

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ
ПО ШКОЛЬНОЙ БИОЛОГИИ**

Учебное пособие

Красноярск 2013

ББК 28.0
И 889

Коллектив авторов:

Н.З. Смирнова, доктор педагогических наук, профессор
Н.В. Иванова, доцент
Т.В. Голикова, кандидат педагогических наук, доцент
О.В. Бережная, ст. преподаватель

Рецензенты:

А.В. Васильева, зав. каф. дисциплин естественнонаучного цикла
МБОУ «Лицей № 6 “Перспектива”» г. Красноярск
Е.Ю. Бычкова, директор Красноярской региональной
детской молодежной общественной организации
«Научное общество учащихся»

И 889 Исследовательские работы учащихся по школьной биологии: учебное пособие / Н.З. Смирнова, Н.В. Иванова, Т.В. Голикова, О.В. Бережная; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – 232 с.

Предназначено для учащихся средних общеобразовательных школ, студентов-биологов педагогических вузов, учителей биологии. Представлена система исследовательских работ по всем разделам школьной биологии. Студенты и учителя биологии найдут здесь рекомендации по организации и методике проведения исследовательских работ на уроках и во внеурочное время, а учащиеся – инструкции к их выполнению.

ББК 28.0

Издано на средства проекта 12/12 «Инновационный подход в профессиональной подготовке педагогических кадров по предметам естественнонаучного цикла» в рамках Программы стратегического развития КГПУ им. В.П. Астафьева на 2012–2016 гг.

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2013
© Смирнова Н.З.,
Иванова Н.В.,
Голикова Т.В.,
Бережная О.В., 2013

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

В педагогической науке существуют различные трактовки компонентов содержания образования. Наиболее распространенным является понимание содержания образования как опыта человечества, предъявляемого учащимся для усвоения. Содержание образования в таком случае представляет собой специально отобранный для усвоения объем знаний, умений и навыков.

Главной особенностью стандарта второго поколения стало усиление деятельностного подхода в образовании. Для реализации этого положения разработана определенная система основных видов универсальных учебных действий (УУД), обязательных для овладения школьниками: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные. Новый стандарт ориентирует школьное образование на формирование и развитие универсальных учебных действий у школьников путем овладения основными понятиями науки биологии, воспитания и социализации учащихся, а также на создание условий для образования, обеспечивающих учащимся возможность саморазвития и самореализации в творческой деятельности. В содержании биологического образования вычленяются компоненты – познавательный, деятельностный, воспитательный и творческий. Эти компоненты образуют функциональную структуру содержания образования.

Важным компонентом содержания биологического образования выступает деятельность, дающая возможность научить школьников различным практическим и интеллектуальным способам деятельности – умениям и навыкам.

Соответственно, актуальной проблемой школы является обучение учащихся способам добывания и переработки информации путем самостоятельной исследовательской практики в рамках компетентного подхода. Такая задача требует целенаправленного развития исследовательской компетентности школьников, способствующей высвобождению деятельностного начала, укреплению потребности в познании.

В учебной и педагогической литературе есть несколько подходов к определению понятий «компетенция» и «компетентность», причем до сих пор нет единства в понимании сущности этих терминов. Понятие «компетентность» используется для описания конечного результата обучения; понятие «компетенция» приобретает значение «знаю, как», в отличие от ранее принятого ориентира в педагогике «знаю, что».

И.А. Зимняя трактует понятие «компетентность» как основывающийся на знаниях, интеллектуально и личностно обусловленный опыт социально-профессиональной жизнедеятельности человека [1]. А.В. Хуторской определяет образовательную компетенцию как заранее заданное социальное требование (норму) к образовательной подготовке, выраженное совокупностью взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично и социально значимой продуктивной деятельности; компетентность – владение, обладание учеником соответствующей компетенцией, включающее его личностное отношение к ней и предмету деятельности.

Ряд авторов (А.В. Хуторской, О.Е. Лебедев, Д.А. Иванов и др.) предлагает классификацию образовательных компетенций по трем уровням, соответствующим содержанию образования: предметные, общепредметные и метапредметные, относящиеся к общему содержанию образования.

Примером метапредметной компетенции может служить исследовательская компетенция, включающая в себя целый комплекс образовательных компетенций, напрямую связанных с мыслительными, поисковыми, логическими, творческими процессами познания обучающихся.

Понятие исследовательской компетентности можно связать со способностью поиска ответа на творческую, исследовательскую задачу с неизвестным решением, которая предполагает освоение основных этапов деятельности, характерных для исследования в научной сфере. А.А. Ушаков в своей работе «Развитие исследовательской компетентности учащихся профильной школы как личностно-осмысленного опыта осуществления учебно-исследовательской деятельности» дает следующее определение исследовательской компетентности: «...интегральное качество личности, выражающееся в готовности и способности к самостоятельному поиску решения новых проблем и творческому преобразованию действительности на основе совокупности личностно-осмысленных знаний, умений, навыков, способов деятельности и ценностных установок».

Выделение преобразовательного характера исследовательской компетентности позволяет представить её как интегральное личностное качество, выражающееся в осознанной готовности и способности самостоятельно осваивать и получать новые знания путем переноса смыслового контекста деятельности от функционального к преобразовательному, базируясь на усвоенной совокупности знаний, умений, навыков и способов деятельности.

Исследовательская компетентность проявляется в способности к деятельности, и поэтому в качестве типичных элементов этой компетентности учащегося мы выделяем способность человека осуществлять:

- целеполагание, т. е. выделение цели деятельности;

– целевыполнение, т. е. определение предмета, средств деятельности, реализацию намеченных действий;

– рефлексию, анализ результатов деятельности, т. е. соотнесение достигнутых результатов с поставленной целью.

Формирование исследовательской компетентности базируется на идее сочетания и интеграции целостности представления содержания исследовательской деятельности, позволяющей проводить исследования на метапредметном уровне, и обработки технологии с выделением компетентности этой исследовательской деятельности: целеполагание, целевыполнение, рефлексия границ и результат исследовательской деятельности.

Становление исследовательской компетентности представляет собой процесс добровольного перехода учащегося в позицию исследователя, осуществляемый через внутренний источник личностного развития, в рамках которого обеспечиваются свобода выбора цели, способов и средств её реализации, ориентация на деятельность, включающую процесс рефлексии. Становление исследовательской компетентности учащихся – это процесс целенаправленного, закономерного развития навыков и умений целеполагания, целевыполнения в исследовательской деятельности.

Исследовательская компетентность формируется через исследовательскую деятельность. Педагогический энциклопедический словарь определяет деятельность как процесс активного взаимодействия субъекта с миром, во время которого субъект удовлетворяет какие-либо свои потребности. Деятельностью можно назвать любую активность человека, которой он сам придает некоторый смысл. Таким образом, деятельность – особая форма психической активности личности, направленная на познание и преобразование мира и самого человека, реализуется в действиях – умениях и навыках. Деятельность выражена в разнообразных действиях

человека. Любая деятельность человека требует использования определенных способов действия – умений и навыков.

Исследование – процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности, характеризующийся особенностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью и имеющий два уровня – эмпирический и теоретический. Это творческий процесс познания мира и себя в этом мире. Исследовательская деятельность учащихся определяется как творческий процесс совместной деятельности двух субъектов по поиску решения неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция культурных ценностей; результатом является формирование мировоззрения.

Исследовательская деятельность выступает как форма организации образовательного процесса, как мотивированная, самоорганизованная деятельность, обусловленная логикой научного исследования и личностным отношением к рассматриваемой проблеме и направленная на получение нового знания. В то же время целью исследовательской деятельности является не только конечный результат, но и сам процесс, в ходе которого развиваются исследовательские способности учащихся, формируется исследовательская компетентность.

В основе исследовательской компетентности лежит понятие «умения» – самый элементарный уровень способов деятельности.

Общеучебные умения:

а) умения, направленные на более глубокое познание содержания учебного предмета, например, биологии;

б) умения, обеспечивающие учащимся ориентировку во всех видах учебной деятельности.

В первую группу общеучебных умений входят главным образом логические действия: сравнивать, называть, характеризовать, обосновывать, определять, обобщать, си-

стематизировать, наблюдать, вычленять главные признаки, формулировать определение понятия, выявлять причинно-следственные связи, моделировать исследование, экспериментировать, проектировать результаты опыта, анализировать, интегрировать, оперировать знаниями, доказывать, характеризовать свойства изучаемого объекта, объяснять и др. Многие из этих умений обязательны для изучения биологии – науки о живом, о закономерностях живого мира, раскрытии свойств организмов, процессах эволюции, закономерностях наследственности, изменчивости, а также о приспособленности организмов к среде обитания, структурно-уровневой организации жизни и др. Понять и осознать сложные биологические явления живой природы невозможно без опоры на причинно-следственные связи, анализ, синтез, обобщение, доказательство, сравнение и др.

Во вторую группу общеучебных умений входят те, которые обеспечивают учащимся ориентировку во всех видах учебной деятельности: работа с книгой, текстом учебника (рисунками, вопросами, оглавлением), наглядными пособиями, рабочими тетрадями по предмету; составление плана, применение своих знаний в суждениях, активное использование внешней образовательной среды (Интернет, компьютерные программы, телевидение, музеи, природа парков, дополнительная литература).

И интеллектуальные, и общеучебные умения ориентированы на развитие личности ученика и соответствуют современной цели общего образования – развитию личностных качеств школьника.

Заметим, что развитию общеучебных умений большое внимание уделено в материалах государственного стандарта первого поколения. В государственном образовательном стандарте второго поколения, по которому в настоящее время реализуется образовательный процесс во всех школах

России, в «Требованиях к уровню подготовки учащихся» в числе общеучебных умений названы: «излагать основное содержание параграфа, находить в тексте ответы на вопросы, использовать рисунки, самостоятельно изучать отдельные вопросы школьной программы по учебнику». С общеучебных деятельностных позиций задействовано и предметное биологическое содержание, которым должны овладеть учащиеся в процессе обучения биологии в основной школе. В качестве уровня усвоения знаний в требованиях названы их деятельностные характеристики:

– называть (приводить примеры): основные положения клеточной теории, общие признаки живого организма, основные систематические категории, признаки вида, царств природы, причины и результаты эволюции, законы наследственности, примеры природных и искусственных сообществ, изменчивости, наследственности и приспособленности растений и животных к среде обитания;

– характеризовать (описывать): строение, функции и химический состав клеток, бактерий, грибов, растений и животных, деление клетки, обмен веществ и превращение энергии, роль ферментов и витаминов в организме, иммунитет и его значение в жизни человека, размножение, рост и развитие организмов и человека, особенности строения вирусов, среды обитания организмов, экологические факторы (абиотические, биотические и антропогенные), природные сообщества и пищевые связи в них;

– обосновывать (объяснять, составлять, применять знания, делать вывод, обобщать): взаимосвязь строения и функций клеток, органов и систем органов, организма и среды как основы целостности организма; родство млекопитающих животных и человека, особенности человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью; роль нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности в орга-

низме человека, особенности высшей нервной деятельности человека; влияние экологических и социальных факторов, умственного и физического труда, физкультуры и спорта на здоровье человека, вредное влияние алкоголя, наркотиков, курения на организм человека и его потомство; роль биологического разнообразия и сохранения равновесия в биосфере, влияние деятельности человека на среду обитания, последствия этой деятельности, необходимость бережного отношения к организмам, видам, природным сообществам;

– определять (распознавать, узнавать, сравнивать): организмы бактерий, грибов, растений, животных и человека, клетки, органы, системы органов растений, животных и человека, наиболее распространенные и исчезающие виды растений и животных своего региона, растения разных семейств, классов и отделов и животных разных классов и типов, съедобные и ядовитые грибы;

– соблюдать правила: проведения простейших опытов по изучению жизнедеятельности растений, поведения животных, изменения среды обитания под влиянием деятельности человека, бережного отношения к организмам, видам, природным сообществам, поведения в природе; здорового образа жизни человека, его личной и общественной гигиены, профилактики отравления ядовитыми грибами и растениями, выращивания культурных растений и ухода за домашними и сельскохозяйственными животными.

Универсальные учебные действия в образовании. Система универсальных учебных действий рекомендована для общего образования школьников государственным стандартом второго поколения, который в 2011 г. вошёл в начальную школу, а вскоре начнёт реализовываться и в основной общеобразовательной школе.

Обстоятельное освещение целевых и содержательных сторон формирования этих действий дано в книге «Форми-

рование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли» под редакцией А.Г. Асмолова, материалы которой использованы в этой книге.

Постиндустриальные перемены, происходящие в обществе, и то, что в образовании должны быть учтены государственные, социальные и личностные потребности и интересы ребёнка, привели педагогическую общественность – психологов и педагогов – к выводу, что для развития компетенций, необходимых для реализации личности в жизни и в образовании, должна быть сформирована система УУД. Решению данной задачи должен служить системно-деятельностный подход в общем образовании школьников. Разработанная затем «Программа развития универсальных учебных действий для основного общего образования» легла в основу содержания образовательной части государственного стандарта второго поколения с целью создания более благоприятных условий для повышения образовательного и воспитательного потенциала в школе.

Формирование системы этих умений, выступающей в качестве инвариантной основы образовательного и воспитательного процесса, дает ученикам возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т. е. умения учиться.

В группу личностных УУД входят жизненное, личностное, профессиональное самоопределение; действия смыслообразования и нравственно-этического оценивания, реализуемые на основе ценностно-смысловой ориентации учащихся, а также ориентации в социальных ролях и межличностных отношениях; развитие Я-концепции и самооценки.

Самоопределение – определение человеком своего места в обществе и жизни в целом, выбор ценностных ориентиров, определение своего способа жизни. Здесь следует выделить два типа действий в учебной деятельности. Первый – действие

смыслообразования, т. е. установление связи между результатом – продуктом учения, побуждающим деятельность, – и тем, ради чего она осуществляется. Ученик должен задаваться вопросом о том, какое значение, смысл для него имеет учение, и уметь находить ответ на него. Второй тип – это действие нравственно-этической ориентации на основе социальных и личностных ценностей: развитие морального сознания и ориентировка в сфере нравственно-этических отношений.

В группу регулятивных УУД входят действия, обеспечивающие организацию учебной деятельности: целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно; планирование и организация деятельности с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий, прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, самоконтроль, самооценивание того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; действие во внутреннем плане; элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии для волевого усилия в преодолении препятствий.

В группу познавательных УУД входят общеучебные действия, логические и действия постановки и решения проблем. В число общеучебных входят самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск необходимой информации, в том числе с помощью компьютерных средств; моделирование; умение структурировать знания; определение основной и второстепенной информации, переработка и структурирование информации. Наряду с общеучебными представлены логические действия (анализ, синтез, классификация объектов, установление причинно-следственных связей и др.). Действия постановки и решения проблем включают формулирование про-

блемы и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

В группу коммуникативных УУД входят действия, направленные на межличностные отношения, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, владение монологичной и диалогичной формами речи, участие в коллективном обсуждении проблем и пр.

Развитие названной системы УУД в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий должно быть реализовано в рамках нормативно-возрастного развития личностей и познавательных сфер ребёнка. Этот процесс задаёт системно-деятельностное содержание и характеристики учебной деятельности ребёнка, которые должны быть интегрированы в предметное содержание любой учебной дисциплины, в нашем случае – в содержание учебного предмета биологии как его деятельностный компонент.

Содержание школьного предмета «Биология» имеет большие возможности для формирования системы умений и навыков. На уроках по изучению растений, животных и человека школьники часто анализируют изучаемые объекты, выделяют их признаки. Например, определяют главные системы органов растения – корень и побег, устанавливают связи между ними, делают обобщающий вывод о целостности организма и зависимости его жизнедеятельности от функционирования корня и побега.

Уже на первых уроках биологии следует обучать школьников выполнению тех или иных действий, из которых складывается умение. Причём первоначально это будут умения предметного характера, например, сравнение семян фасоли и тыквы (сравнение корней фасоли (гороха) и овса (пшеницы); цветка и соцветия и др.). При этом учитель направляет внимание учеников на выявление сходства и различия в изу-

чаемых объектах по их внешнему виду и внутреннему строению. В результате такого сравнительного анализа семян и вычленения главного признака у обоих объектов – наличия зародыша с двумя семядолями – учащиеся могут самостоятельно сформулировать определение понятия: семена фасоли и тыквы – двудольные. Используя приёмы сравнения объектов, ученики вскоре смогут самостоятельно применять умение сравнивать в других ситуациях.

Первостепенное значение при формировании умений имеет прочность образующихся связей, которые укрепляются тренировкой, так же как и подвижность нервных процессов, обеспечивающих переключение этих связей в быстроту реагирования и их интеграцию.

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

На первом этапе, т. е. на начальной стадии, формирования умения и особенно навыка учеников знакомят с тем, как выполнить действие, которым надо овладеть. Хотя знание способа действия не обеспечивает полноценного его выполнения, но оно необходимо для выработки навыка. Задача учителя на этом этапе обучения умению заключается в том, чтобы объяснить строение действия и назначение операций, входящих в его состав, показать, как надо выполнить действие, отметить цель и мотив упражнений.

На втором этапе идёт знакомство с правилом осуществления действия на основе тех биологических знаний, с помощью которых будут вырабатываться умения или навыки.

Третий этап – показ образца данного действия, чтобы

предупредить ошибки первых шагов деятельности, которые могут закрепиться в процессе последующих упражнений. Обычно учитель показывает, как производить те или иные действия, говорит о трудностях, которые может встретить ученик в процессе работы. В старших классах показ может быть заменён чётким предписанием выполнения действия в виде пошагового алгоритма его осуществления.

На четвертом этапе идет практическое овладение действием, выработка правильного умения. Обучающийся начинает сознательно применять правила выполнения действия. Здесь особенно важны анализ действий, разбор ошибок, их предупреждение, правильное и последовательное выполнение всех действий данного умения.

Пятый этап – самостоятельные и систематические упражнения.

Изложенная схема не может быть безоговорочно использована при формировании всех умений, так как в этой общей картине не учитывается своеобразие различных, в том числе интеллектуальных, операций. Её следует рассматривать как ориентир. В то же время в описании этих этапов нет указания на фактор времени, ибо одни умения усваиваются быстрее, а другие – дольше. Имеют значение и уровень созданных условий для формирования умения, степень готовности и возможностей учеников. Всё это влияет на эффективность познавательной деятельности учащихся на уроке. В прямой зависимости от того, как организована познавательная деятельность на уроке, находятся степень и скорость овладения тем или иным умением.

Исследованиями Е.П. Бруновт и её учениками определены структура действий некоторых предметных умений («учебные приёмы») и условия их формирования при обучении биологии. Некоторые материалы данного исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Учебные приемы и пути их формирования
при обучении биологии**
(по Е.П. Бруновт и Е.Т. Бровкиной, 1981 г.)

