проведите опыт, демонстрирующий какое влияние оказывает время суток на процесс транспирации комнатного растения. Опишите его.

Тема «Дыхание растения»

Урок 5. Дыхание корня. Рыхление почвы для улучшения дыхания корней. Условия, препятствующие дыханию корней

Цель: изучение процесса дыхания корней и факторов, влияющих на него.

Задачи:

- изучить процесс дыхания корней и условий, необходимых для его эффективного осуществления;
- определить роль корневого дыхания в жизни растений;

- продолжить формировать умение получать необходимые данные в ходе работы с таблицами и рисунками, анализировать данные, полученные опытным путём;
- формировать представление об основных агротехнических приёмах, улучшающих характеристики почвенного покрова, целях и особенностях их применения.

Результаты обучения

личностные

- ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;
- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности

метапредметные

- умение работать с биологической информацией, полученной из различных источников;
- выявлять проблемы для решения жизненных и учебных ситуаций, используя биологические знания;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях

предметные

- описывать и характеризовать дыхание, как процесс жизнедеятельности растительного организма;
- применять полученные знания для выращивания и размножения культурных растений;
- выявлять причинно-следственные связи между структурой почвы и жизнедеятельностью растительного организма.

Тип урока: комбинированный.

Оборудование: раздаточный материал, микропрепарат, проектор, пульверизатор.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Ход урока

1. Организационно-мотивационный этап

Учитель организует беседу с обучающимися с целью выявления общих признаков всех живых организмов у растений.

Вопросы для беседы:

1. Какие общие свойства живых организмов вам известны? (*Дыхание, питание, размножение, рост, развитие.*)

2. Какие из общих свойств живых организмов можно продемонстрировать с помощью растений? (*Все.*)

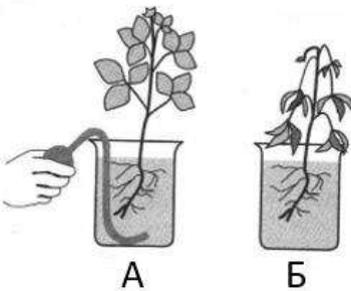
3. У животных для дыхания есть специальная дыхательная система. У растений такой системы нет. Как дышат растения? (*Каждый орган растения дышит самостоятельно.*)

В ходе беседы формулируется вывод о том, что все части растения должны дышать.

2. Процессуально-содержательный этап

Изучите описание опыта «Дыхание корня» (таблица 26). Сформулируйте вывод.

Таблица 26 – Описание опыта «Дыхание корня»

Ход опыта	Наблюдение	Выводы
1. Возьмите два стакана, налейте в них воды и поставьте в каждый проросток с растением. 2. На поверхность воды в каждом стакане налейте растительного масла. 3. В первом стакане воду насыщайте кислородом с помощью пульверизатора. 4. Второй стакан оставьте без изменений	Растение в первом стакане (а) растёт дальше; во втором стакане (б) растение завяло  Источник: [82]	<i>Корень растения нуждается в поступлении кислорода для дыхания</i>

В ходе фронтального обсуждения о том, откуда корни получают кислород, необходимый им для дыхания, обучающиеся отмечают – из почвы. Далее учитель проводит опыт, в ходе которого необходимо оценить количество воздуха, содержащегося в почвах различных типов (таблица 27).

Таблица 27 – Определение количества воздуха в почве

Название опыта	Выполнение опыта	Наблюдение	Выводы
Наличие воздуха в почве	Возьмите небольшое количество земли из цветочного горшка и бросьте в стакан с водой	В стакане с водой появились пузырьки газа	<i>В почве содержится воздух</i>
Количество воздуха в почве	1. Возьмите два стакана. В каждый стакан бросьте по 10 г земли: в первый стакан помещается глинистая земля, а во второй – песчаная. 2. Заполните стаканы на 2/3 водой	1. Объём песчаной земли, брошенной в стакан, превосходил объём глинистой. 2. В первом стакане количество пузырьков газа было больше, чем во втором	<i>1. Глинистая земля более плотная и тяжёлая. 2. В глинистой земле содержится меньше воздуха</i>

Вопросы для беседы:

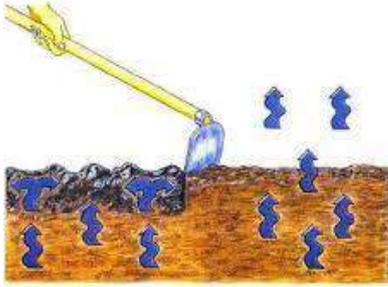
1. Опишите растения, которые были выращены на глинистой почве. (*Растения выглядят вялыми.*)

2. Как улучшить дыхание растений, произрастающих на глинистой почве? (*Необходимо осуществлять рыхление почвы.*)

После обобщения ответов, учитель предлагает обучающимся выполнить задание: «Изучите данные, представленные в таблице 28. Укажите какое влияние на растения оказывает каждый из представленных агротехнических приёмов.»

Таблица 28 – Влияние агротехнического приёма на почву и растение

Агротехнический приём	Иллюстрация	Изменения, происходящие в почве	Влияние на растение
Рыхление-перекапывание верхнего слоя почвы		Дробление почвенных частиц	<i>Увеличивает глубину проникновения корней в почву</i>
		Увеличение количества воздуха	<i>Улучшает дыхание корней</i>

 <p>Источник: [83]</p>	<p>Удаление сорных растений</p>	<p>Уменьшает конкуренцию за кислород, воду и минеральные вещества</p>
	<p>Дроблёные почвенные частицы лучше впитывают влагу</p>	<p>Увеличивает количество влаги в почве и уменьшает её испарение</p>
	<p>Разрушаются капилляры, по которым испаряется влага</p>	
	<p>между частицами почвы</p>	

3. Оценочно-рефлексивный этап

Решите ситуационную задачу.

Семья выбирает участок под огород, учитывая следующие факторы:

- транспортная доступность;
- удалённость от города;
- окрестная территория, плодородная почва.

Вопрос 1

Проанализируйте представленные структуры почвенного покрова (Рисунки 37А, 37Б). Составьте их характеристики. Заполните свободные графы таблицы «Сравнение почвенных покровов» (таблица 29).



А



Б

Рисунок 37 Почва первого участка (А) и второго (Б) [84; 85]

Таблица 29 – Сравнение почвенных покровов

Характеристика	Почва первого участка	Почва второго участка
Хорошо удерживает воду внутри почвенного слоя		
Испаряет воду капиллярным методом		
Улучшает дыхание корней		
Имеет большое количество перегноя		

Вопрос 2. Выберите участок земли, на котором лучшие условия для произрастания и развития растений.