Учебные приемы	Задания, вопросы	Действия, входящие в состав приема	Пути переноса
1	2	3	4
<i>1. Приемы, основанные на анализе-синтезе</i>			
Анализ строения органов	Рассмотрите строение органов (растения, животного, человека); опишите их строение	Выделение в определенном порядке главных частей органа. Последовательное подразделение главных частей на более мелкие части, имеющие существенное функциональное значение; их характеристика	Анализ новых объектов
Сравнение органов и организмов	Сравните строение органов. Сравните два процесса, например, дыхание и питание. Сравните строение рыб и земноводных. Сравните эволюционное положение птиц и пресмыкающихся	Определение каждого сравнимого объекта (ответ на вопросы: что это такое? Кто это такой?). Сопоставление этих определений. Установление самого общего сходства. Выделение характерных признаков каждого объекта (анализ). Выделение различных признаков. Вывод из сравнения	Сравнение новых объектов
<i>II. Приемы установления причинно-следственных связей</i>			
Объяснение биологического опыта	Укажите, в чём значение опыта. Опишите наблюдаемый сейчас или ранее опыт	Определение цели, условий опыта. Перечисление действий при постановке опыта. Описание результатов опыта. Выводы из опыта. Объяснение явлений, наблюдаемых в опыте: на уровне фактов, на уровне понятий	Моделирование нового опыта

1	2	3	4
III. Приемы обобщения и систематизации знаний			
Формулирование выводов	Сделайте вывод из учебного урока. Сделайте вывод из статьи учебника. В чем состоит решение поставленной на уроке проблемы? Подведите итоги своему ответу на определённую тему	Установление главного, общего в изучаемых явлениях или предметах. Установление главных причин явлений. Формулирование общего вывода о наблюдаемом явлении. Сказать об этом кратко, в общей форме	Установление причинно-следственных связей
Самостоятельное определение понятий	Определите содержание понятий «рефлекс», «паразитизм», «плесень»	Выделение существенных признаков объектов или явлений. Отбрасывание несущественных признаков различия. Обобщение сходных признаков. Определение понятия	Самостоятельное определение новых понятий
Биологическая характеристика организма	Рассмотрите организм и выделите признаки, отражающие биологические закономерности	Выявление признаков, характеризующих систематическое положение объекта. Выявление признаков взаимосвязи строения и функций. Выявление признаков приспособленности к среде обитания (адаптивных)	Применение к новым объектам

Результаты психологических исследований формирования навыков показывают, что оптимальным является следующее распределение упражнений: более частое повторение их в начале обучения и постепенное удлинение интервалов между ними по мере овладения навыком.

Психологами и методистами установлена корреляция между сформированностью приемов выполнения действий

и более высоким качеством усвоения биологических знаний, особенно знаний теоретического характера, важных для формирования мировоззрения и понимания картины мира.

Изучение опыта работы школы показывает, что нередко сам учитель сообщает ученикам наиболее существенные признаки изучаемых объектов, делает за них обобщение и выводы. Всё это снижает познавательную деятельность учеников, а также не развивает нужные умственные умения, самостоятельность в учебной деятельности.

Повышение качества знаний, овладение понятиями учебного предмета, самостоятельность в познавательной деятельности зависят от того, как организован образовательный процесс. При этом важно предусмотреть такие условия (сочетание методов обучения, средств, видов деятельности), которые бы способствовали оптимальному соотношению взаимной деятельности учителя и учащихся.

Истинное овладение знанием – понятиями школьного учебного предмета – возможно лишь в процессе активной познавательной деятельности, которую строят на базе разных приемов мышления, в системе обязательных и регулярных упражнений. Только в процессе активной познавательной деятельности с применением практических, интеллектуальных и общеучебных умений и навыков осуществляется качественное усвоение различных видов предметных знаний в содержании школьной биологии.

Критерии сформированности умений и навыков. Об овладении умением судят по таким показателям, как полнота выполняемых действий и правильная последовательность применения способов действия, взаимосочетание которых свидетельствует о степени усвоения и, следовательно, качестве выполнения требуемой деятельности. Иногда при оценке деятельности учитывают скорость, самостоятельность и осознанность выполнения действий. На-

вык контролируют не по отдельным случаям успешного выполнения действий, а при систематическом их выполнении с достижением хороших результатов. Если же успешность действия сохраняется при включении его в системы других, более сложных действий, то это свидетельствует о наличии хорошо сформированного навыка и является еще одним важным критерием его высокого уровня.

Умения всегда опираются на активную интеллектуальную деятельность и обязательно включают в себя процессы мышления. Сознательный интеллектуальный контроль – это главное, что отличает умения. Активизация интеллектуальной деятельности в умениях происходит как раз в тот момент, когда изменяются условия деятельности, возникают нестандартные ситуации, требующие оперативного принятия разумных решений.

Исследовательские умения являются общими для многих учебных дисциплин, поэтому важно обеспечить единый подход и преемственность к формированию данных умений при изучении различных предметов.

Формирование исследовательских умений возможно при проведении исследовательской работы в два этапа: а) теоретический; б) практический. На первом этапе основная деятельность принадлежит учителю, который является помощником, соратником в поисках истины и в овладении мастерством, приобщает учеников к предмету. Второй этап является продолжением первого. Только здесь учащиеся самостоятельно должны проводить исследования, формировать и закреплять данные умения. Как показывает опыт, наибольшие затруднения вызывает у учащихся умение правильно формулировать цель исследования, выдвигать и обосновывать гипотезу, которую можно положить в основу. Поэтому при проведении первых работ исследовательского характера учителю необходимо обратить на это внимание.

Учащиеся начинают изучать курс «Биология», когда уже сформированы определенные предметные и межпредметные умения. Школьная биология способствует решению следующих задач:

- вооружает учащихся совокупностью знаний о строении, жизни, разнообразии растений, их индивидуальном и историческом развитии во взаимосвязи с окружающей средой, о значении растений в природе и хозяйственной деятельности человека, охране растений; формирует умения вести наблюдения за растениями, ставить с ними простейшие опыты; развивать общеучебные умения;

- способствует развитию научно-материалистического мировоззрения школьников на основе знания фактического материала о важнейших закономерностях строения и жизнедеятельности растений;

- помогает решать задачи нравственного воспитания учащихся; формирует патриотические чувства, развивает понимание красоты природы, необходимости её охраны и приумножения растительных богатств;

- вооружает учащихся политехническими знаниями в области выращивания сельскохозяйственных растений, прививает навыки сельскохозяйственного труда на учебно-опытном участке, совхозных и колхозных полях. Развивает активность школьников, умение самостоятельно и творчески применять полученные знания для решения учебных и практических задач, способствует развитию логического мышления.

Основные задачи отражены в школьной программе по биологии. Зная их, учитель планирует конкретные уроки, ориентируется на формируемые понятия, определяет образовательные (система понятий, умений, навыков), развивающие (развитие личностных качеств учащихся) и воспитательные задачи.

Планируя образовательные задачи урока, не нужно за-

бывать, что, кроме знаний, необходимо формировать как специальные, так и общеучебные умения.

Школьная программа по биологии включает перечень формируемых умений. Умения, связанные с изучением растений, можно разделить на следующие группы:

а) приготовление микропрепаратов и просмотр их под микроскопом;

б) распознавание органов растений, их частей;

в) определение принадлежности растений к различным систематическим группам;

г) выполнение простейших экспериментов, выясняющих физиологические процессы растительных организмов и необходимые для них условия;

д) наблюдение сезонных явлений в природе;

е) выявление взаимосвязи растений с внешней средой;

ж) правильное использование растительных богатств и их воспроизводство; охрана природы;

з) выращивание культурных растений, уход за ними.

Формирование выделенных групп умений возможно при условии систематического выполнения учащимися разнообразных самостоятельных работ с натуральными объектами, постановки опытов, проведения наблюдений в природе, побуждающих к активной мыслительной деятельности, усвоения главного, существенного.

Знание содержания раздела позволяет учителю на каждый урок определять методы и методические приёмы, так как последние взаимосвязаны с содержанием и обусловлены им. Таким образом, выбор метода урока не может быть случайным. Он должен соответствовать содержанию учебного материала и возрастным особенностям школьников.

Рассмотрим последовательность обучения учащихся умению наблюдать. Первый этап обучения приемам наблюдения начинается с организации фронтальной работы. Учащимся сообщается тема наблюдения, ставится познаватель-

ная задача, называется объект, а далее весь процесс наблюдения разбивается учителем на ряд последовательных действий (операций). Учитель инструктирует по каждой операции, предлагает учащимся выполнить ее, проверяет правильность выполнения и после этого переходит к пояснению следующей операции. В конце всей работы делается вывод. Необходимая учебная информация, которую школьники не смогут выявить в процессе наблюдения, сообщается учителем в ходе инструкции. Например, в 6 классе на уроке «Строение семян двудольных растений» содержание лабораторной работы по наблюдению и распознаванию строения семян фасоли или гороха можно разделить на следующие операции:

1. Наблюдение, распознавание и определение частей семени фасоли или других, определение главного в их строении.

2. Распознавание и сравнение набухших и сухих семян фасоли, гороха, определение их формы, размера, окраски.

3. Нахождение признаков различия, определение причин, вызвавших отличие.

4. Снятие кожицы с набухшего семени, рассматривание ее; определение функции.

5. Рассматривание зародыша семени, нахождение двух семядолей, зародышевого корешка, стебелька и почки с листочками.

6. Нахождение частей семени на таблице «Строение семени фасоли».

7. Сравнение зародыша семени с проростком, определение функций семядолей, определение, из каких частей зародыша какой орган проростка развивается.

8. Зарисовка строения семени фасоли, гороха в тетрадь.

9. Вывод о строении семени фасоли, гороха.

На втором этапе обучения умению наблюдать можно использовать письменные инструкции, которые включают

описание операций, их последовательность и необходимую учебную информацию. Работа по такой инструкции организуется также фронтально, по операциям, но с большей долей самостоятельности. Учащиеся сами читают содержание операции, выполняют ее, учитель контролирует и, убедившись в правильности выполнения, разрешает приступить к следующей.

На третьем этапе обучения умению наблюдать учащиеся также пользуются письменными инструкциями, но им разрешается выполнять всю работу, а проверка проводится после ее полного завершения. Таким образом, по мере того как школьники овладевают приемами наблюдения, увеличивается степень их самостоятельного мышления и действий.

Аналогично можно обучать умению ставить простейшие биологические эксперименты.

Выбор и сочетание методов должны быть ориентированы на школьную программу, в которой рекомендуется проведение демонстраций, лабораторных и практических работ.

Задача учителя – организовать деятельность по изучению исследовательских умений. Это возможно в процессе проведения различных видов исследовательской работы.

В настоящее время учащиеся активно участвуют в научно-исследовательских экспедициях, полевых практиках, олимпиадах, научно-практических конференциях, которые являются итогом многомесячной исследовательской, творческой деятельности учащихся, осуществляемой под руководством учителя. В такой работе преимущественно принимают участие ученики 10–11 классов. На конференцию выносятся лучшие работы, выполненные по результатам деятельности школьников в исследовательских экспедициях, лабораториях.

Чем быстрее эти умения будут сформированы, тем эффективнее будут проходить уроки, факультативы, спецкурсы.

Ученическое исследование по биологии сочетает в себе использование теоретических знаний и эксперимента, требует умения моделировать, строить план исследования, осуществлять эксперимент, наличия навыка построения схем, диаграмм. При возникновении неожиданных результатов в эксперименте юный исследователь должен уметь подтвердить их в нескольких повторных экспериментах, добиваясь хорошей воспроизводимости полученных результатов, помня о том, что единичный результат не есть в действительности научный факт.

Если изучаемая тема исследовательской работы является коллективной, то важно, чтобы каждый учащийся чувствовал себя членом исследовательского коллектива, имел определенные обязанности перед ним и особую ответственность за результаты своей работы.

В процессе исследовательской деятельности ученик должен научиться сам формулировать изучаемую биологическую проблему, выдвигая и обосновывая причины её возникновения, разрабатывать и проводить эксперимент, делать выводы и предложения. Хорошо организованная исследовательская деятельность по экологии способствует формированию у учащихся экологических знаний по общим, региональным и локальным проблемам; углубляет и закрепляет знания по общетеоретическим гуманитарным и естественнонаучным предметам.

Исследовательские работы возбуждают интерес учащихся к решению биологических проблем, и в особенности к изучению проблем своей местности, вызывают чувство удовлетворения полученными результатами. В процессе такой деятельности учащиеся учатся находить возможности, позволяющие реализовать знания, умения и навыки в решении реальных биологических проблем; участвовать в работе, приносящей пользу природе как общему дому; понимать, что знания и умения по изучению местности, по охра-

не окружающей среды, которые они получают в школе, будут полезны в их дальнейшей жизни.

Такой подход к организации исследовательской деятельности способствует повышению качества биологического образования, обеспечивает преемственность образовательных уровней.

Выполняя исследовательскую работу, учащиеся должны понимать, что важно не только провести наблюдения, поставить эксперимент, но и установить сущность исследуемых явлений, проанализировать результаты, проследить, что изменилось по сравнению с предыдущими исследованиями, а что осталось неизменным, соотнести результаты с целями и сделать выводы.

Для учащихся такой вид деятельности – первая проба сил в исследовательской работе. Это, безусловно, большой творческий и серьезный труд, в процессе которого вырабатываются характер, настойчивость, кропотливость, ответственность за результаты исследования, навыки природоохранной деятельности, происходит осознание самого себя. В этой работе необходимы достаточно большой запас знаний, навык общения с литературой, умение вести самостоятельно экспериментальную работу.

В ходе выполнения исследовательской работы учитель должен стремиться развивать у учащихся понимание уникальности и ценности природной среды, формировать экологическую ответственность, которая тесно связана с такими качествами личности, как самоконтроль, умение предвидеть ближайшие и отдаленные последствия своих действий в природной среде, критическое отношение к себе и другим.

Все это способствует развитию исследовательских компетенций учащихся, позволяющих им осознанно и грамотно определить индивидуальную образовательную траекторию развития.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Правила техники безопасности при выполнении работ

– Все работы выполняйте строго по инструкции, обязательно в присутствии учителя (руководителя кружка).

– Уберите со стола все лишние предметы. Разместите оборудование так, чтобы было удобно работать.

– Во время выполнения работы важно быть предельно аккуратным. Чтобы избежать несчастных случаев, строго соблюдайте указанные учителем меры предосторожности.

– Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой, препаровальными иглами, режущими инструментами. При получении травмы (порезы, колотые раны, царапины) немедленно сообщите об этом учителю.

– При работе с оптическими приборами (лупа, микроскоп) не смотрите сквозь линзы на солнце – это может привести к ожогу сетчатки глаза. В случае ожога немедленно сообщите о случившемся учителю, он доставит вас к врачу.

– При попадании на кожу химического вещества смойте его водой; при попадании вещества в глаза немедленно промойте их большим количеством воды. Обо всех подобных случаях поставьте в известность учителя (руководителя кружка).

– Без разрешения учителя не включайте нагревательные приборы, не зажигайте спиртовки.

– Бережно обращайтесь с оптическими приборами и лабораторным оборудованием.

– Закончив работу, приведите рабочее место в порядок.

Оптические приборы для изучения строения живых организмов

Для проведения биологических исследований требуются различные приборы и инструменты. Важнейшими из них являются микроскоп и лупа.

Лупа – самый простой увеличительный прибор. Главная её часть – выпуклое увеличительное стекло (линза), вставленное в оправу. Лупы бывают ручные (имеют ручку) и штативные (увеличительные стёкла укреплены на подставке – штативе). К штативу прикреплён предметный столик с отверстием и зеркалом. Ручная лупа увеличивает предметы в 2–20 раз. Штативная лупа увеличивает предметы в 10–25 раз.



Рис. 1. Лупы ручная (1) и штативная (2)

Микроскоп (греч. «микро» – малый, «скопо» – смотрю, рассматриваю) – сложный прибор, дающий увеличение в десятки, сотни и даже тысячи раз. Прибор предназначен для рас-

смотрения внутреннего строения клеток, тканей живых организмов. Главная часть микроскопа, как и лупы, – увеличительные стёкла. Их несколько, они вставлены в трубку – тубус. Верхняя часть тубуса несёт систему линз – окуляр (в пер. с лат. «окулос» – глаз). В нижнюю часть тубуса вмонтированы увеличительные стёкла – объектив (в пер. с лат. «объектус» – предмет). На объективах и окулярах цифрами отмечено то увеличение, которое они дают. Для того чтобы определить общее увеличение микроскопа, нужно умножить число, указанное на окуляре, на число, указанное на используемом объективе.

Изобретение в 1665 г. микроскопа английским физиком Робертом Гуком стало событием огромной важности – появилась возможность увидеть мир микроскопических организмов, не видимых человеческим глазом.

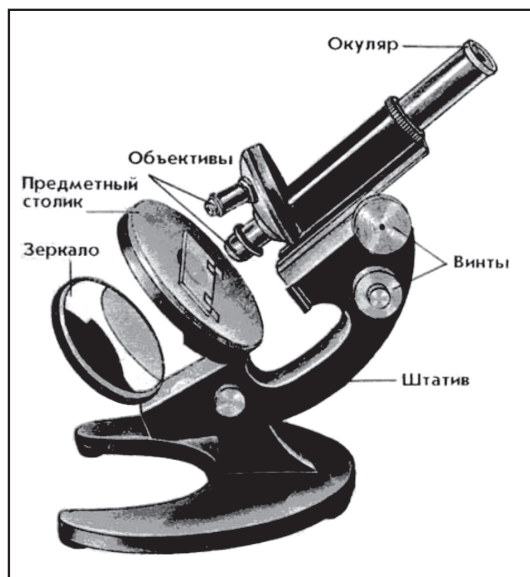


Рис. 2. Микроскоп

Чтобы увидеть строение рассматриваемого объекта, надо приготовить препарат.

Правила приготовления препаратов

Для приготовления временных микропрепаратов необходимо иметь набор предметных и покровных стёкол, препаровальные иглы, бритвы, скальпели, стеклянные палочки для воды, пинцеты, фильтровальную бумагу, некоторые реактивы.

Предметное и покровное стёкла промывают водой и протирают досуха мягкой тряпочкой. Тонкий срез растительного объекта помещают в каплю воды на предметное стекло и накрывают покровным стеклом. Если жидкость на препарате выступает за края покровного стекла, то излишек её удаляют полосками фильтровальной бумаги. Если вода не покрывает всю площадь под покровным стеклом, пипеткой наносят близ края покровного стекла ещё каплю, которая сама втягивается под стекло.

При необходимости введения какого-либо красящего вещества (реактива) воду из-под покровного стекла отсасывают с помощью фильтровальной бумаги, а капельку вещества наносят с противоположной стороны в край покровного стекла.

Красящими реактивами могут быть следующие вещества:

- 1) йод, растворённый в йодиде калия (для окрашивания зёрен крахмала в клетках);
- 2) хлор-цинк-йод (для окрашивания целлюлозных клеточных оболочек);
- 3) флороглюцин и соляная кислота (для окрашивания одревесневших оболочек);
- 4) фуксин (для окрашивания цитоплазмы) и др.

Приготовив и рассмотрев приготовленный микропрепарат под микроскопом, необходимо сделать зарисовки того, что видели в микроскоп, соблюдая некоторые рекомендации.

Рекомендации по выполнению учебного рисунка

– Рисунки выполняются простым карандашом средней твёрдости (М или ТМ), обязательно остро заточенным. Ластик должен быть мягким. Если рисунок необходимо раскрасить, используйте цветные карандаши. Нельзя применять при выполнении учебных рисунков фломастеры, маркеры, гелевые или шариковые ручки.

– Главное в учебном рисунке – его достоверность. Основной принцип – «рисую то, что вижу».

– Ваша задача – правильно отобразить форму объекта, точно передать размеры отдельных частей, цвет (если рисунок цветной), верно изобразить детали.

– Не рисуйте мелко! На маленьком рисунке невозможно показать все необходимые детали. Рисунок должен быть достаточно крупным (примерно $\frac{1}{4}$ тетрадной страницы).

– Рисунок всегда снабжается пояснительными надписями. Указывающие стрелки выполняются карандашом, подписи – ручкой.

I. РАСТЕНИЯ, БАКТЕРИИ, ГРИБЫ, ЛИШАЙНИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Работа 1.</i> Устройство лупы и светового микроскопа. Рассматривание клеток с помощью лупы.....	33
<i>Работа 2.</i> Приготовление микропрепарата кожицы лука, рассматривание его под микроскопом	34
<i>Работа 3.</i> Рассматривание пластид под микроскопом.....	36
<i>Работа 4.</i> Кристаллические включения в клетке	38
<i>Работа 5.</i> Запасные вещества в растительных клетках	40
<i>Работа 6.</i> Распознавание органов цветкового растения: корня, побега, частей побега	43
<i>Работа 7.</i> Сухие и сочные плоды.....	44
<i>Работа 8.</i> Изучение стержневых и мочковатых корневых систем.....	45
<i>Работа 9.</i> Рассматривание корневых волосков и чехлика невооружённым глазом и под микроскопом.....	47
<i>Работа 10.</i> Строение почек, расположение их на стебле	49
<i>Работа 11.</i> Определение типа листорасположения, жилкования	50
<i>Работа 12.</i> Строение кожицы листа	52
<i>Работа 13.</i> Строение основной ткани листа.....	54
<i>Работа 14.</i> Макроскопическое строение стебля дерева	56
<i>Работа 15.</i> Микроскопическое строение стебля	58
<i>Работа 16.</i> Определение возраста дерева по спилу	59

<i>Работа 17.</i> Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю	60
<i>Работа 18.</i> Строение луковицы, клубня, корневища	62
<i>Работа 19.</i> Строение цветка	64
<i>Работа 20.</i> Виды соцветий, их строение.....	66
<i>Работа 21.</i> Строение семян двудольных растений	68
<i>Работа 22.</i> Строение семян однодольных растений.....	69
<i>Работа 23.</i> Органические вещества семян	71
<i>Работа 24.</i> Определение всхожести семян	72
<i>Работа 25.</i> Вегетативное размножение растений	74
<i>Работа 26.</i> Строение зелёных водорослей.....	75
<i>Работа 27.</i> Строение мха.....	77
<i>Работа 28.</i> Строение спороносящих папоротника и хвоща.....	78
<i>Работа 29.</i> Строение хвои и шишек сосны, ели и других хвойных растений	80
<i>Работа 30.</i> Определение признаков семейства по внешнему строению растений	81
<i>Работа 31.</i> Определение растений семейства крестоцветных	84
<i>Работа 32.</i> Особенности строения растений разных экологических групп.....	86
<i>Работа 33.</i> Строение плодовых тел шляпочных грибов	87
<i>Работа 34.</i> Строение плесневого гриба мукора	88
<i>Работа 35.</i> Ознакомление с характерными признаками фитофтороза – болезнетворного гриба на картофеле	90

РАБОТА 1. Устройство лупы и светового микроскопа.

Рассматривание клеток с помощью лупы

Задачи учителя: познакомить учащихся с устройством лупы и микроскопа; вооружить умениями пользоваться увеличительными приборами.

Оборудование: лупа, микроскоп, плоды томата или арбуза, предметное стекло, покровное стекло, пипетка, вата, вода.

Познавательная задача для учащихся: узнать, как устроены увеличительные приборы, каковы их принцип действия и правила работы.

Методические рекомендации учителю

Изучение нового материала целесообразно начать с краткой истории изобретения увеличительных приборов, со знакомства школьников с методами цитологических исследований. Основное внимание на уроке должно быть сосредоточено на усвоении учащимися знаний об увеличительных приборах. Используя таблицу «Оптические приборы» и рисунки учебника, демонстрируя лупу и микроскоп, учитель рассказывает об устройстве увеличительных приборов, принципе их действия, правилах работы с ними. После этого организуется работа по изучению строения лупы и микроскопа, которая проводится фронтально, под руководством учителя, с использованием инструктивной карточки.

Ход работы

1. Рассмотрите ручную лупу. Из каких частей она состоит? Каково назначение каждой из них?

2. Рассмотрите невооруженным глазом мякоть полужелтого плода томата, арбуза. Что видно?

3. Кусочки мякоти томата или арбуза рассмотрите под лупой. Что характерно для их строения? Зарисуйте увиденное в тетрадь, рисунок подпишите.

4. Ознакомьтесь с устройством микроскопа. Найдите

тубус (зрительную трубку), окуляр и объектив с увеличительными стеклами, штатив с предметным столиком и зеркалом, винты. Выясните, какое значение имеет каждая часть.

5. Отработайте последовательность действий при работе с микроскопом:

– Поставьте микроскоп штативом к себе, на расстоянии 5–10 см от края стола. Салфеткой протрите объектив, окуляр и зеркало.

– В отверстие предметного столика направьте зеркалом свет; добейтесь хорошего освещения поля зрения.

– На предметное стекло капните пипеткой каплю воды. Положите в неё волокна от ваты и покройте сверху покровным стеклом. Поместите приготовленный препарат на предметный столик так, чтобы кусочек ваты оказался над центром отверстия. Закрепите препарат зажимами.

– Пользуясь винтом, плавно опустите тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1–2 мм от препарата; будьте осторожны, чтобы не раздавить очень тонкое и хрупкое покровное стекло.

– Глядя в окуляр одним глазом (не закрывая и не зажмуривая другой), при помощи винтов медленно поднимите тубус, пока не появится чёткое изображение волокон ваты.

– Определите, во сколько раз увеличивает микроскоп.

6. Ответьте на вопросы: чем отличается микроскоп от лупы? Какие главные части у лупы и микроскопа? Что общего в строении этих увеличительных приборов?

РАБОТА 2. Приготовление препарата кожицы чешуи лука, рассматривание его под микроскопом

Задачи учителя: научить школьников готовить микропрепарат кожицы чешуи лука; продолжать развивать умения пользоваться микроскопом; начать формирование знаний о строении растительной клетки.

Оборудование: микроскоп, предметное и покровное стекла, препаровальная игла, пипетка, раствор йода, чистая вода, луковица, салфетки.

Познавательные задачи для учащихся: отработать этапы приготовления микропрепарата; убедиться в клеточном строении растительных организмов; найти основные части растительной клетки на микропрепарате.

Методические рекомендации учителю

Изучение нового материала целесообразно начинать с рассказа о строении растительной клетки. При этом можно использовать таблицу «Строение растительной клетки», рисунок на доске, модель строения клетки либо компьютерную презентацию «Строение растительной клетки».

Следующий этап урока посвящается формированию у школьников умения готовить микропрепарат кожицы лука. В учебнике описана техника приготовления микропрепаратов, изложены правила пользования увеличительными приборами. Однако учитель обязан разъяснить и показать школьникам последовательные и правильные действия при выполнении задания.

Чтобы научить учащихся правильно готовить микропрепарат, учитель сначала сам демонстрирует приготовление препарата чешуи кожицы лука, обращает внимание на соблюдение определенной последовательности действий, на необходимость распрямления чешуи, удаление пузырьков воздуха, излишка воды из препарата.

После общего рассмотрения микропрепарата следует переключиться на изучение одной клетки: сначала обратить внимание на форму, величину и взаимное расположение клеток относительно друг друга; затем рассмотреть внутреннее строение клетки – цитоплазму, прилегающую к внутренней стороне оболочки клетки, а в ней – ядро, пластиды и вакуоли.

Ход работы

1. Подготовьте предметное и покрывное стекла, тщательно протрите их марлей.

2. Пипеткой нанесите на предметное стекло каплю чистой воды.

3. С луковицы репчатого лука снимите наружные сухие чешуи. С внутренней поверхности белой мясистой чешуи препаровальной иглой отделите маленький кусочек прозрачной кожицы.

4. Положите кусочек кожицы в каплю воды на предметное стекло, расправьте ее кончиком иглы.

5. В препарат добавьте каплю раствора йода, закройте кожицу покрывным стеклом, удалите салфеткой избыток воды.

6. Рассмотрите приготовленный препарат под микроскопом при малом увеличении. Осторожно передвигая предметное стекло по предметному столику, найдите такое место на препарате, где лучше всего видны клетки.

7. Зарисуйте группу клеток. Обратите внимание на взаимное расположение клеток.

8. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите оболочку, окружающую клетку; под ней – золотистое вещество – цитоплазму. В цитоплазме хорошо видно ядро. Найдите вакуоль с клеточным соком.

9. Зарисуйте одну клетку кожицы лука и подпишите названия всех её основных частей.

РАБОТА 3. Рассматривание пластид клеток под микроскопом.

Задача учителя: познакомить учащихся с разнообразными пластидами растительных клеток.

Оборудование: микроскоп, предметное и покрывное стекла, пипетки, препаровальные иглы, листья элодеи, мякоть плода томата, рябины, шиповника, салфетки, стаканы с водой.

Познавательные задачи для учащихся: изучить разнообразие пластид; сравнить их между собой, найти черты сходства и различия.

Методические рекомендации учителю

В ходе изучения нового материала учитель сообщает учащимся, что в цитоплазме растительной клетки находятся многочисленные мелкие тельца – пластиды. В зависимости от их окраски различают три группы пластид: бесцветные – лейкопласты; зелёные – хлоропласты; жёлтые, оранжевые, красные – хромопласты. Окраска пластид обусловлена особыми пигментами (красящими веществами): зелёным – хлорофиллом, оранжевым – каротином. Учащимся необходимо объяснить, что одни типы пластид могут переходить в другие: позеленение клубней картофеля – переход лейкопластов в хлоропласты; изменение цвета плодов томата осенью – переход хлоропластов в хромопласты, это же видно по окраске осенних листьев.

Для знакомства с различными типами пластид учащиеся работают с органами растения. Для рассмотрения хромопластов объектами могут служить зрелые плоды ландыша, рябины, хурмы, красного перца и других растений. При отсутствии свежих плодов можно использовать плоды, фиксированные в 4 %-ном растворе формалина, или размоченные в воде сухие плоды.

Ход работы

1. Приготовьте препарат клеток листа элодеи. Для этого отделите лист от стебля, положите его в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным стеклом.

2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках листа элодеи хлоропласты. Обратите внимание на их количество, расположение в клетке, форму и цвет.

3. Зарисуйте строение клетки листа элодеи. Сделайте надписи к рисунку.

4. Препаровальной иглой возьмите маленький кусочек

мякоти зрелого плода томата (рябины или шиповника) и положите его в каплю воды на предметное стекло. Аккуратно разомните мякоть препаровальной иглой до получения кашицы и накройте ее покровным стеклом.

5. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках плода томата оранжевые скопления хромопластов. Обратите внимание на форму и размеры этих пластид (в плодах рябины хромопласты имеют вытянутую, слегка изогнутую форму; у шиповника – округлую или палочковидную). Сделайте рисунок и подписи к нему.

6. Сравните строение клеток элодеи и томата. Почему они имеют разную окраску? Чем пластиды отличаются друг от друга?

Во внеурочное время учащимся можно предложить найти и рассмотреть бесцветные пластиды (лейкопласты) в клетках кожицы комнатного растения традесканции (зебровидной или виргинской). Для этого с нижней стороны листа, ближе к его основанию, снять препаровальной иглой кусочек кожицы. Сорванный кусочек положить на предметное стекло наружной стороной вверх в каплю 1 %-ного раствора сахара и накрыть покровным стеклом. Сахарный раствор применяют потому, что в воде лейкопласты сильно набухают и расплываются. В микроскопе видны вытянутые шестиугольные клетки, бесцветные или окрашенные в бледно-фиолетовый цвет от присутствия в клеточном соке красящего вещества – пигмента антоциана. В некоторых клетках ядро окружено мелкими бесцветными шариками – лейкопластами.

РАБОТА 4. Кристаллические включения в клетке

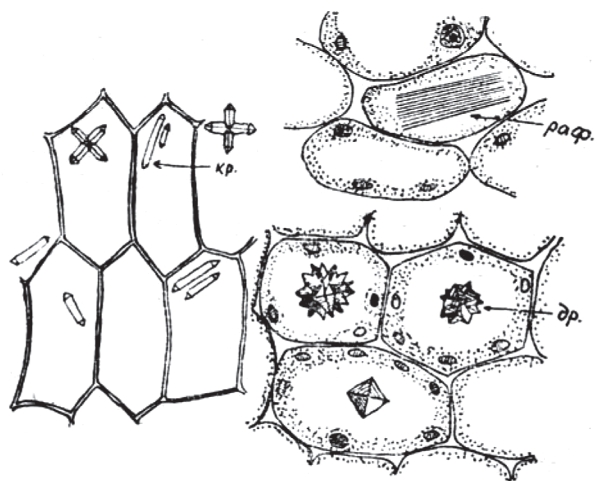
Задача учителя: познакомить учащихся с включениями растительной клетки.

Оборудование: лист комнатного растения алоэ древовидного («столетника»), набор для микроскопирования, микроскоп, лист комнатного растения бегонии, сухие чешуи лука, выдержанные в глицерине.

Познавательная задача для учащихся: познакомиться с включениями растительной клетки.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть проведена на занятиях кружка. Учитель сообщает учащимся, что в клетках растений в процессе их жизнедеятельности образуются разнообразные вещества, в том числе запасные вещества и кристаллы минеральных солей. Чаще всего это кристаллы оксалата кальция, реже – карбоната кальция или кремнезёма. Кальций в растение попадает из почвы. Различают три основные формы кристаллов: одиночные, друзы и рафиды. Одиночные кристаллы можно наблюдать в наружных бурых чешуях лука; друзы – шаровидные сrostки многочисленных кристаллов – можно увидеть на тонких продольных срезах черешка бегонии, поместив их в глицерин; рафиды – тончайшие игольчатые кристаллы, расположенные в клетке параллельными рядами, – можно наблюдать в листьях алоэ (рис. 3).



*Рис. 3. Кристаллические включения в клетках:
кр – кристаллы в чешуе лука, др – друзы в черешке бегонии,
раф – рафиды в клетках листа алоэ*

Чтобы рассмотреть кристаллы в клетках бурых чешуй лука, необходимо нарезать их мелкими кусочками и выдерживать в течение 5–7 дней в водном 10–15 %-ном растворе глицерина для удаления воздуха из мёртвых клеток.

Воздух удаляется быстрее, если кусочки чешуй прокипятить в пробирке в таком же водном растворе глицерина.

Ход работы

1. Выдавите из разрезанного листа алоэ на предметное стекло жидкий слизистый сок и приготовьте микропрепарат.

2. Рассмотрите микропрепарат при малом и большом увеличении микроскопа. В поле зрения микроскопа видны отдельные иглы рафид по 3–5 и более вместе. Какие части клетки можно различить на препарате?

3. Зарисуйте микропрепарат и подпишите части клеток.

4. Приготовьте тонкий продольный срез черешка бегонии и рассмотрите его в капле глицерина под микроскопом. Найдите в цитоплазме сростки кристаллов – друзы. Зарисуйте микропрепарат и подпишите части клеток.

5. Поместите на предметное стекло маленький кусочек сухой чешуи лука в каплю глицерина и накройте покровным стеклом.

6. Рассмотрите препарат при малом и большом увеличении микроскопа. Найдите в клетках одиночные или крестообразно сросшиеся призматические кристаллы. Зарисуйте их.

7. Ответьте на вопросы: какова роль кристаллов в клетке? Какие типы кристаллов встречаются в растительной клетке? В каких органах растения образуются кристаллы?

РАБОТА 5. Запасные вещества в растительных клетках

Задача учителя: познакомить учащихся с запасными веществами растительной клетки.

Оборудование: клубень картофеля, набор для микроскопирования, микроскоп, раствор йода.

Познавательная задача для учащихся: изучить особенности строения крахмальных зёрен картофеля.

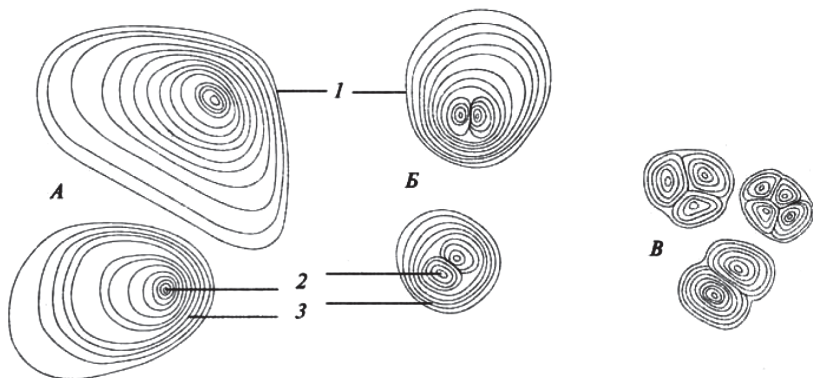
Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть проведена учащимися на кружке. Учитель сообщает учащимся, что в клетках растений запасные вещества представлены углеводами, жирами, белками. Откладываются они в клетках корневищ, клубней, луковиц, в стволах и ветках деревьев, кустарников, в семенах, в плодах.