Вопрос 3. Выберите агротехнические приёмы (таблица 30), которые направлены на улучшение условий произрастания растений на втором участке.

Таблица 30 – Агротехнические приёмы

Агротехнические приёмы	Отметка
Внесение песка	
Внесение глины	
Внесение перегноя	
Рыхление	
Полив	
Закрытие верхнего слоя мульчей	

Вопрос 4. Какое влияние оказывает каждый из агротехнических приёмов на рост и развитие растения?

4. Домашнее задание

Изучите почву, на которой произрастает растение и опишите её. Проведите опыт по определению количества воздуха в изученной вами почве.

Цель: изучение почвы, на которой произрастает растение.

Ход работы

1. Определите вид растения.
2. Опишите морфологическое состояние растения: растение выглядит здоровым или вялым, оцените наличие признаков заражения инфекцией.
3. Возьмите небольшое количество почвы.

4. Определите количество воздуха в почве: поместите небольшое количество почвы в стакан, затем залейте почву водой. Отметьте количество пузырьков газов.

5. Сформулируйте вывод о количестве воздуха в почве и влиянии, которое оказывает почва на процесс дыхания в корнях растения.

Тема «Рост растения»

Урок 6. Влияние фитогормонов на рост растения

Цель: изучение фитогормонов и их влияния на растительный организм.

Задачи:

- формирование понятия «гормон»;
- изучить влияние фитогормонов на различные процессы жизнедеятельности в растении;
- формировать умение проводить учебный опыт;
- формировать умение анализировать данные, полученные в ходе исследования, и формулировать выводы.

Результаты обучения:

личностные

- ориентация на применение биологических знаний при решении практических задач;

- активное участие в решении задач биологической направленности

метапредметные

- с учётом предложенной биологической задачи, выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях;

- умение обобщать данные;

- умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;

- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению

предметные

- характеризовать такие процессы жизнедеятельности растений, как рост и развитие;
- применять полученные знания для выращивания культурных растений;
- использовать методы биологии: наблюдение за растением, постановка биологического исследования.

Тип урока: вводный урок.

Оборудование: раздаточный материал, проектор.

Формы работы: фронтальная работа, групповая работа, индивидуальная работа.

Ход урока

1. Организационно-мотивационный этап

Постановка задания учителем: «Что необходимо предпринять, для того чтобы несколько обучающихся достигли необходимого результата в ходе групповой работы?» Обобщая ответы, учитель формулирует вывод: для достижения положительного результата необходимо, чтобы любая работа была правильно организована. Для согласованной работы растительного организма нужны особые вещества – «организаторы».

2. Процессуально-содержательный этап

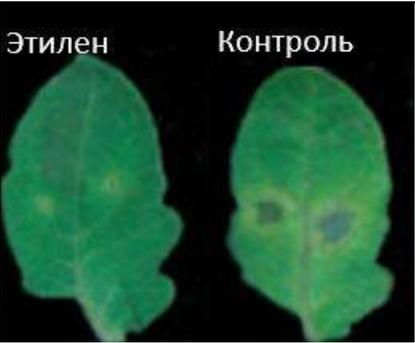
Учитель рассказывает о том, что особыми веществами – «организаторами» в растительном организме являются фитогормоны. Для изучения влияния фитогормонов на растительный организм, организуется групповая работа.

Задание для каждой группы:

1. Выберите один из представленных опытов (таблица 31).
2. Сформулируйте гипотезу и задачи для выбранного опыта.
3. Опишите ход выполнения исследования.
4. Перечислите основные результаты, полученные в ходе проведения опыта.
5. Используя таблицу 33, сформулируйте дополнительные возможности использования изучаемого вашей группой фитогормона в сельском хозяйстве.

Таблица 31 – Влияние фитогормонов на рост растения

Используемый в исследовании фитогормон	Цель опыта	Гипотеза	Задачи	Результат исследования
Ауксин	Изучение влияния ауксина на рост побегов	<i>Ауксин стимулирует рост побегов</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обнаружение чувствительности верхушки побегов к действию ауксина. 2. Определение характера влияния ауксина на побеги 	
Ауксин (препарат корневин)	Изучение влияния ауксина на процесс образования корней у черенков	<i>Ауксин стимулирует образование корней у черенков</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выявление влияния ауксина на образование корней у черенков. 2. Установление характера влияния ауксина на формирование корневой системы у черенков 	
Гиббереллины	Изучение влияния гиббереллина на процесс плодоношения	<i>Гиббереллин стимулирует увеличение размера плодов</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обнаружение влияния гиббереллина на процесс плодоношения. 2. Установление характера влияния гиббереллина на размер плодов 	
Этилен	Изучение влияния этилена на созревание плодов	<i>Этилен ускоряет созревание плодов</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выявление влияния этилена на процесс созревания плодов. 2. Определение характера влияния этилена 	

			<i>на созревание плодов</i>	
Этилен	Влияние этилена на устойчивость к патогенам растения	<i>Этилен увеличивает устойчивость растений к патогенам</i>	<i>1. Обнаружение влияния этилена на устойчивость растений к патогенам.</i> <i>2. Определение характера влияния этилена на устойчивость растений к патогенам</i>	

Источники иллюстраций: [86, 87]

По окончании работы каждая группа представляет полученные результаты с последующим обсуждением.

Методический комментарий. Если количество групп меньше пяти, то обсуждение части опытов проводится фронтально.

3. Оценочно-рефлексивный этап

Обучающиеся, используя материалы урока и учебника, заполняют таблицу «Влияние фитогормонов на физиологические процессы в растении» (таблица 32).

Таблица 32 – Влияние фитогормонов на физиологические процессы в растении

Название гормона	Физиологическое влияние
Ауксин	<i>Увеличивает верхушечный рост побегов, стимулирует образование боковых корней</i>
Гиббереллин	<i>Увеличивает размер плодов</i>
Этилен	<i>Ускоряет созревание плодов. Увеличивает устойчивость растений к патогенам</i>

Методический комментарий. Рекомендуется обучающимся под руководством учителя провести опыт, цель которого выявить, какое влияние фитогормоны оказывают на процессы развития семян различных растений.

Ход работы

1. Заложите в 4 чашки Петри семена для проращивания. Обеспечьте наличие воды и доступ кислорода.