Крахмал – самый распространённый углевод в растительном мире. Он встречается в виде зёрен в пластидах. Крахмал в растении может быть в виде зёрен первичного ассимиляционного крахмала, образуется в хлоропластах клеток в процессе фотосинтеза, и вторичного запасного крахмала – образуется в лейкопластах. Зёрна вторичного крахмала образуются обычно в незелёных органах растений. Они крупнее зёрен первичного крахмала и имеют у многих растений неодинаковую и весьма характерную для данного растения форму и величину.

Бесцветные крахмальные зёрна картофеля различны по форме и величине. Крупные зёрна – яйцевидной формы, более мелкие – почти овальные, а самые мелкие – круглые. Типичные для картофеля – крупные яйцевидные зёрна с эксцентрической слоистостью. Слоистость крахмального зерна образуется от неравномерного пропитывания водой. При высушивании крахмала слоистое строение исчезает.

Крахмальные зёрна, имеющие один центр образования, называются простыми. Сложные зёрна представляют собой два или несколько слившихся между собой зёрен. Полуслизкие отличаются от сложных тем, что два или несколько слившихся зёрен окружены общими слоями крахмала (рис. 4).



*Рис. 4. Крахмальные зерна клубня картофеля:
 А – простые зерна; Б – полусложные зерна; В – сложные зерна;
 1 – оболочка крахмального зерна; 2 – центр крахмалообразования;
 3 – слои крахмала*

Ход работы

1. Разрежьте клубень картофеля. Со свежесрезанной поверхности возьмите скальпелем небольшое количество выступившей мутной жидкости и перенесите каплю на предметное стекло, накройте покровным стеклом.

2. Рассмотрите микропрепарат вначале при малом, а затем при большом увеличении. Найдите простые, сложные и полусложные крахмальные зёрна.

3. Зарисуйте крахмальные зёрна картофеля. Обозначьте на рисунках: «оболочку» крахмального зерна, центр крахмалообразования, слои крахмала.

4. Капните 1–2 капли слабого раствора йода рядом с покровным стеклом. Какие изменения произошли с зёрнами крахмала?

5. Ответьте на вопросы: какие запасные вещества откладываются в растительных клетках? Назовите типы крахмальных зёрен. Как образуются крахмальные зёрна? Каким красителем можно обнаружить крахмал в клетках растения?

РАБОТА 6. Распознавание органов цветкового растения: корня, побега, частей побега

Задача учителя: научить учащихся распознавать органы цветкового растения.

Оборудование: петуния, шафран, бархатцы, астра, сладкий перец, томат, левкой.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать органы цветкового растения на натуральных объектах.

Методические рекомендации учителю

Работу рекомендуется проводить после вступительной беседы, определяя главный признак, по которому растение относят к группе цветковых (цветок). В работе используются цветковые растения, взятые с пришкольного участка: петуния, шафран, астра, левкой, томат, перец и т. д.

Перед выполнением задания по инструктивной карточке ученикам на каждый стол раздаются по 2–3 растения и инструкция к ним.

После проведения работы делается вывод о том, что все цветковые растения имеют следующие органы: корень, стебель, листья и цветки, которые по внешнему виду очень разнообразны. Корень, стебель, листья – органы питания растений, а цветок – орган семенного размножения, в котором образуются плоды и семена.

Ход работы

1. Рассмотрите 2–3 растения и найдите их основные органы: корень, побег, цветок, лист.

2. Установите порядок расположения органов и связь между ними. Обратите внимание на расположение листьев на стебле.

3. Сравните предложенные вам растения и определите, что общего в их строении.

4. Используя натуральные объекты, нарисуйте в тетради схему цветкового растения и подпишите на ней названия органов.

РАБОТА 7. Сухие и сочные плоды

Задача учителя: углубить знания учащихся о семенном размножении растений. Познакомить их с разнообразием плодов.

Оборудование: плоды гороха, подсолнечника, пшеницы, томата, сливы; скальпели, препаровальные иглы.

Познавательные задачи для учащихся: ознакомиться с разнообразием плодов; знать отличие сухих плодов от сочных; выяснить, чем плоды отличаются от других органов цветковых растений.

Методические рекомендации учителю

Работу лучше проводить после проверки знаний учащихся об оплодотворении и объяснения нового материала о разнообразии плодов. Она носит иллюстративно-репродуктивный характер. В ходе работы можно использовать плоды различных растений с пришкольного участка.

После объяснения учитель предлагает учащимся выполнить работу по инструкции.

Ход работы

1. Рассмотрите плод гороха. Вскройте его. Определите, сухой он или сочный. Для этого надавите на створки плода. Много ли выделяется жидкости? Сосчитайте количество семян в плоде.

2. Рассмотрите внешнее строение плода подсолнечника. Вскройте его и рассмотрите внутреннее строение. Проверьте, насколько легко можно отделить околоплодник от семени. Сколько семян в плоде?

3. Рассмотрите внешнее строение пшеницы. Проверьте, можно ли отделить околоплодник от семени. Определите сходство и различие плодов подсолнечника и пшеницы.

4. Рассмотрите внешнее строение плода томата. Каковы его форма, окраска? Разрежьте скальпелем плод поперек и рассмотрите внутреннее строение. Обратите внимание на

мякоть, которая находится под тонкой кожицей, и на количество семян в плоде (одно или много).

5. Рассмотрите плод сливы, разрежьте его. Каково его внутреннее строение? Определите сходство и отличие плодов томата и сливы.

6. Используя текст и рисунки учебника, определите название плодов гороха, подсолнечника, пшеницы, томата, сливы.

7. Результаты наблюдений занесите в таблицу:

Типы плодов

Название растений	Тип плодов		Название плода
	сухой или сочный	односемянной или многосемянной	

Сделайте вывод. На какие группы можно поделить плоды? Чем плоды отличаются от других органов цветковых растений?

РАБОТА 8. Изучение стержневых и мочковатых корневых систем

Задачи учителя: сформировать у учащихся знания о строении корневой системы, умение распознавать на натуральных объектах типы корневых систем.

Оборудование: живые и гербарные экземпляры растений с различными типами корневых систем (фасоль, горох, свекла, подсолнечник, пшеница, ячмень, чеснок, лук).

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать типы корневых систем, сравнивать их между собой и выделять отличительные особенности. Каково значение придаточных корней для повышения урожая сельскохозяйственных растений?

Методические рекомендации учителю

На уроке необходимо вспомнить материал из курса природоведения о почве, ее составе и свойствах и подвести учащихся к выводу о зависимости жизнедеятельности корней от физического состава почвы, содержания в ней питательных веществ, воды, воздуха. В процессе беседы необходимо выяснить знания учащихся о корне, о том, что это подземный орган, который поглощает из почвы воду и минеральные вещества, укрепляет растение.

На следующем этапе урока изучается внешнее строение корней, где используется таблица «Корень» с демонстрацией главного, боковых и придаточных корней. Даются понятия «корневая система», «типы корневых систем». Учитель просит установить взаимосвязь строения и функций корневой системы. Затем учащиеся получают живые и гербарные экземпляры растений с различными типами корневых систем и выполняют работу в группах по два человека, пользуясь заданием, изложенным в инструктивной карточке.

Ход работы

1. Рассмотрите корневую систему гороха. Найдите главный и боковой корни. Как называется такая корневая система?

2. Рассмотрите корневую систему пшеницы. Можно ли обнаружить главный корень? Рассмотрите придаточные корни, отрастающие от нижней части стебля. Найдите боковые корни. Как называется такая корневая система?

3. Зарисуйте корневые системы гороха и пшеницы. Подпишите названия корней, составляющих их корневые системы.

4. Сравните корневые системы гороха и пшеницы. В чем их сходство и в чем различие? Выводы запишите в тетрадь.

5. Отберите растения со стержневой корневой системой и мочковатой. Укажите признаки, по которым вы это сделали.

6. Заполните таблицу:

Типы корневых систем

№ п/п	Название растений	Тип корневой системы	Особенности строения корневой системы
1	Горох		
2	Пшеница		
3	Фасоль		
4	Ячмень и т. д.		

РАБОТА 9. Рассматривание корневых волосков и чехлика невооруженным глазом и под микроскопом

Задача учителя: сформировать знания об особенностях строения клеток корневого чехлика и корневых волосков в связи с выполняемыми функциями.

Оборудование: проростки пшеницы, лупа, микроскоп, пророщенная луковица, набор для микроскопирования.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, как различаются по внешнему и внутреннему строению разные участки корня.

Методические рекомендации учителю

Корень растёт своей верхушкой. Растущая часть корня покрыта корневым чехликом. Корневой чехлик легко заметить на корнях лука, если опустить луковицу на несколько дней нижней частью в баночку с водой. Когда появятся корни, корневым чехлик виден на них в виде тёмного колпачка. Корневой чехлик и корневые волоски можно хорошо увидеть на корнях пророщенной пшеницы. Зёрна пшеницы проращивают в течение 3–4 дней на фильтровальной бумаге. На препарате должен быть виден цилиндрический кончик корня с корневым чехликом, чуть выше, на расстоянии нескольких миллиметров, – корневые волоски. Покрытый корневым чехликом конус нарастания корня состоит из

образовательной ткани, клетки которой интенсивно делятся. Между чехликом и зоной всасывания с корневыми волосками видны вытянутые клетки с постенным слоем цитоплазмы и хорошо заметной вакуолью. Это зона растяжения.

Корневой волосок, длинный трубчатый вырост клетки, имеет тонкую оболочку, заполненную клеточным соком. Ядро погружено в пристенный слой цитоплазмы. Размеры корневых волосков колеблются от небольшого выроста до длинной трубки с большой вакуолью посередине. Наличие волосков во много раз увеличивает поверхность корня, соприкасающуюся с почвой. Корневые волоски живут непродолжительное время – от одних до 10–15 суток (у яблони). В процессе роста корня образуются новые участки корневых волосков.

С целью подготовки учащихся к рассматриванию корневого чехлика и корневых волосков под микроскопом учащиеся совместно с учителем по рисунку учебника и таблице знакомятся с особенностями строения корневого чехлика, отмечают его функции, находят зоны корня.

Ход работы

1. Рассмотрите корни лука – сначала невооружённым глазом, затем под лупой. Найдите корневой чехлик.

2. Отрежьте кусочек корня с корневым чехликом и приготовьте микропрепарат. Рассмотрите корневой чехлик в микроскоп. Какова функция корневого чехлика?

3. Рассмотрите проростки пшеницы – сначала невооружённым глазом, затем с помощью ручной лупы. Найдите кончик корня и корневые волоски.

4. Оторвите пинцетом 2–3 кончика корня длиной около 1 см и приготовьте микропрепарат.

5. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом. Найдите корневой чехлик, корневые волоски и зону растяжения. Какое значение имеет зона растяжения? Каким образом корень растёт в длину?

6. Зарисуйте корневой чехлик и несколько корневых волосков разного размера.

7. Каково значение корневых волосков в жизни растения?

Сделайте вывод. Сколько участков можно выделить на корне? Как различаются по внешнему и внутреннему строению разные участки корня?

РАБОТА 10. Строение почек, расположение их на стебле

Задачи учителя: сформировать у учащихся знания о почке как зачаточном побеге, о листовых (вегетативных) и цветочных (генеративных) почках; научить определять расположение почек на стеблях и называть тип их расположения.

Оборудование: побеги бузины, смородины, сирени, тополя; скальпель, лупа, препаровальная игла.

Познавательные задачи для учащихся: узнать, почему почку называют зачаточным побегом; выяснить, чем отличаются цветочные почки от вегетативных.

Методические рекомендации учителю

Урок целесообразно начать с изучения нового материала. Учитель просит школьников рассмотреть подготовленные заранее ветки деревьев и кустарников с набухшими почками. Ветки следует ставить в банки с водой в четыре срока: за месяц, за три, за две и за одну неделю до начала данного урока. Это позволит легко найти верхушечные и пазушные почки, сделать вывод, что из верхушечной почки развивается главный побег, а из пазушных – боковые побеги; за счет главного побега растение вытягивается в длину, а благодаря боковым побегам разрастается вширь.

При выполнении исследовательской работы учащимся рекомендуется пользоваться учебником и таблицей «Строение почек». В ходе работы учитель заслушивает ответы учащихся и проверяет выполнение рисунков и подписей к ним.

После урока учащиеся могут наблюдать дома и в классе распускание почек на ветках деревьев и кустарников, поставленных в воду, и убедиться в правильности сделанных выводов.

Ход работы

1. Рассмотрите побеги разных растений. Определите, как расположены почки на стебле. Зарисуйте их.

2. Отделите почки от побега, рассмотрите их внешнее строение. Сравните их размеры, форму, цвет. Какие приспособления позволяют почкам переносить неблагоприятные условия?

3. На побеге найдите мелкую продолговатую почку. Препаровальной иглой снимите почечные чешуи. Под чешуями расположены тесно прижатые друг к другу зеленые зачатки листьев. Рассмотрите их с помощью лупы.

4. Как вы назовете рассмотренную почку? Что разовьется из такой почки весной? Зарисуйте ее в тетради и подпишите название ее частей.

5. Осторожно разрежьте крупную округлую почку вдоль и рассмотрите с помощью лупы ее внутреннее строение. Найдите зачатки цветков на зачаточном стебле. Как называют такую почку? Что разовьется из такой почки весной? Зарисуйте ее в тетради и подпишите название ее частей.

6. Сравните строение рассмотренных вами почек. В тетради укажите черты их сходства и различия.

7. Сравните строение почки и побега.

Сделайте вывод. Почему почку называют зачаточным побегом?

РАБОТА 11. Определение типа листорасположения, жилкования

Задача учителя: сформировать у учащихся знания о внешнем строении листа как важного органа, входящего в состав побега.

Оборудование: комплект раздаточного материала с облиственными побегами березы, тополя, осины, сирени, пшеницы, ландыша, подорожника; «скелеты» листьев; комнатные растения – фикус, традесканция, пеларгония, алоэ; гербарий травянистых растений с простыми и сложными листьями.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать простые и сложные листья, типы жилкования и расположение листьев на стебле.

Методические рекомендации учителю

После ознакомления с побегом, его строением и значением в жизни растения целесообразно приступить к изучению листа как важного органа, входящего в состав побега. Знакомство следует начать с рассмотрения внешнего строения листьев (черешковые, сидячие, простые и сложные), их жилкования и расположения на стебле. Усвоению знаний способствуют беседа с использованием комнатных растений, гербарных экземпляров, таблиц, самостоятельная работа учащихся с натуральными объектами.

Ход работы

1. Рассмотрите листья из выданной вам коллекции. Сколько частей можно выделить в листе? Как они называются? Какой частью лист прикрепляется к стеблю?

2. Выберите простые листья. На основании какого признака вы это делаете?

3. Выберите сложные листья. По какому признаку вы будете их отбирать?

4. Рассмотрите с обеих сторон листьев расположение жилок:

а) береза, осина, тополь;

б) ландыш, подорожник;

в) пшеница, лук.

Как располагаются жилки у этих трех групп листьев?

5. Используя облиственные побеги растений, определи-

те способ прикрепления листьев к стеблю (черешковые или сидячие листья).

6. Определите листорасположение листьев на стебле комнатных растений.

7. Данные о своих наблюдениях занесите в таблицу:

Особенности строения и расположения листьев

Название растения	Лист простой или сложный	Жилкование	Способ прикрепления листа к стеблю	Листорасположение

Сделайте вывод. Чем сложные листья отличаются от простых? Какое жилкование характерно для однодольных и двудольных растений?

РАБОТА 12. Строение кожицы листа

Задачи учителя: сформировать знания об особенностях строения кожицы листа в связи с выполняемыми функциями; продолжить формирование умений готовить микропрепараты, работать с микроскопом.

Оборудование: кусочки листьев комнатных растений (традесканции, кливии, амариллиса, гвоздики Шабо, пеларгонии), микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стаканы с водой, пипетки, марлевые салфетки.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, какие особенности строения кожицы листа обеспечивают её функции.

Методические рекомендации учителю

При изучении клеточного строения кожицы листа исследовательская работа учащихся с натуральными объектами должна занять центральную часть урока, т. е. проводиться в ходе изучения нового материала. При достаточном ко-

личестве микроскопов работа эта может носить частично-поисковый характер. Актуализировав знания учащихся о строении растительной клетки, о растительных тканях корня, учитель ставит перед учащимися познавательную задачу и предлагает ее решить, рассматривая препарат кожицы листа. Объектами для приготовления микропрепарата могут быть листья различных комнатных растений. Но универсальным объектом, с которого кожица снимается легко, без мякоти, является традесканция виргинская.

Приготовлением микропрепарата учитель руководит фронтально, показывая каждое действие (обернуть лист вокруг указательного пальца левой руки нижней кожицей к лицу, кончиком препаровальной иглы надорвать лист и снять кожицу с жилки, положить на предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом и микроскопировать).

С целью активизации внимания учащихся учитель руководит процессом наблюдения микропрепарата, задавая вопросы: из чего состоит кожица листа? Какое строение имеют клетки кожицы? Как располагаются по отношению друг к другу? Какое значение в жизни листа имеет такое строение клеток кожицы? Какую функцию выполняет кожица листа? К какому типу ткани можно отнести кожицу? и т. д.

По ходу наблюдения микропрепарата учитель делает необходимые дополнительные пояснения, после чего дает учащимся задание: «Еще раз внимательно рассмотрите кожицу листа; найдите в ней клетки, окрашенные в зеленый цвет. Выясните, как они располагаются». После выполнения данного задания учитель объясняет строение и функции устьичного аппарата, пользуясь таблицей и действующей моделью устьица (учитель может приготовить ее к уроку).

Работа по изучению строения кожицы листа может быть закончена выполнением схематичного рисунка строения кожицы листа под микроскопом с соответствующими подписями и формулировкой вывода.

Ход работы

1. Возьмите кусочек листа традесканции. С помощью препаровальной иглы снимите с нижней стороны небольшой участок тонкой прозрачной кожицы. Приготовьте препарат. Рассмотрите его под микроскопом.

2. Найдите бесцветные клетки кожицы. Рассмотрите их форму и строение. На какие уже известные вам клетки они похожи?

3. Найдите на препарате клетки, окрашенные в зеленый цвет, – это устьица. Как они располагаются? Чем устьичные клетки отличаются от других клеток кожицы листа?

4. Зарисуйте кожицу листа. Отдельно зарисуйте устьице и сделайте надписи к рисункам.

Сделайте вывод о значении кожицы листа.

РАБОТА 13. Строение основной ткани листа

Задача учителя: сформировать знания об особенностях строения основной ткани (мякоти) листа в связи с выполняемой функцией.

Оборудование: готовые микропрепараты «Лист камелии – поперечный разрез» или «Лист ириса – поперечный разрез» в раздаточном наборе, микроскопы.