2. На пятый день проращивания семян произведите действия согласно инструкции:

- А) семена в I пробирке оставить без дополнительной обработки;
- Б) семена во II пробирке обработать препаратом «Ауксин»;
- В) семена в III пробирке обработать препаратом «Гиббереллин»;
- Г) над семенами в IV пробирке распылить газ этилен.

3. Через пять дней рассмотрите пробирки и сделайте выводы.

4. Домашнее задание

Решите ситуационную задачу.

Текст 1

У растений, как и у животных, есть гормоны, которые позволяют регулировать жизнедеятельность организма. Один из таких растительных гормонов – этилен – это гормон стресса. Он вызывает остановку роста растения. Интересно познакомиться с тем, какое влияние он оказывает на плоды. У некоторых растений климатический тип плодов. Для них характерно увеличение выработки этилена в ходе созревания плодов. К ним относятся бананы, томаты, персики, груши, яблоки. У других растений – неклиматический тип плодов (вишня, земляника, виноград, цитрусовые); обработка этиленом не вызывает у них ускоренного созревания. Свойства климатических плодов широко используются в торговле для того, чтобы обеспечить их быстрое дозревание на прилавке.

Текст 2

Перед отъездом из деревни Иван собрал в саду ведро яблок разной степени зрелости. Дорога до дома в городе займёт у Ивана 4 дня. Задача Ивана довести максимальное количество яблок неиспорченными и при этом обеспечить их созревание.

Задания и вопросы для анализа ситуации:

1. Перечислите варианты действия Ивана, которые позволят ему довести яблоки до дома в городе в неиспорченном состоянии.

2. Какие действия необходимо произвести Ивану дома в городе, чтобы ускорить созревание плодов?

3. Может ли Иван решить поставленные задачи без применения этилена?

4. Представим, что Ивану надо перевезти бананы. Как он может использовать знания об этилене, чтобы обеспечить их перевозку?

Методический комментарий. Оцениваемые умения:

1. Умение работать с представленной в тексте информацией.
2. Применение полученных знаний в новых ситуациях.
3. Обобщение и синтез информации в соответствии с условиями задачи.

Материалы к уроку.

Гормоны вырабатываются в процессе естественного обмена веществ и в ничтожных количествах оказывают влияние на физиологические процессы.

Таблица 33 – Фитогормоны⁸

Название гормона	Место выработки	Транспорт	Физиологическое влияние	Взаимоотношения с другими гормонами
Ауксин (ИУК)	Верхушка стебля, молодые части листьев, почки, завязи, развивающиеся семена, пыльца	В направлении от верхушки к корню	Удлинение побега. Рост клеток в фазе растяжения. Развитие завязи, плодоношение. Вызывает увеличение интенсивности дыхания.	Стимулирует синтез этилена
Гиббереллины	Листья. Накапливаются в почках при выходе из покоящегося состояния	К верхушке и к корню	Усиление роста стебля у карликовых форм растений. Вытягивание стебля. Разрастание завязи и образование плодов. Накопление питательных веществ в растении. Вызывает прерывание покоя у почек и семян. Вызывает переход к цветению у длиннодневных	Освещение листьев увеличивает синтез гиббереллинов и уменьшает синтез ауксинов. Под влиянием гиббереллинов содержание ауксинов растёт

⁸ Составлено на основе Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растения. – М.: Владос, 2004. С. 342-358.

			растений в условиях короткого дня	
Цитокинины	В корнях	Из корней пассивным путём к верхушке побега по сосудам древесины	Увеличивают деление клеток. Стимулируют пробуждение и рост боковых почек. Задерживают старение листьев. Омолаживающее влияние на листья при их укоренении	Действуют противоположно ауксинам, поскольку вызывают рост боковых почек
Этилен	Плоды	Во всех направлениях	Ускоряет созревание плодов. Тормозит рост стебля в длину, вызывая одновременно утолщение и изгиб в горизонтальном направлении. Ускоряет процессы старения. Тормозит рост почек. Накапливается в покоящихся органах. Вызывает образование женских цветов у однодомных растений. При затоплении растений стимулирует образование корней на стебле. Участвует в усилении иммунитета растений при воздействии на него патогенов	Высокая концентрация ауксина стимулирует синтез этилена. Совместные высокие дозы этилена и ауксина вызывают опускание листьев

5.3. Методические комментарии к организации и проведению лабораторных работ

Проведение лабораторных работ – один из вариантов организации исследовательской деятельности в образовательном процессе. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, формулируются цели, задачи и

определяется последовательность её выполнения. Ход выполнения включает такие этапы научного исследования, как манипуляции с применением специального оборудования, фиксация наблюдений, формулировка выводов.

Предлагаем познакомиться с алгоритмом организации и проведения лабораторной работы учителем:

1. Определение состава групп для выполнения лабораторной работы.
2. Ознакомление обучающихся с целями, задачами и ходом проведения лабораторной работы.
3. Ознакомление обучающихся со списком оборудования и напоминание (знакомство) правил работы с ним.
4. Инструктаж по технике безопасности во время проведения лабораторной работы.
5. Ознакомление с объектами, которые используются для проведения лабораторной работы.
6. Организация деятельности обучающихся по выполнению работы.
7. Подведение итогов проведения лабораторной работы, формулирование выводов.
8. Приведение рабочих мест и оборудования в функциональное состояние по окончании выполнения лабораторной работы.

Приведём примеры организации и проведения лабораторных работ с шестиклассниками на уроках биологии.

Лабораторная работа «Изучение микропрепаратов клеток корня»

Лабораторная работа проводится на процессуально-содержательном этапе урока при изучении темы «Строение корня в связи с выполняемыми функциями». На её проведение отводится 15 минут.

Цель: изучение микроскопического строения корня.

Оборудование: микроскоп, микропрепарат, тетрадь для лабораторных работ, карандаш, ручка.

Ход работы

1. Рассмотрите микропрепарат «Продольный срез корня» при увеличении объективов микроскопа в 4, в 10, в 40 раз.
2. Зарисуйте строение продольного среза корня, указав увеличение микроскопа. Озаглавьте ваш рисунок.
3. Подпишите на рисунке основные зоны корня: зона деления, зона всасывания, зона роста, зона проведения, корневой чехлик. В ходе работы используйте материал учебника.
4. Используя материал учебника, укажите функцию, которую выполняет каждая из зон корня:
 Зона деления _____
 Зона роста _____
 Зона всасывания _____
 Корневой чехлик _____
5. Рассмотрите микропрепарат «Поперечный срез корня» при увеличении объективов микроскопа в 4, в 10, в 40 раз.
6. Зарисуйте поперечный срез корня растения, указав увеличение микроскопа. Сделайте подписи по аналогии с Рисунком 38. Озаглавьте рисунок.