Познавательная задача для учащихся: изучить клеточное строение основной ткани листа, выявить особенности строения в связи с функциями.

Методические рекомендации учителю

Вследствие сложности анатомического строения основной ткани листа данную работу целесообразнее проводить после изучения материала о строении мякоти листа. Учитель объясняет материал, используя таблицу «Внутреннее строение листа» или кодоскоп и соответствующие теме транспаранты. В ходе объяснения учитель обращает внимание учащихся на особенности строения клеток мякоти листа, показывает значение пластид, межклетников, проводящих пучков.

И только после объяснения, с целью конкретизации и закрепления знаний о строении мякоти листа, учащимися проводится исследовательская работа, которая будет носить иллюстративно-репродуктивный характер. Учащиеся рассматривают готовый микропрепарат (т. к. приготовить тончайший срез листа очень сложно), ориентируясь на рисунок учебника, меловой рисунок, выполненный на доске учителем, схематически с микроскопа зарисовывают строение мякоти, подписывают все части.

После выполнения работы в ходе беседы обобщаются знания о тканях листа (покровной, основной, проводящей), их функциях.

Ход работы

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепарат «Лист камелии – поперечный разрез». Найдите клетки верхней кожицы. Отметьте особенности строения оболочек клеток.

2. Под верхней кожицей листа найдите клетки мякоти – основную ткань. В основной ткани рассмотрите два типа клеток. Одни расположены под верхней кожицей листа, другие – ближе к нижней кожице. Сравните их. Какова их форма? Как клетки каждого вида расположены по отношению к другу к другу? Какова их окраска? Отчего это зависит? В каких клетках мякоти листа больше хлоропластов? Где больше межклетников?

3. Рассмотрите на микропрепарате проводящий пучок. Найдите в нем сосуды, ситовидные трубки, волокна. Какие функции они выполняют?

4. Найдите и рассмотрите нижнюю кожицу с устьицами. Обратите внимание на то, что против устьичной щели расположена воздушная полость, которая сообщается с системой межклетников. Каковы функции устьиц?

5. Зарисуйте схематично поперечный разрез листа и сделайте надписи к нему.

6. Результаты наблюдений занесите в таблицу:

Ткани листа

Название ткани листа	Особенности строения	Выполняемые функции

Сделайте вывод. Какими тканями образован лист. Каковы их функции?

РАБОТА 14. Макроскопическое строение стебля дерева

Задачи учителя: сформировать знания о внутреннем макроскопическом строении древесного стебля; выработать практические умения по определению и распознаванию слоев стебля.

Оборудование: отрезки 2–3-летних веток тополя, березы, липы и других растений длиной 5–6 см; скальпели, лупы.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать слои стебля на поперечных и продольных разрезах.

Методические рекомендации учителю

Макроскопическое строение стебля древесного растения может быть изучено в ходе исследовательской работы, которая должна занять на уроке центральное место, стать основным источником знаний и носить поисковый характер. Перед работой учитель не объясняет новый материал, т.к. вся необходимая учебная информация должна быть включена в письменную инструктивную карточку для учащихся. Работа по данной инструкции осуществляется фронтально по этапам. Учащиеся выполняют задания, учитель тут же контролирует их действия, при необходимости оказывает помощь, дает дополнительные пояснения.

Правильность выполнения работы может быть проверена различными способами:

а) по вопросам в ходе беседы;

б) по таблице (ученику предлагается выйти к доске и, используя данные учителем трафареты с названиями слоев стебля, правильно прикрепить их к таблице «Строение стебля липы»);

в) при проверке тетрадей учащихся;

г) при работе со спилами древесного растения.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид ветки тополя (липы), определите цвет наружного слоя коры; найдите на коре бугорки с отверстиями (чечевички), установите их значение.

2. На ветке тополя (липы) сделайте поперечный разрез. С помощью лупы рассмотрите его строение.

3. На поперечном разрезе найдите наружный слой – кору. Под корой найдите светлый слой – это древесина. В середине разреза найдите более темный слой – это сердцевина.

4. Скальпелем сделайте продольный разрез ветки тополя (липы). С одной половинки среза отделите кору от древесины. Испытайте кору на прочность, согните ее. Прочна ли кора?

5. Проведите пальцем по обнаженной после снятия коры древесине. Какая она на ощупь? Поскоблите слегка древесину скальпелем, соскобленный влажный слой на лезвии – это камбий.

6. Испытайте древесину на прочность, согните ее. Прочная ли древесина?

7. Рассмотрите сердцевину. Нажмите на нее кончиком скальпеля. Прочна ли она?

8. Запишите в тетрадь расположение всех частей ветки по порядку, включая камбий.

9. Схематично зарисуйте продольный и поперечный разрезы ветки тополя (липы) и подпишите все его слои.

Сделайте вывод. Какие слои видны на поперечном и продольном срезах ветки тополя (липы)? Где расположен камбий?

РАБОТА 15. Микроскопическое строение стебля

Задачи учителя: сформировать знания о внутреннем микроскопическом строении древесного стебля; отработать умения работать с микроскопом, готовыми микропрепаратами.

Оборудование: микропрепарат «Ветка липы – поперечный разрез», микроскопы.

Познавательная задача для учащихся: выяснить особенности клеточного строения стебля в связи с выполняемыми функциями.

Методические рекомендации учителю

Материал о внутреннем строении стебля довольно сложен, поэтому учитель сначала рассказывает об особенностях клеточного строения каждого слоя древесного растения, их функциях и показывает эти слои на таблице и рисунке учебника. После этого организуется самостоятельная работа учащихся. Они рассматривают под микроскопом готовые микропрепараты «Ветка липы – поперечный срез», пользуясь инструкцией.

Ход работы

1. Приведите микроскоп в рабочее положение, рассмотрите микропрепарат поперечного среза стебля липы; с помощью рисунка учебника найдите пробковый слой, кору (луб), камбий, древесину, сердцевину.

2. Рассмотрите строение клеток многослойной покровной ткани пробки. Какова их форма? Как они прилегают друг к другу? Какую функцию выполняет пробка?

3. Под пробкой рассмотрите клетки коры. Найдите луб, рассмотрите ситовидные трубки и лубяные волокна. Каковы их функции?

4. Между корой и древесиной найдите и рассмотрите образовательную ткань – камбий. Какова форма клеток камбия? Какую функцию они выполняют?

5. Рассмотрите клетки древесины. Найдите сосуды древесины. Отметьте, какой вид они имеют. Какова их функция?

6. Найдите на микропрепарате клетки сердцевины. Какова их форма, как они соединяются между собой? Какую они выполняют функцию?

7. По результатам работы заполните таблицу:

Строение и функции стебля

Название слоя	Строение и функции

РАБОТА 16. Определение возраста дерева по спилу

Задачи учителя: научить учащихся определять возраст дерева по годичным кольцам; выявить причины их различия.

Оборудование: распилы древесных стеблей разных возрастов по 2–3 на каждый стол, лупы.

Познавательная задача для учащихся: научиться определять возраст дерева по годичным кольцам.

Методические рекомендации учителю

Данная работа носит тренировочный характер и проводится после объяснения материала о росте стебля в толщину, об образовании годичных колец. В процессе объяснения учителю важно уделить особое внимание усвоению школьниками причин этого явления. Используя таблицу, меловой рисунок на доске, учитель объясняет, что деление клеток камбия является основной причиной роста стебля в толщину. Объясняет причины различия толщины годичных колец, подводит учащихся к выводу о зависимости размеров колец от климатических условий.

После объяснения учащиеся получают спилы деревьев и самостоятельно тренируются в определении возраста дерева по спилу. Сравнивая спилы, они убеждаются в изменении толщины стебля в зависимости от возраста дерева. Правильность ответов на вопросы, задания и степень понимания ведущих понятий проверяются в ходе обобщающей бе-

седы, вопросы которой должны быть поставлены так, чтобы подвести учащихся к выводам:

- 1) что стебель растет не только в высоту, но и в толщину;
- 2) что рост стебля в толщину происходит вследствие деления клеток камбия и образования новых слоев древесины и луба;
- 3) что по годичным кольцам древесины стебля дерева можно определить его возраст, а также условия жизни растения в различные годы.

Ход работы

1. Рассмотрите распил древесного стебля. Найдите в древесине годичные кольца, сосчитайте их и определите возраст стебля. (Если годичные кольца плохо видны, используйте лупу.)

2. Одинакова ли толщина всех годичных колец? Если нет, то как вы можете это объяснить?

3. Одинакова ли толщина каждого годичного кольца? Если нет, то как вы можете это объяснить?

4. Какие годичные кольца старше: те, которые находятся ближе к коре, или те, которые ближе к сердцевине? Почему вы так считаете?

Сделайте вывод и запишите его в тетрадь. Как влияют условия окружающей среды на рост стебля в толщину?

РАБОТА 17. Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю

Задача учителя: сформировать знания о передвижении воды и минеральных веществ по стеблю, о целостности растительного организма.

Оборудование: ветки тополя, липы, побеги комнатных растений бальзамина, пеларгонии, простоявших в растворе чернил 2–4 суток, скальпели, лупы (все в раздаточном наборе).

Познавательная задача для учащихся: выяснить, по какой части стебля передвигаются вода и минеральные вещества.

Методические рекомендации учителю

В ходе выполнения исследовательской работы, которая проводится во время изучения нового материала, учащиеся должны убедиться в том, что вода и растворенные в ней минеральные вещества передвигаются в стебле по сосудам, расположенным в древесине, что строение стебля обеспечивает его функции. На этом уроке учитель не проводит объяснение, т. к. основным источником знаний должен стать натуральный объект, который учащиеся будут рассматривать в ходе самостоятельной работы. Перед работой учитель предлагает учащимся вспомнить макро- и микроскопическое строение стебля древесного растения. При этом особое внимание обращает на особенности строения древесины, сосуды, их функцию. Вспомнив опорные знания, учитель объявляет тему урока, ставит перед учащимися познавательную задачу и предлагает ее решить. Работа, таким образом, будет носить поисковый характер.

Важно заранее подготовить раздаточный материал, т. е. за 2–4 дня до урока молодые побеги тополя, сирени, липы, побеги комнатных растений (пеларгонии, бальзамина) поставить в воду, подкрашенную чернилами (можно поручить это учащимся).

После проведения исследовательской работы учитель проверяет правильность выполнения заданий и подводит учащихся к выводу, что вода и растворенные в ней минеральные вещества передвигаются по древесине стебля.

Ход работы

1. Сделайте поперечный разрез ветки тополя (или какого-либо другого растения), простоявшей в растворе чернил 2–4 суток. Рассмотрите его. Установите, какой слой стебля окрасился.

2. Сделайте продольный разрез стебля через сердцевину. Рассмотрите его. Укажите, какой слой стебля окрасился.

3. Зарисуйте в тетради поперечный и продольный раз-

резы стебля тополя. Раскрасьте тот слой стебля, который окрасился чернилами. Объясните, почему окрасился данный слой стебля.

4. В тетради запишите вывод. По какой части стебля идет передвижение воды и минеральных веществ.

РАБОТА 18. Строение луковицы, клубня, корневища

Задача учителя: убедить учащихся в том, что луковица, клубень и корневище – видоизмененные побеги.

Оборудование: проросшие клубни картофеля, луковицы лука репчатого, гербарный материал растений с корневищами; таблицы, на которых изображены клубни, корневища и луковицы с обозначением их составных частей. Раствор йода, пипетки, лупы, скальпели.

Познавательные задачи для учащихся: рассмотреть строение луковицы лука репчатого, клубень картофеля и корневище; доказать, что все они – видоизмененные побеги.

Методические рекомендации учителю

Внимание учащихся должно быть сосредоточено на установлении общих черт в строении надземных и видоизменённых подземных побегов, на уяснении биологического и хозяйственного значения корневища, клубня, луковицы.

Работа с натуральными объектами проводится после сообщения учителя о биологическом значении запасных веществ. В помощь учащимся развешиваются таблицы с видоизмененными побегами. Для проведения работы рекомендуется использовать луковицы, клубни и корневища. При дефиците времени можно ограничиться только клубнем и луковицей.

После изучения объектов можно провести обобщающую беседу, в ходе которой выяснить, что общего в строении всех подземных побегов, какое значение они имеют в жизни растений, чем отличается надземный побег от подземного и т. д.

Ход работы

Часть 1

1. Рассмотрите внешнее строение клубня картофеля. Найдите углубления с глазками. Определите, в какой части клубня их больше (в основании или верхушке), каким образом они располагаются. Обратите внимание на бровку глазка – след опавшего недоразвитого листа. Найдите начинающие прорастать глазки и докажите, что это почки. Зарисуйте внешнее строение клубня картофеля и подпишите название его частей.

2. Разрежьте клубень поперек и на одну из половинок нанесите каплю раствора йода. Объясните, почему он окрасился в синий цвет.

3. Сделайте тонкий срез со второй половинки клубня (3–4 мм) и рассмотрите его на свет, найдите в нем слои, сравните их со слоями стебля и сделайте вывод.

4. Докажите, что клубень не корень и не плод, а подземный побег.

Часть 2

1. Рассмотрите внешнее строение луковицы. Чем она покрыта? Какое это имеет значение?

2. Разрежьте луковицу вдоль и рассмотрите место прижатия друг к другу сочных чешуй – листьев. Между сочными чешуями найдите почки.

3. Найдите и рассмотрите укороченный стебель – донце, к нему прикрепляются чешуи.

4. Рассмотрите корни, отрастающие от донца. Какую корневую систему они образуют?

5. Запишите в тетради признаки, которые показывают, что луковица – это видоизмененный побег.

6. Зарисуйте луковицу в разрезе и обозначьте кожистые поверхностные чешуи, донце, придаточные корни, пазушные почки, внутренние сочные чешуи.

Часть 3

1. Рассмотрите корневище и найдите на нем чешуйки – видоизмененные листья.

2. Сравните расположение чешуек на корневище с расположением листьев на надземном побеге.

3. Под чешуйками и на конце корневища найдите почки, рассмотрите их.

4. Рассмотрите корни, отрастающие от корневища.

5. Запишите в тетради признаки, которые показывают, что корневище – это видоизмененный побег.

РАБОТА 19. Строение цветка

Задача учителя: углубить знания учащихся о строении цветка.

Оборудование: живые цветки комнатных растений – пеларгонии, гloxинии, примулы и др., консервированные цветки яблони, вишни, черемухи, лютика; лупы, скальпели (или бритвы), препаровальные иглы, пинцеты, чашки Петри.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать части цветка.

Методические рекомендации учителю

Знания о строении цветка, сходстве в строении цветков различных растений необходимы для подведения учащихся к выводу о родстве цветковых растений. Усвоению этих знаний способствуют беседа с демонстрацией таблицы, разборной модели цветка, организация самостоятельной работы учащихся с натуральным раздаточным материалом.

Перед выполнением самостоятельной работы с раздаточным материалом необходимо углубить и конкретизировать знания учащихся о строении цветка, особое внимание заострить на строении главных частей цветка – пестика и тычинки. После актуализации знаний учащиеся приступают к выполнению лабораторной работы по изучению строения обополого цветка. Объект изучения (цветок) выбирается по

усмотрению учителя и консервируется заранее в крепком растворе поваренной соли. Цветок должен быть достаточно крупным, относительно простым и типичным по строению и представлен в раздаточном наборе (это могут быть цветки лютика, вишни, яблони, капусты, черемухи и др. растений). Однако, по усмотрению учителя, работу можно посвятить изучению строения однополых – тычиночных и пестичных – цветков. В качестве раздаточного материала можно использовать консервированные цветки огурцов. Учитель контролирует правильность выполнения самостоятельной работы с натуральными объектами, оказывает необходимую помощь учащимся.

Ход работы

Часть 1

1. Рассмотрите выданный вам цветок. Укажите, какому растению он принадлежит.

2. Найдите цветоножку, цветоложе, чашечку, венчик, тычинки и пестик.

3. Пользуясь пинцетом, расчлените цветок. Подсчитайте число чашелистиков, лепестков, тычинок, пестиков.

4. Определите, какой околоцветник у данного цветка – двойной или простой.

5. Выясните, какая чашечка – раздельнолистная или сростнолистная, какой венчик – раздельнолепестный или сростнолепестный.

6. Рассмотрите строение тычинки. Найдите тычиночную нить и расположенный на ней пыльник. Рассмотрите пыльник под лупой.

7. Рассмотрите пестик и найдите рыльце, столбик и завязь. Разрежьте завязь поперек и рассмотрите под лупой. Найдите семязачаток (семяпочку). Что формируется из семязачатка?

8. Из чего развивается цветок? Какие части цветка и почему называются главными?

9. Зарисуйте части цветка и подпишите их названия.

Часть 2

1. Рассмотрите цветок огурца. Найдите околоцветник. Подсчитайте и запишите количество чашелистиков и лепестков.

2. Под околоцветником расположена завязь. Найдите ее.

3. Найдите в цветке пестик и рассмотрите его. Есть ли в цветке тычинки? Если тычинок нет, значит, это пестичный цветок.

4. Рассмотрите другой цветок огурца. Найдите и рассмотрите околоцветник. Сравните околоцветник данного цветка с околоцветником пестичного цветка.

5. Найдите в цветке тычинки и рассмотрите их. Есть ли в цветке пестик? Если нет – это тычиночный цветок.

6. Из какого цветка – тычиночного или пестичного – разовьется плод после оплодотворения? Какое значение имеет тычиночный цветок?

Сделайте вывод. Какие части цветка называются главными и почему? Чем отличаются однополые цветки от обоеполых?

РАБОТА 20. Виды соцветий, их строение

Задачи учителя: сформировать у учащихся знания о соцветиях; научить распознавать виды соцветий.

Оборудование: гербарные образцы растений с различными видами соцветий (черемуха, клевер, вишня, морковь, пшеница, подорожник и др.); комнатные растения с соцветиями (колеус, примула, пеларгония и др.).

Познавательные задачи для учащихся: научиться распознавать различные виды соцветий; знать их строение.

Методические рекомендации учителю

Данная работа проводится для усвоения учащимися понятий об основных видах соцветий после краткого рассказа учителя о соцветиях, их строении и биологическом значении. Ознакомление учащихся с соцветиями следует прове-

сти на живом или гербарном раздаточном материале. Причем объекты у учащихся могут быть разными, а задания – одинаковыми. После необходимого объяснения и постановки познавательной задачи учителем учащиеся самостоятельно рассматривают соцветия конкретных растений, работая парами. Учитель следит за ходом работы и оказывает необходимую помощь учащимся в ее выполнении. По окончании работы учитель может предложить различные задания, упражнения, направленные на закрепление знаний учащихся. Например:

1. Устно ответить на вопросы, требующие сопоставления, сравнения.

2. Выполнить рисунок соцветия. Учитель называет объект, а ученик изображает схему строения соцветия на доске или в тетради.

3. Учитель показывает натуральные или нарисованные соцветия, а учащиеся их называют.

Ход работы

1. Рассмотрите выданные вам соцветия.

2. Определите порядок расположения цветков на цветоносном стебле у рассмотренных растений. Руководствуясь текстом и рисунком учебника, определите название соцветий.

3. Результаты наблюдений занесите в таблицу:

Виды соцветий

Название растений	Название соцветия	Схематический рисунок соцветия

РАБОТА 21. Строение семян двудольных растений

Задачи учителя: познакомить учащихся со строением семени двудольных растений на примере семени фасоли; сформировать знания о зародыше семени как зачаточном организме.

Оборудование: сухие и набухшие семена фасоли в раздаточном наборе, проростки фасоли в раздаточном наборе, лупы, препаровальные иглы, чашки Петри.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать составные части семени двудольного растения.

Методические рекомендации учителю

На уроке необходимо сформировать у учащихся знания об особенностях строения семян двудольных растений, о наиболее существенном признаке, характерном для всех растений класса двудольных, – наличии в зародыше двух семядолей.

Перед выполнением лабораторной работы учитель, используя таблицу, рисунок учебника, объясняет строение семени двудольного растения, его зародыша, дает название основных частей зародыша. После объяснения он предлагает учащимся выполнить лабораторную работу, используя инструктивную карточку. Работа по инструктивной карточке проводится фронтально, после выполнения каждого задания проверяется его правильность и обобщаются результаты наблюдений.

Ход работы

1. Рассмотрите сухие и набухшие семена фасоли. Сравните их размеры, форму, окраску. Какие семена больше – сухие или набухшие? Как вы это можете объяснить?

2. На вогнутой стороне семени найдите рубчик – место прикрепления семени к семяножке. Над рубчиком найдите маленькое отверстие – семявход (микропиле). Оно хорошо заметно у набухшего семени. Через него в семя проникают вода и воздух.

3. Снимите с набухшего семени кожуру. Рассмотрите ее и убедитесь, что она плотная. Каково значение кожуры в жизни семени?

4. Под семенной кожурой найдите зародыш. Рассмотрите его внешний вид. Найдите семядоли. Какую функцию они выполняют? С помощью лупы рассмотрите зародышевый корешок, стебелек и почку.

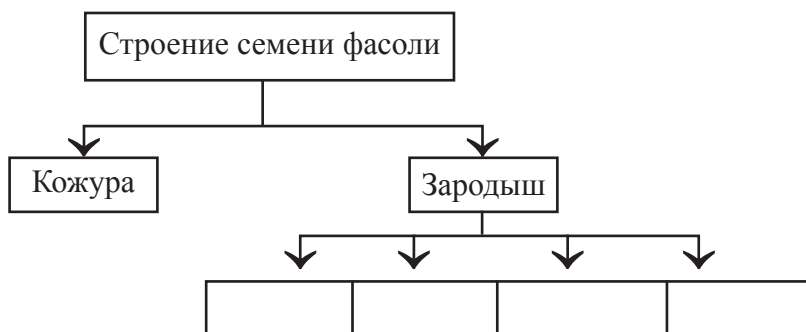
5. Зарисуйте в тетради зародыш семени фасоли и подпишите название его частей.

6. Рассмотрите проросток фасоли, найдите у него корень, стебель, листья и почку.

7. Сравните строение проростка фасоли со строением зародыша.

Установите, из каких частей зародыша развились корень, стебель, листья проростка. Что происходит с семядолями по мере развития проростка?

8. Оформите схему по строению семени фасоли в тетради.



Сделайте вывод. Из каких частей состоит семя фасоли?

РАБОТА 22. Строение семян однодольных растений

Задача учителя: познакомить учащихся с особенностями строения семян однодольных растений.

Оборудование: сухие и набухшие семена пшеницы, проростки пшеницы, лупы, препаровальные иглы, чашки Петри, картонки, скальпели.

Познавательные задачи для учащихся: изучить строение семян однодольных растений; сравнить строение семян двудольных и однодольных растений.

Методические рекомендации учителю

Типичным объектом для изучения семян однодольных растений является зерновка пшеницы. Зерновка – очень сложный объект, оболочка её срастается с покровами семени, части зародыша очень мелкие, слабо отделены друг от друга.

Поэтому вначале учитель рассказывает о строении зерновки с использованием таблицы, муляжа, а учащиеся рассматривают при этом рисунки учебника. Отмечается, что запас питательных веществ сосредоточен в эндосперме, что зародыш однодольных имеет только одну семядолю.

Ход работы

1. Рассмотрите сухую и набухшую зерновку пшеницы. Чем они отличаются? Препаровальной иглой попробуйте снять часть плодовой оболочки с набухшей и сухой зерновки. Объясните, почему она не снимается.

2. На картонке разрежьте вдоль зерновку (по бороздке).

3. Рассмотрите в лупу разрезанную вдоль зерновку. Найдите эндосперм и зародыш. Пользуясь рисунком учебника, изучите строение зародыша.

4. Сравните строение проростка пшеницы со строением зародыша. Установите, из каких частей зародыша развились корень, стебель, листья проростка. Какова роль эндосперма в развитии проростка?

5. Зарисуйте зерновку пшеницы и подпишите названия её частей.

Сделайте вывод. В чём особенность строения семян однодольных растений? В чём сходство и различие в строении семян однодольных и двудольных растений?

РАБОТА 23. Органические вещества семян

Задачи учителя: познакомить учащихся с составом семян; выработать практические умения по обнаружению питательных веществ в семени.

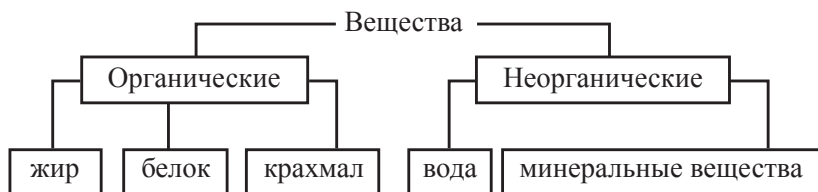
Оборудование: стаканы с водой, марлевые салфетки, йод, кусочки пшеничного теста, семена подсолнечника, белая бумага, пипетки.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, какие органические вещества входят в состав семян.

Методические рекомендации учителю

Лабораторная работа на уроке может быть основным источником знаний. В начале урока учитель проверяет знания учащихся о строении семян двудольных и однодольных растений, о роли семядолей и эндосперма в жизни растений. Затем учитель ставит перед учащимися познавательную задачу и предлагает решить ее в ходе постановки лабораторных опытов и наблюдений. Таким образом, самостоятельная работа учащихся будет носить исследовательский характер. После выполнения лабораторной работы по обнаружению органических веществ в семенах учитель демонстрирует опыт с нагреванием и сжиганием семян пшеницы. Обсудив результаты опытов, учащиеся делают вывод о том, что в состав семян входят как органические, так и неорганические вещества. На основе вывода учитель предлагает учащимся составить схему.

Состав семян



При недостатке времени на уроке данную схему учащиеся могут заполнить дома.

Ход работы

1. Поместите кусочек теста в марлю, тщательно промойте его в стакане с водой. Определите, какой стала вода в стакане.

2. Добавьте в стакан с мутноватой водой, в котором промывали тесто, 2 капли йода. Что вы наблюдаете? Сделайте вывод.

3. Разверните марлю, в которой было тесто. В марле осталась тягучая клейкая масса – клейковина (растительный белок).

4. Возьмите семя подсолнечника, положите его на лист белой бумаги и раздавите тупым концом карандаша. Что появилось на бумаге? Какое вещество выделилось?

Сделайте вывод. Какие органические вещества входят в состав семени?

РАБОТА 24. Определение всхожести семян

Задача учителя: научить учащихся определять всхожесть семян.

Оборудование: семена зерновых культур, растительные (чашки Петри, блюдца), фильтровальная бумага, пинцеты.

Познавательные задачи для учащихся: познакомиться с методикой определения всхожести семян; выяснить, с какой целью определяют всхожесть семян.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть проведена во внеурочное время или на занятиях кружка. Основная цель работы – закрепить теоретические знания по выращиванию растений на практике, убедить учащихся в необходимости использования биологических знаний в процессе выращивания растений, сформировать у них умения определять всхожесть семян.

Ход работы

1. Разложите 100 штук семян на смоченную водой фильтровальную бумагу, положенную на дно растительни (чашки Петри, блюда). Сверху семена покройте ещё одной смоченной фильтровальной бумагой. (Всхожесть определяют в 4-х повторностях, поэтому остальные 3 повторности по 100 штук раскладывают другие учащиеся.)

2. Если есть возможность, положите рядом термометр и следите за температурой – она должна быть не менее 20°C. Регулярно смачивайте фильтровальную бумагу, не допуская её подсыхания.

3. Подсчёт проросших семян проводите в два срока: промежуточный – через 3 суток (энергия прорастания), второй – через 7 суток (всхожесть).

4. Энергию прорастания (на 3 сутки) и всхожесть (на 7 сутки) вычислите в процентах. (Число проросших семян из 100 заложенных и будет означать процент проросших семян. Например, из 100 проросло 70 штук семян, это будет 70 %).

5. Конечный результат определите как среднее из 4-х проб (десятые доли не учитывайте). Данные подсчёта запишите в таблицу.

Результаты определения всхожести семян

Культура, повторность	Энергия, %	Всхожесть, %
1 повторность		
2 повторность		
3 повторность		
4 повторность		
В среднем		

Сделайте вывод. Для каких целей проводят промежуточный подсчет количества проросших семян (энергия прорастания)? С какой целью определяют всхожесть семян?

РАБОТА 25. Вегетативное размножение растений

Задачи учителя: познакомить учащихся со способами вегетативного размножения цветковых растений; научить их осуществлять вегетативное размножение растений.

Оборудование: комнатные растения: пеларгония, традесканция; скальпели, посадочные колышки, лейки, стаканы с водой, банки, ящики с почвой, этикетки, песок.

Познавательные задачи для учащихся: научиться размножать комнатные растения стеблевыми черенками; вести дневник наблюдений; высаживать комнатные растения и ухаживать за ними.

Методические рекомендации учителю

Данная работа проводится после объяснения материала учителем. Основная задача – сформировать практические умения заготавливать и укоренять стеблевые черенки комнатных растений. Если в школе есть теплица, то работу по черенкованию растений можно провести в ней. Проведение данной практической работы позволяет осознать последовательность действий при черенковании, практическое значение биологических знаний по выращиванию растений.

Ход работы

1. Осторожно срежьте стеблевые черенки с 3–4 листьями с предложенных вам комнатных растений (пеларгония, традесканция).

2. Удалите с них два нижних листа, поместите в стакан (банку) с водой так, чтобы нижний узел был в воде. Поставьте черенки в тёплое и хорошо освещённое место. Как вы думаете, зачем удаляют нижние листья черенка?

3. Через каждые 3–4 суток воду в сосудах заменяйте от-

стоявшейся водопроводной водой. Наблюдайте за появлением придаточных корней.

4. После того как придаточные корни достигнут 2 см, высадите черенки в ящик с почвой, предварительно подготовив лунки при помощи посадочных колышков. Расстояние между ними должно быть 10 x 10 или 6 x 6 см. В лунку насыпьте щепотку песка. Затем посадите черенок под углом 45°. Аккуратно подсыпьте почву к черенку. Полейте. Подпишите и привяжите этикетки. Подумайте, почему черенок высаживают под углом 45°.

5. Накройте черенки стеклянной банкой и выдерживайте на рассеянном свете до тех пор, пока у них полностью не разовьётся корневая система и они не тронутся в рост. Зачем при посадке черенки накрывают банками?

6. Ведите регулярные наблюдения за их развитием. Данные записывайте в таблицу:

Развитие растения

Название растения	Начало окоренения	Начало образования придаточных корней	Высадка в ящик	Начало роста растения

Сделайте вывод. Какое значение имеет вегетативное размножение в природе?

РАБОТА 26. Строение зеленых водорослей

Задачи учителя: сформировать знания об особенностях строения одноклеточных растений; развивать умения работать с микроскопом и микрообъектами.

Оборудование: стаканы с живыми растениями хламидомонады (хлореллы); микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, йод.

Познавательная задача для учащихся: выяснить особенности строения одноклеточных зеленых водорослей.

Методические рекомендации учителю

Одноклеточные водоросли – очень мелкие объекты, школьный микроскоп не позволяет увидеть все части клетки. Поэтому изучение водорослей надо начинать с демонстрации таблиц, видеофильма «Водоросли», которые помогут получить полное представление об объекте. Используя таблицу «Одноклеточные водоросли», фильм, учитель рассказывает о среде обитания, особенностях внешнего и внутреннего строения, питания, размножении хламидомонады. После объяснения учащимся предлагается выполнить лабораторную работу.

В зависимости от количества микроскопов лабораторная работа проводится группами или индивидуально. Для наблюдения могут быть использованы типичные объекты – хламидомонада и хлорелла. Кроме этих объектов, можно использовать другую интересную одноклеточную водоросль – плеврококк, который обитает на северной стороне стволов деревьев, заборах, влажных стенах домов, образуя изумрудно-зеленый налет. Собирать плеврококк можно круглый год. Такой налет нужно осторожно срезать вместе с кусочком коры дерева и перед уроком поместить под электрическую лампу – водоросль приобретет более зеленую окраску. Затем, соскоблив налет препаровальной иглой, его помещают в каплю воды, накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. Клетки плеврококка округлые, имеют толстые оболочки, хроматофор пластинчатый. В отличие от хламидомонады, клетка плеврококка не способна активно двигаться.

После завершения лабораторной работы проводится фронтальная беседа, в ходе которой выясняются правильность ответов на вопросы задания и степень понимания ведущих понятий.

Ход работы

1. Поместите на предметное стекло каплю «цветущей» воды, накройте покровным стеклом и рассмотрите при малом увеличении микроскопа.

2. Рассмотрите одноклеточные водоросли. Найдите среди них хламидомонаду (тело эллипсоидной формы с заостренным передним концом) или хлореллу (тело шаровидной формы).

3. Оттяните часть воды из-под покровного стекла полосокой фильтровальной бумаги и рассмотрите клетку водоросли при большом увеличении.

4. Найдите в клетке водоросли оболочку, цитоплазму, ядро, хроматофор. Обратите внимание на форму и окраску хроматофора. Пользуясь учебником, выясните роль хроматофора в жизни водоросли.

5. Окрасьте раствором йода микропрепарат и рассмотрите его под микроскопом. Установите, как изменилась окраска водоросли, поясните, с чем это связано. Сделайте вывод о питании водорослей.

6. Зарисуйте строение клетки в тетради и подпишите названия ее частей. Правильность выполнения рисунка проверьте по рисунку учебника.

РАБОТА 27. Строение мха

Задача учителя: показать более сложное строение мхов в сравнении с водорослями.

Оборудование: экземпляры кукушкиного льна, сфагнума, лупа, препаровальная игла.

Познавательная задача для учащихся: найти признаки более высокой организации мхов по сравнению с водорослями.

Методические рекомендации учителю

Строение мхов рассматривается в морфологическом плане, позволяющем найти в изучаемых объектах как специ-

фические новые черты, так и знакомые уже учащимся признаки листостебельных растений. Сначала учитель знакомит учащихся со средой обитания, условиями жизни, строением мхов, сопровождая объяснение демонстрацией натуральных объектов и таблиц. С целью закрепления знаний об особенностях строения мхов предлагается выполнить лабораторную работу с использованием распространенного в данной местности вида мха. В результате обсуждения вопросов, поставленных в лабораторной работе, учащиеся приходят к выводу о более сложном строении мхов по сравнению с водорослями: появление у мхов органов – стебля и листьев, различных тканей, обеспечивающих возможность обитания на суше.

Ход работы

1. Рассмотрите внешнее строение мха. Найдите стебель и листья, обратите внимание на их форму, расположение, размер и окраску. Обратите внимание на особенности строения стебля (ветвистый, неветвистый).

2. На нижней части стебля мха найдите тонкие бурые выросты – ризоиды.

3. На верхушке стебля мха найдите ножку и коробочку со спорами. Снимите препаровальной иглой колпачок и рассмотрите коробочку с крышечкой. Найдите в учебнике описание спор и раскройте их значение в жизни мхов. Найдите мужские и женские растения.

4. Рассмотрите под лупой лист мха. Зарисуйте его в тетради, подпишите названия основных частей листа.

5. Сравните строение мха со строением водоросли. В чём сходство и различие?

РАБОТА 28. Строение спороносящих папоротника и хвоща

Задачи учителя: познакомить учащихся с особенностями строения папоротников, хвощей; сформировать поня-

тия об усложнении папоротникообразных по сравнению со мхами.

Оборудование: гербарные экземпляры папоротника, весеннего и летнего побегов хвоща полевого в раздаточном наборе; лупы.

Познавательные задачи для учащихся: изучить особенности строения папоротника и хвоща полевого; выяснить черты более высокой организации папоротникообразных по сравнению со мхами.

Методические рекомендации учителю

В лабораторной работе акцент делается на ароморфных особенностях этой группы растений. Работа проводится после краткого объяснения учителя и носит поисковый характер. Ее выполнение позволяет обсудить вопросы, направленные на выявление признаков усложнения организации папоротникообразных. В процессе обобщающей беседы учитель подводит учащихся к выводу о том, что папоротникообразные имеют стебель, листья и настоящие корни. У этих растений хорошо развиты проводящие и механические ткани. Наличие проводящей ткани дает папоротникообразным больше преимуществ в выживании, чем мхам, поскольку всасываемая корнями из почвы вода по сосудам передвигается в листья. Это результат приспособленности папоротникообразных к наземному образу жизни.

Ход работы

1. Рассмотрите спороносящее растение папоротника. Найдите корневище с отходящими от него корнями. Какие это корни? Какую корневую систему они образуют?

2. Рассмотрите лист папоротника и опишите его строение. Определите название такого листа.

3. На нижней стороне листа папоротника найдите бурые мешочки, в них находятся спорангии со спорами. Укажите, каково значение спор в жизни папоротника.

4. Используя рисунки учебника, гербарий, сравните

строение папоротника и мха. Найдите признаки сходства и отличия. Обоснуйте принадлежность папоротника к высшим споровым растениям.

5. Рассмотрите внешнее строение весеннего побега хвоща полевого. Найдите корневище и рассмотрите его. Пользуясь лупой, изучите строение стебля, найдите на нем пленчатые листья, прижатые к стеблю.

6. На верхушке побега найдите и рассмотрите спороносный колосок.

7. Рассмотрите летний побег хвоща полевого. Найдите и рассмотрите корневище, стебель, междоузлия и узлы с мутовчато расположенными листьями.