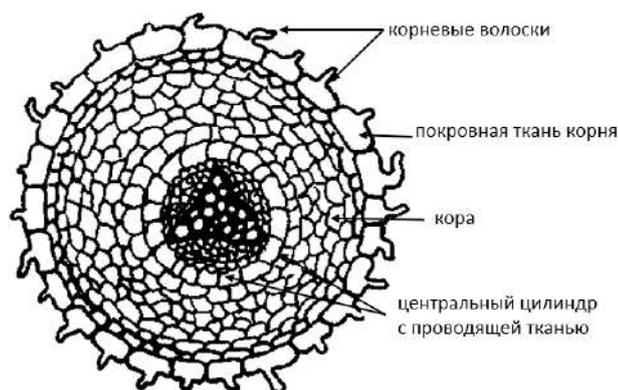


Рисунок 38 Поперечный срез корня [88]

7. Сформулируйте вывод об особенностях микроскопического строения корня.
Вариант ответа. У корня растения выделяют следующие зоны: корневой чехлик, зона деления, зона роста (растяжения), зоны всасывания и проведения.

Расположение тканей в корне от периферии к сердцевине: покровная ткань, кора, проводящая ткань.

Лабораторная работа «Выявление передвижения воды и минеральных веществ в древесине»

Лабораторная работа проводится на процессуально-содержательном этапе урока на тему «Транспорт воды и минеральных веществ в растении – восходящий ток». На её проведение отводится 20 минут.

Рекомендуется в начале этого урока провести инструктаж и совместно с обучающимися осуществить закладку опыта, снять результаты которого они смогут через несколько дней или на следующем уроке. При закладке опыта необходимо познакомить обучающихся с демонстрационным вариантом уже выполненного опыта, что поможет им получить представление о возможном итоговом результате проводимой лабораторной работы. Возможен иной вариант организации деятельности обучающихся: закладка опыта осуществляется на предыдущем уроке, а завершение опыта на уроке, когда изучается тема «Транспорт воды и минеральных веществ в растении». При любом из двух выбранных учителем подходов, выполнение лабораторной работы рекомендуется осуществлять на процессуально-содержательном этапе урока.

Цель: выявление передвижения воды и минеральных веществ в побеге древесного растения.

Оборудование: два побега древесного растения, два стакана воды, краски, микротом.

Ход работы

1. Возьмите два прозрачных стакана объёмом примерно по 200 миллилитров. Заполните их водой комнатной температуры на высоту 5 см.

2. В стакане № 1 разведите чернила, гуашевую или акварельную краску до появления насыщенного цвета. В стакане № 2 воду не подкрашивайте.

3. Поместите в оба стакана по одной ветке древесного растения и поставьте их в тёплое, хорошо освещённое место. Наблюдайте за растениями в течение 2-3 дней.

4. Осуществите регистрацию результатов опыта:

а) выньте ветки из стаканов;

б) сделайте продольный разрез стебля на 5 см в длину на каждой ветке;

в) сделайте схематичный рисунок среза ветки из каждого стакана (Рисунок 39-40).

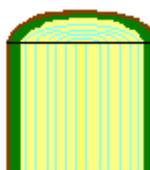


Рисунок 39 Срез ветки из стакана с прозрачной водой [89]

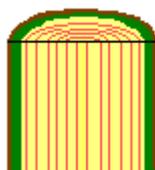


Рисунок 40 Срез ветки из стакана с подкрашенной водой [89]

6. Сформулируйте вывод о перемещении веществ в стебле.

Вариант ответа: стебель проводит воду и минеральные вещества по сосудам древесины к вышележащим органам и тканям.

Лабораторная работа «Исследование строения корневища, клубня, луковицы»

Лабораторную работу рекомендуется проводить на процессуально-содержательном этапе урока «Видоизменённые побеги: корневище, клубень, луковица». На её выполнение отводится 20 минут. Организуется групповая форма работы обучающихся.

Цель: изучить внешнее строение видоизменённых побегов (на примере корневища, клубня и луковицы).

Оборудование: лупа ручная, препаровальная игла, гербарий корневищного растения, клубень картофеля, луковица репчатого лука.

Ход работы

1. Рассмотрите гербарий корневищного растения (ландыша, крапивы и др.).
2. Найдите корневище. Изучите его, выделив узел, междоузлия, придаточные корни.
3. Подпишите: стебель, придаточные корни, узел, междоузлие (Рисунок 41).

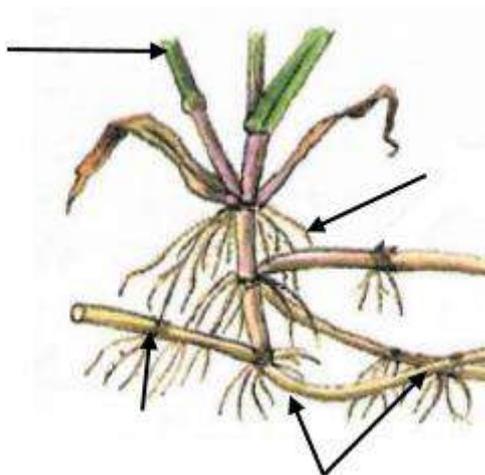


Рисунок 41 Корневище [90]

4. Определите черты сходства корневища с побегом растения.
5. Рассмотрите клубень картофеля:
 - А. найдите «глазки» и рассмотрите их при помощи лупы;
 - Б. найдите почки;
 - В. подпишите: почка, стolon, росток (Рисунок 42).

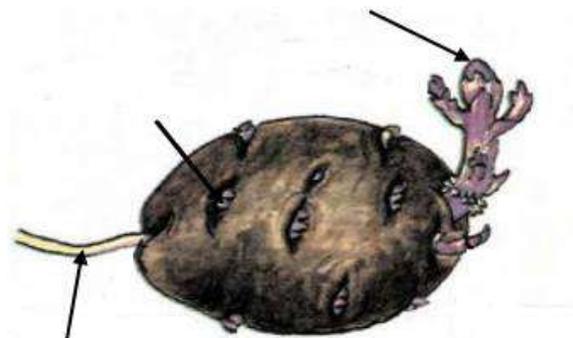


Рисунок 42 Клубень [91]

6. Определите черты сходства клубня с побегом растения.

7. Рассмотрите разрезанную вдоль луковицу. Найдите у луковицы стебель и листья.

8. Подпишите: сухие чешуи, сочные чешуи, почка, донце луковицы (Рисунок 43).

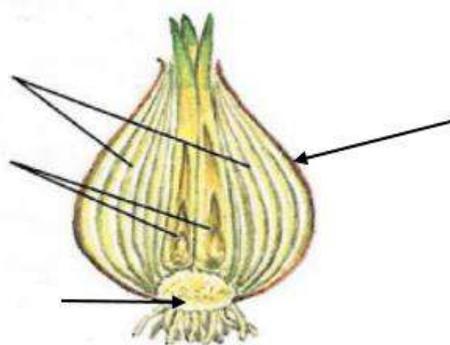


Рисунок 43 Луковица [92]

9. Определите черты сходства луковицы с побегом растения.

10. На основе проведённой лабораторной работы, дайте определения следующих терминов:

Столон — _____

Донце — _____

«Глазки» — _____

10. Сформулируйте вывод о значении видоизменённых побегов.

Вариант ответа: видоизменённые побеги запасают питательные вещества и участвуют в вегетативном размножении растения.

Лабораторная работа «Определение условий прорастания семян и их всхожести»

Лабораторная работа проводится на процессуально-содержательном этапе урока на тему «Условия прорастания семян. Подготовка семян к посеву». На её выполнение отводится 20 минут. Для проведения опыта и получения результатов потребуется несколько дней. Рекомендуется закладку опыта провести заранее,

обсудить полученные результаты и сформулировать выводы на процессуально-содержательном этапе урока «Развитие проростков».

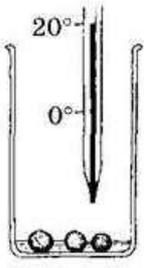
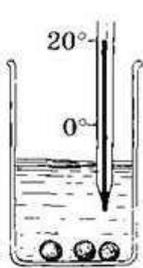
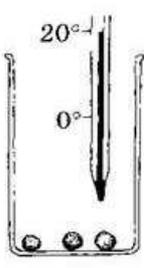
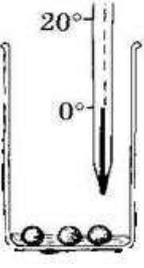
Цель: изучение условий, необходимых для прорастания семян.

Оборудование: семена фасоли или гороха – 20 штук, 4 лабораторных стакана, фильтровальная бумага, вода, пинцет.

Ход работы

1. Положите на дно каждого стакана фильтровальную бумагу.
2. Распределите семена фасоли равномерно по 4 стаканам.
3. В первый стакан налейте 1 см воды и поставьте на полку в шкаф. Подпишите и приклейте этикетку «вода + воздух + тепло».
4. Во второй стакан налейте 4 см воды и поставьте на полку в шкаф. Подпишите и приклейте этикетку «вода + тепло».
5. Третий стакан оставьте без воды и поставьте на полку в шкаф. Подпишите и приклейте этикетку «воздух + тепло».
6. В четвёртый стакан налейте 1 см воды и поставьте в холодильник. Подпишите и приклейте этикетку «вода + воздух + холод».
7. Ведите наблюдения в течении трёх дней. Заполните таблицу «Определение условий прорастания семян» (таблица 34).

Таблица 34 – Определение условий прорастания семян

Условия	Вода + воздух + тепло	Вода + тепло	Воздух + тепло	Вода + воздух
Иллюстрация				
Наличие пророщенных семян				

Источник иллюстраций: [93]

8. Сформулируйте вывод об условиях, необходимых для прорастания семян.

9. Определите процент семян, которые проросли, по формуле:

$$\frac{\text{Количество проросших семян}}{\text{Общее количество семян}} * 100 =$$

10. Перенесите семена в грунт и посадите на глубину 1 см. Поливайте водой в течение недели.

11. Через неделю определите количество проростков, появившихся над землёй.

Количество семян _____.

Количество проростков _____.

12. Определите процент всхожести семян по формуле:

$$\frac{\text{Количество проросших семян}}{\text{Общее количество семян}} * 100 =$$

13. Сформулируйте вывод.

Вариант ответа: для прорастания семян необходимо наличие следующих факторов: вода, воздух, тепло.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897). С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г., 8 ноября 2022 г. URL: <https://clck.ru/35JyuC> (дата обращения: 04.07.2023).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. № 373). С изменениями и дополнениями от: 2014, 2015, 2020 гг. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-noo> (дата обращения 04.07.2023).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101). URL: <https://clck.ru/WDdSy> (дата обращения: 04.07.2023).
4. Федеральная образовательная программа основного общего образования. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (регистрационный № 74223 от 12.07.2023). URL: <https://clck.ru/35Jz39> (дата обращения: 04.07.2023).
5. Рабочие программы основного общего образования. Портал «Единое содержание общего образования». URL: <https://clck.ru/35Jz5e> (дата обращения: 04.07.2023).
6. Федеральная рабочая программа основного общего образования предмета «География» (для 5–9 классов образовательных организаций). URL: <https://clck.ru/33KgwW> (дата обращения: 04.07.2023).
7. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология. 2015 г. (редакция 2020 гг.) URL: <https://clck.ru/rcgb6> (дата обращения: 04.07.2023).

8. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Биология. Базовый уровень (для 5–9 классов образовательных организаций). URL: <https://clck.ru/35JzMR> (дата обращения: 04.07.2023).
9. Примерная основная образовательная программа начального общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15). В редакции протокола № 3/15 от 28.10.2015 федерального учебно-методического объединения по общему образованию. URL: <https://clck.ru/HqzAF> (дата обращения: 04.07.2023).
10. Федеральная рабочая программа воспитания. URL: <https://clck.ru/357HRK> (дата обращения: 04.07.2023).
11. Об обеспечении успешной адаптации ребёнка при переходе со ступени начального общего образования — на основную. Министерство образования РФ, Департамент общего и дошкольного образования. Письмо от 21 мая 2004 года № 14-51-140/13. URL: <https://clck.ru/35K5gC> (дата обращения 04.07.2023).

Учебная и учебно-методическая литература

12. Беспалько В.П. Программированное обучение (дидактические основы). — М.: «Высшая школа», 1970.
13. Биология 5-6 класс: учебник для общеобразовательных организаций / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.С. Калинова, З.Г. Гапонюк; под ред. В.Я. Позднякова. — М.: Просвещение, 2014.
14. Биология. Многообразие покрытосеменных растений: учебник для общеобразовательных организаций / В.В. Пасечник. — М.: Дрофа, 2017.
15. Биология 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / И.Н. Понамарёва, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко; под ред. И.Н. Пономарёвой. — М.: Вентана-Граф, 2013.
16. Биология 6 класс: рабочая тетрадь к учебнику Биология 6 класс серии «Линия Жизни» / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.Г. Швецов и др.; под ред. В.В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2018.