8. Зарисуйте рассмотренные растения папоротника и хвоща. Сделайте подписи к рисункам.

9. Что общего в строении папоротника и хвоща?

Сделайте вывод. Почему хвощи и папоротники относят к одной группе растений – папоротникообразных? На основании каких признаков папоротники и хвощи относятся к высшим споровым растениям?

РАБОТА 29. Строение хвои и шишек сосны, ели или других хвойных растений

Задачи учителя: сформировать знания о многообразии хвойных растений; научить учащихся распознавать хвойные растения по хвое и шишкам.

Оборудование: гербарные образцы хвойных растений, ветки сосны, ели в раздаточном наборе, шишки сосны, ели в раздаточном наборе, линейки.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать хвойные растения по хвое и шишкам.

Методические рекомендации учителю

Учитель в ходе беседы, рассказа или демонстрации кинофильма «Голосеменные растения» знакомит учащихся со

средой обитания, строением, биологическими особенностями хвойных растений, их многообразием. Затем учащиеся выполняют лабораторную работу, в процессе которой знакомятся с внешним строением хвои и шишек сосны обыкновенной, ели или других хвойных растений местной флоры.

Ход работы

1. Рассмотрите хвою сосны и ели. Определите ее форму, расположение на стебле, измерьте длину хвои и обратите внимание на ее окраску.

2. Рассмотрите внешний вид шишек сосны обыкновенной и ели. Определите их форму, размеры, окраску, плотность. Отделите по одной чешуйке с шишки сосны и ели. Определите их форму. Свои наблюдения занесите в таблицу.

Строение хвои и шишек

Название растения	Хвоя			Шишка		
	длина	окраска	расположение на стебле	размер	форма чешуек	плотность

3. На внутренней стороне чешуек шишек сосны и ели найдите семена. Ознакомьтесь с расположением и внешним строением семян. Найдите черты сходства и различия.

4. Почему изученные растения называют хвойными?

Сделайте вывод. Чем отличается внешний вид хвои и шишек сосны от хвои и шишек ели?

РАБОТА 30. Определение признаков семейства по внешнему строению растений

Задачи учителя: познакомить учащихся с характерными признаками растений семейства крестоцветных; научить их составлять морфолого-систематическое описание растений.

Оборудование: живые растения, гербарные образцы растений семейства крестоцветных, лупы, препаровальные иглы в раздаточном наборе.

Познавательная задача для учащихся: научиться составлять морфолого-систематическое описание растений, выявлять общие признаки семейства по внешнему строению растений.

Методические рекомендации учителю

В связи с тем что лабораторные работы по изучению семейств цветковых растений однотипны, рассмотрим особенности их проведения на примере семейства крестоцветных.

Лабораторная работа по определению признаков семейства по внешнему строению растений может быть проведена в ходе изучения нового материала. Перед ее проведением учитель демонстрирует таблицы, гербарий растений семейства крестоцветных и предлагает учащимся составить общую характеристику данного семейства. С этой целью всем учащимся учитель раздает одинаковые объекты (например, редьку посевную, которую можно вырастить на пришкольном участке) и, используя план морфолого-систематической характеристики растения, организует работу учащихся.

Работа по данному плану организуется фронтально. Сначала учащиеся под непосредственным руководством учителя определяют жизненную форму описываемого растения (трава или древесное растение), тип корневой системы, описывают особенности строения всех органов растения. Особое внимание учащихся учитель заостряет на типе соцветия, строении отдельного цветка, учит ребят записывать формулу цветка, помогает определить тип плода и т.д. Результаты своих наблюдений учащиеся фиксируют в тетради. Затем учитель организует исследовательскую работу по группам. Каждая группа учащихся получает свой объект и, используя план, работает по образцу – составляет

морфолого-систематическое описание других растений семейства крестоцветных. Правильность описания растений проверяется учителем фронтально. Затем учащимся предлагается сравнить все описанные растения и выявить черты сходства и различия в их строении. На основании сравнения делается вывод об общих признаках растений семейства крестоцветных.

Ход работы

1. Определите жизненную форму описываемого растения (трава или древесное растение) и запишите в таблицу.

2. Определите и запишите в таблицу тип корневой системы.

3. Изучая побег, отметьте особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, особенности внешнего строения стебля.

4. Определите, одиночный цветок или соцветие имеет растение. Определите тип соцветия. Результаты наблюдения запишите в таблицу.

5. Изучая строение цветка, отметьте особенности строения чашечки, особенности строения венчика, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, число пестиков в цветке.

6. Изучите строение плода, определите его тип.

7. Запишите в таблицу отдел, класс, семейство, род и вид описанного вами растения:

Морфолого-систематическое описание растений

Признаки	Растения одного семейства		
1. Жизненная форма			
2. Корневая система			
3. Стебель			
4. Листья			

Признаки	Растения одного семейства		
5. Соцветия			
6. Цветок (формула)			
7. Плод			
8. Отдел			
9. Класс			
10. Семейство			
11. Род			
12 Вид			

Сделайте вывод об общих признаках растений семейства.

РАБОТА 31. Определение растений семейства крестоцветных (или другого, по выбору учителя)

Задача учителя: выработать у учащихся практические умения по определению растений.

Оборудование: гербарные образцы и живые растения семейства крестоцветных в раздаточном наборе; определительные карточки, лупы, препаровальные иглы.

Познавательная задача для учащихся: научиться определять видовые названия растений семейства крестоцветных, выявлять общие признаки растений данного семейства.

Методические рекомендации учителю

Работа проводится в ходе изучения нового материала. Перед ее началом учитель знакомит учащихся со структурой определительной карточки, разъясняет основные понятия, которые используются при определении растений: ступень, теза и антитеза. Знакомит учащихся с правилами определения растений. Для этого всем учащимся учитель раздает

одинаковые растения семейства крестоцветных и организует фронтальную работу по их определению. Затем с целью закрепления этого умения организуется лабораторная работа. Для ее выполнения предлагаются разные объекты (живые и гербарные образцы растений данного семейства – пастьуха сумка, гулявник, клоповник, ярутка и т. д.), и учащиеся работают самостоятельно по образцу. При наличии времени в ходе лабораторной работы учащимся предлагается определить 2–3 растения. Когда определение будет закончено, учитель фронтально проверяет правильность определения и подводит учащихся к выводам:

1. Семейство крестоцветных – многочисленная и разнообразная группа однолетних, двулетних и многолетних растений.

2. Все растения семейства крестоцветных имеют общие признаки в строении цветков – 4 чашелистика, 4 лепестка, 6 тычинок, из которых 2 короткие и 4 длинные, 1 пестик; и в строении плодов – плод стручок или стручочек.

Ход работы

1. Рассмотрите выданное вам растение.

2. Пользуясь определительной карточкой семейства крестоцветных, определите видовое название выданного вам растения. Для этого:

а) прочитайте признаки строения, помещённые под цифрой 1 (теза). Найдите этот признак на растении. Если он совпадает с увиденным, то перейдите на цифру, стоящую против тезы. Следующую операцию повторяйте таким же образом, пока не определите растение;

б) если признаки растения не совпали с увиденным на растении, обратитесь к признакам, описанным под цифрой 0 (антитеза). В случае совпадения признаков перейдите на цифру, стоящую против антитезы.

РАБОТА 32. Особенности строения растений разных экологических групп

Задачи учителя: познакомить учащихся с основными экологическими группами растений; выявить особенности строения растений разных экологических групп.

Оборудование: комнатные растения разных экологических групп – бегония, монстера, колеус, аспидистра, плющ, кливия, сенполия, алоэ, кактус, циперус, бальзамин и др.

Познавательная задача для учащихся: научиться распознавать растения различных экологических групп по внешним признакам строения.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть организована на уроке в ходе изучения нового материала. Выяснив характерные особенности строения растений разных экологических групп, учащиеся работают с комнатными растениями по инструкции, описывают особенности их внешнего строения, на основании этого определяют экологические группы, к которым относятся предложенные комнатные растения.

Ход работы

1. Рассмотрите предложенные вам комнатные растения. Опишите особенности строения растений по плану:

- а) размеры и окраска листьев;
- б) характеристика покровной ткани – кожицы (толстая или тонкая, плотная; покрыта восковым налётом; покрыта волосками (опушена)).

По результатам наблюдений заполните первую и вторую колонки таблицы:

Экологические группы растений

Название растений	Признаки внешнего строения	Экологическая группа (среда обитания)

2. Пользуясь данными таблицы, определите экологическую группу данных растений и заполните третью колонку таблицы.

3. Сравните влаголюбивые и засухоустойчивые комнатные растения по внешним признакам.

Сделайте вывод. В чём выражается приспособленность влаголюбивых и засухоустойчивых растений к указанным экологическим условиям?

РАБОТА 33. Строение плодовых тел шляпочных грибов

Задачи учителя: ознакомить учащихся со спецификой анатомо-морфологического строения шляпочных грибов, их разнообразием; доказать, что плодовое тело – орган размножения шляпочных грибов.

Оборудование: законсервированные в насыщенном солевом растворе или спирте плодовые тела пластинчатых (рыжик, шампиньон, сыроежка) и трубчатых (масленок, подберезовик, подосиновик) шляпочных грибов, их муляжи; препарат с радиально расположенными спорами пластинчатого, а также со спорами трубчатого грибов; таблица для демонстрации грибницы, лупы, препаровальные иглы, скальпели.

Познавательные задачи для учащихся: познакомиться с особенностями строения шляпочных грибов; убедиться, что плодовое тело – орган размножения шляпочных грибов.

Методические рекомендации учителю

Лабораторную работу лучше проводить после выявления знаний о шляпочных грибах, среде обитания и условиях, необходимых для их развития. Она должна носить частично-поисковый характер.

После завершения лабораторной работы, отмечая

функциональную неоднородность частей плодового тела и однородность нитей грибницы (гиф), из которых состоят части гриба, ученики под руководством учителя приходят к следующему выводу: плодовое тело – орган, при помощи которого гриб размножается. Вывод школьники записывают в тетрадь.

Ход работы

1. Рассмотрите шляпочный гриб. Найдите пенек и шляпку – это составные части плодового тела гриба.

2. Отделите пенек от шляпки.

3. Разрежьте пенек вдоль и при помощи лупы рассмотрите плотно прилегающие друг к другу нити грибницы (гифы).

4. Рассмотрите нижнюю поверхность шляпки трубчатых и пластинчатых грибов, а также препараты со спорами. Найдите споры на пластинках и в трубочках при помощи лупы.

5. Определите, в чем сходство и отличие пластинчатых и трубчатых грибов, используя натуральные объекты и муляжи. Запишите в тетради.

Сделайте вывод. В чём сходство и отличие пластинчатых и трубчатых грибов? Почему некоторые грибы могут жить только вблизи деревьев?

РАБОТА 34. Строение плесневого гриба мукора

Задача учителя: познакомить учащихся со строением плесневых грибов.

Оборудование: мукор, выращенный на хлебе, лупы, микроскопы, предметные и покровные стекла, вода в стаканах, йод, препаровальные иглы, пипетки.

Познавательные задачи для учащихся: изучить строение плесневых грибов; выяснить отличия плесневых грибов от шляпочных.

Методические рекомендации учителю

Работа по изучению микроскопического строения мукора проводится в ходе изучения нового материала. Перед ее проведением учитель, используя таблицу, кратко знакомит учащихся со средой обитания и строением плесневых грибов. Затем с целью углубления и конкретизации знаний о строении плесневых грибов проводится лабораторная работа. Она может носить характер самостоятельного исследования учащихся, если к ней заранее был выращен мукор и подготовлены письменные инструкции, отражающие последовательность наблюдения объекта. Подводя итоги лабораторной работы, учитель подчеркивает, что, несмотря на некоторое внешнее сходство плесневых грибов с нитчатymi зелеными водорослями, между ними нет прямого родства. Грибы по современной классификации даже не считаются растениями. Они произошли от лишенных хлорофилла древних вымерших форм, а зеленые водоросли – от древних форм, имеющих хлорофилл.

Ход работы

1. Рассмотрите невооруженным глазом плесневый гриб на хлебе. Опишите его строение.
2. Приготовьте микропрепарат из плесени, подкрасьте его йодом и рассмотрите под микроскопом.
3. Найдите «ветвистые», нерасчлененные на клетки нити грибницы, головки (спорангии), сидящие на выростах грибницы, и раздавленные головки с высыпавшимися из них спорами. Рассмотрите споры.
4. Зарисуйте строение гриба мукора, сравните свой рисунок с рисунком учебника.
5. Из каких основных частей состоит мукор?

Сделайте вывод. Чем отличается плесневый гриб от шляпочного? В чем проявляется сходство между шляпочными и плесневыми грибами?

РАБОТА 35. Ознакомление с характерными признаками фитофтороза – болезнетворного гриба на картофеле

Задача учителя: познакомить учащихся с грибами-паразитами, приносящими большой вред сельскохозяйственным растениям.

Оборудование: поражённые фитофторозом листья картофеля, клубни; скальпели, препаровальные иглы, лупы.

Познавательные задачи для учащихся: ознакомиться с характерными признаками фитофтороза; подумать над приёмами, которые помогут предотвратить заражение клубней картофеля фитофторой.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть проведена как на уроке, так и на занятиях кружка. Перед её проведением учитель знакомит учащихся с особенностями строения и жизнедеятельности грибов-паразитов. Сообщает учащимся, что фитофтора – гриб-паразит, вызывающий заболевание растений семейства паслёновых (картофеля, томатов, баклажанов). Фитофтора поражает стебли, листья и клубни картофеля. Споры фитофторы зимуют на заражённых клубнях, особенно тех, которые остались в земле после сбора урожая, в кучах ботвы, почве или заражённых растениях и быстро распространяются в тёплых и влажных условиях. Споры развиваются на листьях и распространяются от растения к растению, когда температура воздуха выше – 10°C, а влажность – 75 % и выше. Дождь тоже может вымыть споры в почву, где они заражают молодые клубни. Другой способ распространения – разнос спор ветром на многие километры от источника заражения.

Ранние стадии болезни легко не заметить, к тому же не все растения поражаются одновременно. Признаки заболевания включают появление тёмных пятен на листовых пластинках и стеблях растения. Во влажных условиях с обратной

стороны листьев появляется белый пушистый налёт спороношения гриба, и всё растение может быть уничтожено. В заражённых клубнях появляются серые и тёмные участки, которые под кожицей имеют красно-коричневый цвет. Заражённые клубни быстро гнивают. Заражение растений фитофторой наносит большой ущерб сельскому хозяйству.

Ход работы

1. Пользуясь лупой, найдите на листьях тёмно-бурые пятна. На нижней стороне листа обратите внимание на белый паутиновый налёт вокруг пятен. Это мицелий гриба.

2. Осмотрите целые и разрезанные пополам поражённые клубни. Найдите характерные признаки болезни: резко очерченные сероватые, а затем бурые вдавленные твёрдые пятна различной величины на клубне и при разрезе клубня, ржавые пятна, распространяющиеся язычками от края мякоти к центру.

3. Подумайте, как попадает гриб фитофтора с больной ботвы на клубень картофеля?

Сделайте вывод. Где можно обнаружить первые признаки фитофтороза (картофельной гнили) у растений? Какой приём ухода за картофельным растением поможет предотвращению заражения фитофторой?

II. ЖИВОТНЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Работа 1.</i> Наблюдение за строением и передвижением инфузории-туфельки.....	93
<i>Работа 2.</i> Наблюдение за строением и поведением гидры.....	95
<i>Работа 3.</i> Внешнее строение дождевого червя, наблюдение за его передвижением и реакциями на раздражение.....	96
<i>Работа 4.</i> Изучение роли дождевых червей в перемешивании почвы.....	98
<i>Работа 5.</i> Строение раковин различных моллюсков, выявление их сходства и различий.....	99
<i>Работа 6.</i> Внешнее строение насекомого.....	101
<i>Работа 7.</i> Изучение характерных признаков чешуекрылых....	103
<i>Работа 8.</i> Изучение внешнего строения и особенностей передвижения рыб.....	104
<i>Работа 9.</i> Строение скелета костной рыбы.....	105
<i>Работа 10.</i> Внешнее строение птицы, строение перьев.....	107
<i>Работа 11.</i> Строение скелета птицы.....	108
<i>Работа 12.</i> Многообразие птиц в связи с условиями жизни....	111
<i>Работа 13.</i> Изучение взаимосвязей живой и неживой природы в аквариуме.....	112

РАБОТА 1. Наблюдение за строением и передвижением инфузории-туфельки

Задача учителя: показать особенности строения и процессов жизнедеятельности инфузории-туфельки как более сложноорганизованного простейшего.

Оборудование: пробирка с культурой инфузории-туфельки, микроскоп, пипетка, вата, предметное и покровное стекла.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, в чем выражается более сложное строение туфельки по сравнению со строением ранее изученных простейших.

Методические рекомендации учителю

Изучение простейших требует большой продуманности и внимания со стороны учителя. Надо соответствующим образом подготовить материал, чтобы облегчить его усвоение учащимися. Наблюдение живого и быстро мелькающего в поле зрения объекта представляет немалые затруднения. Не следует требовать, чтобы учащиеся сами отыскивали все детали строения туфельки. Без помощи схематического рисунка учителя на доске и вывешенной в классе таблицы они не смогут в этом разобраться. В этой первой по разделу «Животные» работе с живым материалом помощь учителя имеет особенное значение.

Чтобы провести наблюдение за объектом, учителю необходимо подготовить культуру инфузории-туфельки. Для этого 10 г сухого сена кипятят в течение получаса. Бурую жидкость разливают в банки, разбавляя водой до цвета жидкого чая.

Через 2–3 дня на поверхности настоя образуется тонкая пленка сенных бактерий, которые и представляют питательную среду для инфузорий. Добавив в банки немного воды, взятой из аквариума, пруда, лужи, садовой бочки, ждем 6–8 дней. После этого в поверхностном слое можно обнаружить большое количество инфузорий-туфелек.

За два часа до урока туфельек переносят из культуры на часовое стекло с мелко растертым в воде кармином или тушью. Проглоченная инфузориями краска делает их пищевые вакуоли более заметными.

Вначале работы учитель предлагает рассмотреть культуру невооруженным глазом.

Наблюдению под микроскопом должно предшествовать повторение строения микроскопа и правил работы с ним.

Ход работы

1. Возьмите пробирку с культурой туфельки, рассмотрите её содержимое на свет и установите, видны ли инфузории-туфельки невооруженным глазом? Если видны, то в какой части пробирки их больше?

2. На предметное стекло нанесите каплю воды с инфузориями, взятую пипеткой из пробирки. Положите в каплю с инфузориями несколько волокон ваты. Накройте каплю покровным стеклом.