17. Биология 6 класс: рабочая тетрадь к учебнику Биология 6 класс серии «Линия Жизни» / В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.Г. Швецов и др.; под ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2023.
18. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: учебник для общеобразовательных школ на русском языке / М.Субанова, М.М. Ботбаева, Г.У. Жамангулова. – Бишкек: Билим-компьютер, 2018.
19. Биология 6 класс: учебник для общеобразовательных организаций/ Яшар Сейидли, Хумар Ахмедбили, Наиля Алиева; под ред. Я. Сейидли. – Баку, 2017.
20. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: учебник для общеобразовательных организаций / В.П. Виторов, А.И. Никишов; под ред. Н.В. Королёвой. – М.: ВЛАДОС, 2011.
21. Выготский Л.С. Мышление и речь. – СПб.: Питер, 2019.
22. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., 1996.
23. Демьянков Е.Н. Биология – мир растений. Задачи и дополнительные материалы: 6 класс. – М.: ВЛАДОС, 2007.
24. Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий: выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Г.С. Ковалёва, А.Ю. Пентин, Н.А. Заграничная и др.; под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. – М.: Просвещение, 2021.
25. Калинова Г.С. Преемственность между начальной и основной школой как один из принципов развития биологического образования // Начальное образование. 2014. – № 2.
26. Касавин И.Т. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2009.
27. Комплект кейсов по формированию функциональной (естественно-научной) грамотности. URL: <https://clck.ru/35K5GL> (дата обращения: 04.07.2023).
28. Микулинский С.Р. История биологии с древнейших времён до наших дней. Ч. 1-2. – М.: Наука, 1974.
29. Преподавание естественно-научных предметов в условиях обновления содержания общего образования: методическое пособие / Пентин А.Ю.,

- Заграничная Н.А., Никишова Е.А. и др. / под ред. А.Ю. Пентина. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021.
30. Развитие естественно-научной грамотности на основе предметного и межпредметного содержания: Методическое пособие для учителя / С.Е. Мансурова, Е.Е. Камзеева, С.В. Иванеско, С.И. Мелина, Е.Е. Банникова. – М.: ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России», 2021. URL: <https://clck.ru/35Jzhs> (дата обращения: 04.07.2023).
 31. Самкова В.А. Биология в 5 классе: проблемы преемственности начального и основного образования // Биология в школе. – № 1. – 2015. Стр. 33–43.
 32. Физиология растений: учебник для вузов / Н.И. Якушина, Е.Ю. Бахтенко. – Москва: Владос, 2005.
 33. Экологическое образование и воспитание молодежи: учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных школ и педагогов дополнительного образования / В.А. Самкова, Е.М. Клемяшова, Н.Н. Дроздов, А.Л. Кураков и др. – М.: ИАЭП, 2016.

Интернет-ресурсы

34. Атлас новых профессий. АСИ. Сколково. 2014. URL: <https://clck.ru/LugTF> (дата обращения 04.07.23)
35. Меркурий. URL: <https://clck.ru/35K2Fm> (дата обращения 04.07.23)
36. Венера. URL: <https://clck.ru/35K54E> (дата обращения 04.07.23)
37. Марс. URL: <https://clck.ru/35K57y> (дата обращения 04.07.23)
38. Луна. URL: <https://clck.ru/35K5Ao> (дата обращения 04.07.23)
39. Кактусы. URL: <https://clck.ru/35K7HP> (дата обращения 04.07.23)
40. Пещера Ласко. URL: <https://clck.ru/35K73t> (дата обращения 04.07.23)
41. Биология 6. URL: <https://clck.ru/35K6wB> (дата обращения 04.07.23)
42. Биомолекула. Образовательный портал. URL: <https://clck.ru/35K5sZ> (дата обращения: 04.07.2023)
43. Биологический отдел центра педагогического мастерства. URL: <https://biocpm.ru/gibberelliny> (дата обращения: 04.07.2023)

44. Биологический отдел центра педагогического мастерства. URL: <https://biospm.ru/etilen> (дата обращения: 04.07.2023)
45. Глобальная школьная лаборатория. URL: <https://clck.ru/35K6Tu> (дата обращения: 25.07.2023)
46. ГИС «Моя школа». URL: <https://myschool.edu.ru/> (дата обращения: 04.07.2023)
47. Российская электронная школа URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 04.07.2023)
48. Словарь социолингвистических терминов. URL: <https://clck.ru/35K8Ca> (дата обращения: 04.07.2023).
49. Клетка (рисунок А). URL: <https://clck.ru/35K9iU> (дата обращения: 04.07.2023).
50. Клетка (рисунок Б). URL: <https://clck.ru/35KA3Z> (дата обращения: 04.07.2023).
51. Клетка (рисунок В). URL: <https://clck.ru/35K9o3> (дата обращения: 04.07.2023).
52. Клетка (рисунок Г). URL: <https://clck.ru/35K9dc> (дата обращения: 04.07.2023).
53. Изображения, полученные с помощью компьютерного моделирования (рисунок А). URL: <https://clck.ru/35КАКВ> (дата обращения: 04.07.2023).
54. Изображения, полученные с помощью компьютерного моделирования (рисунок Б). URL: <https://clck.ru/35КАРt> (дата обращения: 04.07.2023).
55. Движение Земли вокруг Солнца. URL: <https://clck.ru/35КВСy> (дата обращения: 04.07.2023).
56. Москва. 18 сентября. URL: <https://clck.ru/35КВGF> (дата обращения: 04.07.2023).
57. Сочи. 18 сентября. URL: <https://clck.ru/35КВKR> (дата обращения: 04.07.2023).
58. Омела. URL: <https://clck.ru/35КВPa> (дата обращения: 04.07.2023).
59. Дерево у фонаря. URL: <https://clck.ru/35КВYd> (дата обращения: 04.07.2023).
60. Контурная карта. URL: <https://clck.ru/35КВsF> (дата обращения: 04.07.2023).
61. Происхождение картофеля. URL: <https://clck.ru/35КСMi> (дата обращения: 04.07.2023).
62. Характеристика условий выращивания картофеля. URL: <https://clck.ru/35КСVW> URL: <https://clck.ru/35КСYa> (дата обращения: 04.07.2023).

63. Жгучий волосок на листе крапивы. URL: <https://clck.ru/35KFo3> (дата обращения: 04.07.2023).
64. Зоны корня. URL: <https://clck.ru/32SuxK> (дата обращения: 04.07.2023).
65. Вегетативные органы цветковых растений. URL: <https://clck.ru/35Kq7k> (дата обращения: 04.07.2023).
66. Зоны (участки) корня. URL: <https://clck.ru/35KqB2> (дата обращения: 07.07.2023).
67. Внешнее строение листа. URL: <https://clck.ru/ZCrAt> (дата обращения: 07.07.2023).
68. Внутреннее строение листа. URL: <https://clck.ru/35Kгoc> (дата обращения: 07.07.2023).
69. Что расскажет кожица листа. URL: <https://clck.ru/35K6Tu> (дата обращения: 07.07.2023).
70. Микропрепарат «Лист камелии». URL: <https://clck.ru/35Kr6y> (дата обращения: 07.07.2023).
71. Схема перемещения основных веществ в листе. URL: <https://clck.ru/35Kh7i> (дата обращения: 07.07.2023).
72. Листовая мозаика дерева. URL: <https://clck.ru/35KrKc> (дата обращения: 07.07.2023).
73. Строение устьица и образующих его клеток. URL: <https://clck.ru/35KrSm> (дата обращения: 07.07.2023).
74. Рост растения. URL: <https://clck.ru/35KhTR> (дата обращения: 07.07.2023).
75. Срез стебля древесного растения. URL: <https://clck.ru/35KhTR> (дата обращения: 07.07.2023).
76. Срез стебля травянистого растения. URL: <https://clck.ru/35KrYJ> (дата обращения: 07.07.2023).
77. Стебель. URL: <https://clck.ru/35KreR> (дата обращения: 07.07.2023).
78. Стебель. URL: <https://clck.ru/35KreR> (дата обращения: 07.07.2023).
79. Иллюстрация опыта «Влияние внешних условий на испарение воды». URL: <https://clck.ru/35Khi4> (дата обращения: 07.07.2023).

80. Фотография устьиц под сканирующим микроскопом. URL: <https://clck.ru/35K5sZ> (дата обращения: 07.07.2023).
81. Испарение воды листьями. URL: <https://clck.ru/35Krnd> (дата обращения: 07.07.2023).
82. Дыхание корня. URL: <https://clck.ru/35KrqG> (дата обращения: 07.07.2023).
83. Агротехнический приём. URL: <https://clck.ru/35Krtj> (дата обращения: 07.07.2023).
84. Почва. URL: <https://clck.ru/35Krw2> (дата обращения: 07.07.2023).
85. Почва. <https://clck.ru/35Kryq> (дата обращения: 07.07.2023).
86. Влияние фитогормонов. URL: <https://clck.ru/WmYWq> (дата обращения: 07.07.2023).
87. Влияние фитогормонов. URL: <https://clck.ru/35Ks5s> (дата обращения: 07.07.2023).
88. Поперечный срез корня. URL: <https://clck.ru/35KjHr> (дата обращения: 07.07.2023).
89. Срез ветки. URL: <https://clck.ru/33nWog> (дата обращения: 07.07.2023).
90. Корневище. URL: <https://clck.ru/35KjUE> (дата обращения: 07.07.2023).
91. Клубень. URL: <https://clck.ru/35KjZc> (дата обращения: 07.07.2023).
92. Луковица. URL: <https://clck.ru/35KsEe> (дата обращения: 07.07.2023).
93. Условия прорастания семян. URL: <https://clck.ru/35KsGd> (дата обращения: 07.07.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Федеральный учебный план⁹ [3]

Вариант № 1							
Федеральный недельный учебный план основного общего образования для 5-дневной учебной недели							
Предметные области	Учебные предметы классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
Обязательная часть							
Русский язык и литература	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Родная литература						
Иностранные языки	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Вероятность и статистика			1	1	1	3
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История	2	2	2	2	2	10
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	1	2	2	7
Основы духовно-нравственной культуры народов России	Основы духовно-нравственной культуры народов России	1	1				2
Искусство	Изобразительное искусство	1	1	1			3

⁹ Количество часов на биологию одинаково во всех вариантах, представленных в федеральном учебном плане.

	Музыка	1	1	1	1		4
Технология	Технология	2	2	2	1	1	8
Физическая культура и основы безопасности	Физическая культура	2	2	2	2	2	10
	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
Итого		27	29	30	31	32	149
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	1	2	2	1	8
Учебные недели		34	34	34	34	34	34
Всего часов		986	1020	1088	1122	1122	5338
Максимально допустимая недельная нагрузка (при 5-дневной неделе) в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами		29	30	32	33	33	157

Приложение 2

Распределение учебного материала по классам

Тематические блоки/темы	Количество часов на изучение
5 класс (34 ч, 1 ч – резервное время)	
1. Биология – наука о живой природе	4
2. Методы изучения живой природы	6
3. Организмы – тела живой природы	7
4. Организмы и среда обитания	5
5. Природные сообщества	7
6. Живая природа и человек	4
6 класс (34 ч, 1 ч – резервное время)	
1. Растительный организм	6
2. Строение и жизнедеятельность растительного организма:	27
2.1 Питание растений	8
2.2 Дыхание растений	2

2.3 Транспорт веществ в растении	5
2.4 Рост растения	4
2.5 Размножение растения	7
2.6 Развитие растения	1
7 класс (34 ч, 1 ч – резервное время)	
1. Систематические группы растений:	22
1.1 Классификация растений	2
1.2 Низшие растения. Водоросли	3
1.3 Высшие споровые растения. Моховидные (Мхи)	3
1.4 Плауновидные (Плауны). Хвощевидные (Хвощи), Папоротниковидные (Папоротники)	4
1.5 Высшие семенные растения. Голосеменные	2
2. Развитие растительного мира на Земле	2
3. Растения в природных сообществах	2
4. Растения и человек	4
5. Грибы. Лишайники. Бактерии	3
8 класс (68 ч, 2 ч – резервное время)	
1. Животный организм	4
2. Строение и жизнедеятельность организма животного	12
2.1 Опора и движение животных	1
2.2. Питание и пищеварение у животных	2
2.3 Дыхание животных	1
2.4 Транспорт веществ у животных	2
2.5 Выделение у животных	1
2.6 Покровы тела у животных	2
2.7 Координация и регуляция жизнедеятельности у животных	2
2.8 Поведение животных	1

2.9 Размножение и развитие животных	1
3. Систематические группы животных.	40
Основные категории систематики	1
3.1 Одноклеточные животные – простейшие	2
3.2 Многоклеточные животные. Кишечнополостные	2
3.3 Плоские, круглые, кольчатые черви	4
3.4 Членистоногие	5
3.5 Моллюски	2
3.6 Хордовые	1
3.7 Рыбы	4
3.8 Земноводные	3
3.9 Пресмыкающиеся	4
3.10 Птицы	5
3.11 Млекопитающие	7
4. Развитие животного мира	4
5. Животные в природных сообществах	3
6. Животные и человек	3
9 класс (68 ч, 2 ч – резервное время)	
1. Человек — биосоциальный вид	1
2. Структура организма человека	3
3. Нейрогуморальная регуляция	9
4. Опора и движение	5
5. Внутренняя среда организма	4
6. Кровообращение	5
7. Дыхание	5
8. Питание и пищеварение	6
9. Обмен веществ и превращение энергии	5

10. Кожа	4
11. Выделение	4
12. Размножение и развитие	3
13. Органы чувств и сенсорные системы	5
14. Поведение и психика	5
15. Человек и окружающая среда	2

Приложение 3

Лабораторные и практические работы, экскурсии по учебному предмету «Биология» [8]

Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Биология. 2015 г. (редакция 2020 г.)¹⁰ [7]		Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» (базовый уровень), 2023 г.	
Лабораторные и практические работы	Экскурсии	Лабораторные и практические работы	Экскурсии или видеоэкскурсии
Раздел «Живые организмы»		Тематический блок 1. Биология — наука о живой природе <i>Не предусмотрены</i>	
		Тематический блок 2. Методы изучения живой природы	
1. Изучение устройства увеличительных приборов и правил работы с ними. 2. Изучение строения плесневых грибов. 3. Изучение строения (и передвижения)	<i>Не предусмотрено</i>	1. Изучение лабораторного оборудования: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете. 2. Ознакомление с устройством лупы,	Овладение методами изучения живой природы — наблюдением и экспериментом

¹⁰ Поскольку в данном документе нет распределения содержания программы по годам обучения, к 5 классу были отнесены лабораторные/практические работы и экскурсии, совпадающие с формулировками ФГОС 2021 или близкие по содержанию (выделены курсивом).

<i>одноклеточных животных</i>		светового микроскопа, правила работы с ними. 3. Ознакомление с растительными и животными клетками: томата и арбуза (натуральные препараты), инфузории туфельки и гидры (готовые микропрепараты) с помощью лупы и светового микроскопа	
Раздел «Живые организмы»		Тематический блок 3. Организмы — тела живой природы	
<p>1. Приготовление микропрепарата кожицы чешуи лука (мякоти плода томата).</p> <p>2. Выявление передвижения воды и минеральных веществ в растении.</p> <p>3. <i>Определение признаков класса в строении растений.</i></p> <p>4. <i>Определение рода или вида нескольких травянистых растений одного-двух семейств</i></p>	<i>Не предусмотрено</i>	<p>1. Изучение клеток кожицы чешуи лука под лупой и микроскопом (на примере самостоятельно приготовленного микропрепарата).</p> <p>2. Ознакомление с принципами систематики организмов.</p> <p>3. Наблюдение за потреблением воды растением</p>	<i>Не предусмотрены</i>
Раздел «Общебиологические закономерности»		Тематический блок 4. Организмы и среда обитания	
Выявление приспособлений у	Многообразие живых организмов (на примере	Выявление приспособлений	Растительный и животный мир

организмов к среде обитания (на конкретных примерах)	парка или природного участка)	организмов к среде обитания (на конкретных примерах)	родного края (краеведение)
Раздел «Общебиологические закономерности»		Тематический блок 5. Природные сообщества	
<i>Не предусмотрено</i>	1. Изучение и описание экосистемы своей местности. 2. Осенние (зимние, весенние) явления в жизни растений и животных	Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и др.)	1. Изучение <i>природных сообществ</i> (на примере леса, озера, пруда, луга и др.). 2. Изучение сезонных явлений в жизни природных сообществ
Раздел «Общебиологические закономерности»		Тематический блок 6. Живая природа и человек	
<i>Не предусмотрено</i>	<i>Разнообразие птиц и млекопитающих местности проживания (экскурсия в природу, зоопарк или музей)</i>	Проведение акции по уборке мусора в ближайшем лесу, парке, сквере или на пришкольной территории	<i>Не предусмотрены</i>
Всего за учебный год: примерно 8	Всего за учебный год: примерно 4	Всего за учебный год: 9	Всего за учебный год: 4

Приложение 4

О каком методе идёт речь?

Используйте меньше подсказок для ответа на вопрос

Методы	Примеры приборов и инструментов	Примеры объекта	Примеры результатов применения метода	Возможности метода	Определение
	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1 – ...	Органы чувств,	Вода	Прозрачная жидкость, не	Позволяет зафиксировать	Метод, основанный на

	лупа, бинокль, микроскоп		имеющая цвета и запаха, в которой хорошо растворяются многие вещества	наличие или отсутствие какого-либо признака или свойства у изучаемого объекта	восприятию природных объектов при помощи органов чувств
2 – ...	Микроскоп, глаз бинокль, лупа	Разновидности лишайников по строению тела (слоевница)	Накипные лишайники имеют тело в виде тонкой гладкой зернистой или бугорчатой корочки; листоватые – вид мелких чешуек или пластинок; кустистые имеют вид ветвящихся кустиков	Выявляет важные особенности, связи, закономерности между несколькими объектами	Метод сопоставления двух и более объектов (явлений, идей, результатов исследований), выделение в них общего и различного с целью классификации
3 – ...	Линейка, весы, часы, мерный стакан	Разные части надземных побегов	Определение накопления ядовитых веществ в определённых частях растения	Определяет отношение одной величины к другой величине, принятой за единицу	Приём сравнения исследуемой величины с единицей или шкалой в соответствии с принципом исследования
4 – ...	Микроскоп, бинокль, лупа, часы, линейка, весы и др.	Мышь	Мышь, помещённая под стеклянный колпак погибает за несколько часов, если вместе с ней не	Осуществляет опытную проверку гипотезы	Исследование, проводимое в специально создаваемых условиях

			поместить растение		
5 – ...	Различные материалы и оборудование, компьютер	Животный мир будущего	Изучение возможности и скорости вымирания определённого вида живых организмов	Предсказание изменений в будущем	Метод основан на замене изучаемого объекта его упрощённым прототипом
<i>Ответы:</i> 1 – описание, 2 – сравнение, 3 – измерение, 4 – опыт/эксперимент, 5 – моделирование.					