3. Поместите предметное стекло на столик микроскопа, осветите каплю при помощи зеркала и рассмотрите инфузории при небольшом увеличении. Пронаблюдайте за движением инфузорий. Как они передвигаются?

4. Обратите внимание на форму тела туфельки. Почему она получила такое название? Установите, где передняя часть тела, а где задняя? Какие органоиды инфузории-туфельки можно увидеть при малом увеличении?

5. Рассмотрите инфузории при большом увеличении. Помните, что наводить резкость нужно при помощи винтов, очень осторожно, чтобы не раздавить покровное стекло. Посмотрите, какие органоиды видны теперь.

6. Зарисуйте все, что вы увидели под микроскопом.

7. Сравните строение инфузории-туфельки со строением амёбы и эвглёны зеленой.

Сделайте вывод. В чем выражается более сложное строение туфельки по сравнению с другими простейшими?

РАБОТА 2. Наблюдение за строением и поведением гидры

Задача учителя: раскрыть особенности внешнего строения и поведения пресноводного полипа гидры в связи с образом жизни.

Оборудование: гидра в аквариуме или стеклянной банке, на дне которой – песок и несколько камешек, веточки элодеи, лупа, стеклянная палочка.

Познавательная задача для учащихся: установить черты приспособленности гидры к образу жизни.

Методические рекомендации учителю

Изучение кишечнополостных позволяет раскрыть учащимся один из ранних этапов эволюции животного мира, познакомить их с двухслойными многоклеточными, их строением, многообразием и средой обитания. Материал темы позволяет раскрыть особенности нервной системы, возбуждения, возбудимости, рефлекса, показать приспособленность к жизни в пресноводных водоемах.

Гидра в школе может изучаться как один из немногих в наших пресных водах представителей кишечнополостных. Наиболее обычны у нас обыкновенные, стебельчатые, бурые и другие виды гидр, которые встречаются в тихих, заросших прудах, реках и озерах с чистой водой. Наибольшего развития в водоемах гидры достигают в конце весны (май) и во второй половине лета (август). Собранные в это время гидры продержатся до весны, если заботиться о регулярном кормлении их дафниями, личинками комара или скобленным мясом. Важное условие содержание гидр – постоянная комнатная температура воды.

Ход работы

1. Рассмотрите с помощью лупы сжавшуюся в комок гидру, затем – постепенное вытягивание ее тела и расправление щупалец. Зарисуйте вытянувшуюся гидру. На рисунке сделайте записи: тело, подошва, ротовой конец, щупальца.

2. Прикоснитесь к гидре стеклянной палочкой. Обратите внимание на сокращение тела гидры. Зарисуйте сжавшийся комочек.

3. Выпустите в банку с укрепленными на стенках гидрами 2–3 циклопа или дафнии. Пронаблюдайте постепенное поглощение гидрой рачков. Подсчитайте количество щупалец у голодной гидры и насытившейся.

4. Отметьте точкой с наружной стороны стеклянной банки место прикрепления гидры. В тетради запишите точное время. Новые точки на стекле отметьте после ее передвижения. Измерьте путь, пройденный гидрой за определенное время. Зарисуйте характерные позы передвигающейся гидры.

Сделайте вывод. Каковы особенности внешнего строения, передвижения и питания гидр?

РАБОТА 3. Внешнее строение дождевого червя, наблюдение за его передвижением и реакциями на раздражение

Задача учителя: познакомить учащихся с особенностями строения дождевого червя, связанных с жизнью в почве.

Оборудование: живые дождевые черви, чашки Петри, препаровальная игла, стеклянные палочки, репчатый лук, лупа, линейка, стеклянные пластинки размером 10 x 10 см, листы бумаги, таблица «Тип кольчатые черви».

Познавательная задача для учащихся: раскрыть особенности внешнего строения дождевого червя, связанные с жизнью в почве.

Методические рекомендации учителю

В начале урока учитель дает общую характеристику типа, в которой отмечает широкое распространение кольчатых червей на Земле, многообразие видов. Для активизации интереса школьников учитель предлагает ответить на

вопросы: Когда чаще встречаются дождевые черви на поверхности почвы? Почему после обильного дождя дождевые черви выползают на поверхность почвы? При ответе на вопросы у учащихся возникают затруднения, поэтому необходимо вспомнить материал о почве. Это дает возможность отметить, что почва как среда обитания имеет все необходимые условия для жизни организмов. После этого можно предложить учащимся ответить на вопрос: каковы особенности внешнего строения дождевого червя, связанные с жизнью в почве?

Для ответа на этот вопрос учитель организует самостоятельную исследовательскую работу с натуральными объектами.

Ход работы

1. Рассмотрите дождевого червя, определите форму его тела, окраску, размеры. Пользуясь лупой, рассмотрите кольчатое строение тела. Зарисуйте внешний вид червя в тетрадь.

2. Найдите у червя передний (более заостренный) конец тела и ротовое отверстие на нем. Рассмотрите утолщение из семи колец – это поясок, расположенный ближе к переднему концу тела. Отметьте это на рисунке.

3. Найдите более тупой задний конец тела дождевого червя и на нем отверстие, через которое выбрасываются переработанные остатки пищи. Отметьте его на рисунке.

4. Рассмотрите верхнюю и нижнюю части тела червя, выпуклая сторона – спинная часть, плоская – брюшная. Проведите пальцем вдоль брюшной стороны от переднего к заднему концу тела. Что ощущаете? Рассмотрите щетинки с помощью лупы. Поместите червя на бумагу и обратите внимание на характер его движения. Какое значение в жизни червя имеют щетинки?

5. Пронаблюдайте передвижение дождевого червя на стекле. Сравните с передвижением на бумаге.

6. Обратите внимание на кожу червя. Определите, какая она – сухая или влажная. Подумайте, какое значение имеет такая кожа для жизни в почве.

7. Для выяснения ориентировки дождевого червя во внешней среде проделайте следующее:

а) прикоснитесь стеклянной палочкой к различным участкам тела дождевого червя. Как реагирует червь на эти прикосновения?

б) поднесите к переднему концу червя кусочек лука. Что наблюдаете? Какое явление происходит во всех проделанных вами опытах?

Сделайте вывод о приспособленности дождевого червя к условиям жизни в почве.

РАБОТА 4. Изучение роли дождевых червей в перемешивании почвы

Задача учителя: познакомить учащихся со значением дождевых червей в природе.

Оборудование: трёхлитровая стеклянная банка, 5–10 дождевых червей, перегнойная земля, песок, опавшие листья.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, какую роль дождевые черви выполняют в природе.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа может быть проведена на занятиях кружка или в домашних условиях. Учитель сообщает учащимся о биологическом значении дождевых червей в почвообразовании. На их роль в почве впервые обратил внимание ещё в XIX в. Ч. Дарвин. Позднее экспериментально изучено их значение в биологическом круговороте. Дождевые черви заглатывают почву, опавшие листья, остатки растений и способствуют ускорению процессов гумусообразования и минерализации почвы. Кроме того, дождевые черви рыхлят почву, перемешивают, затаскивая ор-

ганические остатки в глубокие слои почвы, и выносят на поверхность обеднённую органикой почву из глубоких слоёв. Почва, пропущенная через кишечник червей, обладает лучшей структурой.

Улучшению плодородия почв способствует вывоз на поля навоза, торфа, которые важны не только как удобрение, но и как пища для червей. Обогащённая органикой почва способствует увеличению численности дождевых червей, ускоряющих почвообразовательный процесс.

Ход работы

1. На дно стеклянной банки насыпьте перегной, затем – слой песка, и сверху – опавшую листву. Содержимое банки необходимо увлажнять в течение всего опыта.

2. Дождевых червей поместите в банку и поставьте в темное место.

3. По ходу опыта банку осматривайте и записывайте наблюдаемые изменения в таблицу:

Перемешивание почвы дождевыми червями

Наблюдаемые явления	Дата наблюдения
1. Появление первых комочков земли на поверхности	
2. Начало исчезновения границ «земля – песок – листва»	
3. Полное исчезновение границ	

Сделайте вывод. Какую роль дождевые черви выполняют в природе?

РАБОТА 5. Строение раковин различных моллюсков, выявление их сходства и различий

Задачи учителя: познакомить учащихся с особенностями строения раковин различных моллюсков; найти черты сходства и различия.

Оборудование: раковины беззубки, прудовика, катушки, перловицы.

Познавательные задачи для учащихся: изучить особенности строения раковин моллюсков; выяснить черты сходства и различия, связанные с образом жизни.

Методические рекомендации учителю

Учитель обращает внимание на многообразие видов моллюсков, населяющих водоемы и сушу. Отмечает, что их объединяют в один тип на основании сходства в строении. Как одну из общих черт для подавляющего большинства моллюсков учитель отмечает раковину, подчеркивая ее разнообразие. Для выявления характерных черт строения раковин различных моллюсков учитель организует исследовательскую работу учащихся с натуральными объектами.

Ход работы

1. Рассмотрите раковины беззубки и перловицы. Определите их форму и окраску. Найдите передний (широкий) и задний (узкий) концы раковины.

2. Найдите самую высокую наружную часть раковины (верхушку) и обратите внимание на окружающие ее слои годовых приростов. Установите по их числу примерный возраст рассматриваемых раковин моллюсков.

3. Соскребите в каком-нибудь месте раковины наружный слой. Под ним найдите фарфоровый слой. С внутренней стороны раковины рассмотрите перламутровый слой. Чем он отличается от других слоев раковины?

4. Рассмотрите внутреннюю часть раковины и установите, чем раковина беззубки отличается от раковины перловицы. Зарисуйте рассмотренные раковины в тетради, сделайте надписи.

5. Рассмотрите раковины прудовика и катушки. Найдите устье и завиток. Подсчитайте, сколько оборотов в завитках раковин прудовика и катушки. Все ли завитки одинаково-

вы? В чем сходство и различие раковин прудовика и катушки? Зарисуйте раковины в тетради, сделайте надписи.

6. Установите, чем раковины прудовика и катушки отличаются от раковин беззубки и перловицы. Какое значение имеет раковина в жизни моллюсков?

Сделайте вывод. Какие особенности внешнего строения появились у моллюсков в связи с их малоподвижным образом жизни?

РАБОТА 6. Внешнее строение насекомого

Задача учителя: на примере майского жука установить во внешнем строении характерные особенности класса насекомых.

Оборудование: препараты майского жука и коллекции других насекомых, лупы, препаровальные иглы.

Познавательная задача для учащихся: выявить характерные особенности класса насекомых и черты типа членистоногих на примере майского жука.

Методические рекомендации учителю

Изучение класса насекомых целесообразно начать с ознакомления учащихся с общей характеристикой животных этого класса; познакомить с их многочисленностью и многообразием, широким распространением и заселением различных сред.

Для установления особенностей внешнего строения насекомых учитель организует лабораторную работу, в процессе которой учащиеся рассматривают майского жука. Предварительно нужно ознакомить школьников с некоторыми особенностями его образа жизни (места обитания, время массового лета, характер питания и пр.). Затем учащиеся работают с раздаточным материалом по инструкции.

Ход работы

1. Потрогайте покров жука, убедитесь, что он плотный. Как называется такой покров?

2. Используя обычную линейку, определите размер тела жука.

3. На теле жука найдите три отдела: голову, грудь и брюшко.

4. Рассмотрите голову. Найдите по бокам головы два сложных глаза, а впереди них – одну пару усиков. Рассмотрите усики в лупу. Из чего они состоят? Определите их форму. Найдите рот. Что находится около рта?

5. Рассмотрите грудной отдел жука с нижней стороны. Сосчитайте, сколько пар конечностей к нему прикрепляется. Какое строение они имеют?

6. Найдите на спинной стороне жука плотные надкрылья, которые являются первой парой крыльев. Вторую пару составляют перепончатые крылья. Определите, к какому отделу тела они прикрепляются.

7. Рассмотрите брюшко. Найдите на его нижней стороне членики, отделяющиеся друг от друга насечками. Сосчитайте количество члеников. С помощью лупы найдите боковые отверстия (дыхальца).

8. Используя свои наблюдения, заполните таблицу:

Особенности внешнего строения насекомого на примере майского жука

Признаки	Особенности строения
Покров Размеры Отделы тела Органы головы Органы груди Органы брюшка	

9. Внимательно изучите записи в таблице, подчеркните одной чертой признаки класса насекомых, двумя – признаки типа членистоногих.

РАБОТА 7. Изучение характерных признаков чешуекрылых

Задача учителя: познакомить учащихся с характерными признаками чешуекрылых.

Оборудование: коллекция бабочек, лупа.

Познавательная задача для учащихся: раскрыть особенности строения чешуекрылых на примере капустной белянки или боярышницы.

Методические рекомендации учителю

Второе место после жуков по числу видов занимает отряд чешуекрылые. Они широко распространены на Земле. Для активизации познавательного интереса школьников можно им рассказать, что человек издавна восхищается окраской крыльев этих насекомых, подобно тому, как он восторгается красивыми цветами (демонстрация коллекции бабочек или их изображения на таблицах). В Древнем Риме верили, что бабочки произошли от цветов, оторвавшихся от растений. Нужно объяснить, в чем причина окраски крыльев бабочек (микроскопическое строение чешуек, наличие пигмента), какая особенность их строения дала название всему отряду. Целесообразно обратить внимание школьников и на другие существенные признаки чешуекрылых: 1) наличие у большинства из них мягкого подвижного хоботка – ротового аппарата; 2) тип развития с полным превращением.

Затем учитель предлагает школьникам выполнить самостоятельную работу с целью более детального знакомства с характерными признаками чешуекрылых. Учащиеся получают натуральный раздаточный материал и задания.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид капустной белянки или боярышницы, определите форму ее тела, размеры, окраску, найдите основные отделы тела. Общий вид зарисуйте в своих тетрадях.

2. Найдите на голове усики и глаза. Отметьте их на своем рисунке.

3. Рассмотрите грудной отдел. Какие органы расположены на нем? Подсчитайте число пар ног, крыльев. Зарисуйте их на своих рисунках. С помощью лупы рассмотрите хитиновые чешуйки на крыле бабочки. Как они расположены?

4. Рассмотрите брюшко бабочки. Чем оно покрыто?

5. В конце работы сделайте вывод: почему эту бабочку относят к отряду чешуекрылых?

РАБОТА 8. Изучение внешнего строения и особенностей передвижения рыб

Задача учителя: показать особенности внешнего строения рыбы в связи с жизнью в водной среде.

Оборудование: аквариум с рыбками, стеклянные банки 0,5–0,8 л, чешуя карпа, лупы.

Познавательная задача для учащихся: выявить во внешнем строении рыбы черты приспособленности к жизни в воде.

Методические рекомендации учителю

Изучение нового материала целесообразно начать с краткой беседы, в процессе которой следует дать общую характеристику рыб, отметив их многообразие, приспособленность к жизни в различных водоемах (пресных и морских) почти всех климатических зон. Далее учитель ставит вопрос: какие особенности внешнего строения рыб свидетельствуют о их жизни в воде? Для его решения организуется самостоятельная работа с натуральными объектами. Учащиеся получают живых рыб в баночках с водой и инструкции.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид рыбы. Определите форму ее тела. Найдите отделы тела: голову, туловище, хвост. Зарисуйте схематично внешний вид рыбы в тетради.

2. Определите, чем покрыто тело рыбы. Какое значение имеет такой покров тела? Рассмотрите розданную чешую через лупу. Найдите кольца, сосчитайте их для определения возраста рыбы. (Вспомните, как по распилу дерева устанавливают его возраст.)

3. Определите окраску тела рыбы. Одинакова ли она на спинной и брюшной сторонах? Какое значение это имеет?

4. На голове рыбы найдите два отверстия – это ноздри. Отметьте их на своем рисунке. Рассмотрите по бокам головы рыбы глаза, они не имеют век. Изобразите их на рисунке. Обратите внимание на то, как голова переходит в туловище.

5. Сзади головы расположены жаберные крышки. Они прикрывают органы дыхания – жабры. Понаблюдайте за движением жаберных крышек и установите связь между движениями рта и жаберных крышек. Как происходят дыхательные движения?

6. Найдите на теле рыбы парные плавники (спинной, подхвостовой и хвостовой), отметьте их на рисунке и подпишите. Выясните роль отдельных плавников во время движения рыбы вперед, при повороте или когда рыба «стоит на месте».

7. На боках тела рыбы от жаберных крышек к хвосту расположена боковая линия – это важный орган чувств, помогающий рыбе ориентироваться в воде. Отметьте его на рисунке.

8. Постучите слегка по баночке карандашом. Как рыба реагирует на это?

Сделайте вывод. Какие особенности внешнего строения появились у рыб в связи с их водным образом жизни?

РАБОТА 9. Строение скелета костной рыбы

Задача учителя: познакомить учащихся с особенностями строения скелета рыб.

Оборудование: скелет костной рыбы, раздаточный материал «Позвонки костной рыбы».

Познавательная задача для учащихся: изучить особенности строения скелета хордовых на примере скелета костной рыбы.

Методические рекомендации учителю

На примере рыбы учащиеся впервые знакомятся с внутренним костным скелетом позвоночного животного. Поэтому важно разъяснить значение скелета как твёрдой опоры тела, места прикрепления мышц и защиты внутренних органов, а затем на таблице или скелете крупной костной рыбы показать его основные отделы. Следует особо отметить хорошо развитый позвоночник, состоящий из двух отделов: туловищного и хвостового. Позвоночник состоит из хрящевых или костных позвонков. Каждый позвонок состоит из тела, верхних и нижних дуг. Концы верхних дуг позвонков, срастаясь между собой, образуют канал, в котором располагается спинной мозг. Следует пояснить, что студенистые образования между телами позвонков – это остатки хорды, которая закладывается при развитии рыб из икринки, а затем вытесняется развивающимся вокруг неё позвоночником (у ланцетника сохраняется всю жизнь). Эти данные способствуют формированию понятия об историческом развитии животного мира. После общего знакомства со строением скелета, его функциями учащимся можно предложить выполнить самостоятельную работу с раздаточным материалом, скелетом костной рыбы.

Ход работы

1. Рассмотрите скелет костной рыбы. В чем его главное отличие от скелета членистоногих? На какие отделы можно разделить скелет рыбы?

2. На скелете головы – черепе – найдите мозговой отдел, жаберный скелет, челюсти. Как череп соединен с позвоночником?

3. Рассмотрите позвоночник. Объясните его строение. Как изменяется форма позвонков от головы к хвосту?

4. Рассмотрите строение отдельных позвонков. Найдите тело позвонка, верхний остистый отросток, спинной канал, поперечные отростки. Зарисуйте строение позвонков туловищного и хвостового отделов позвоночника, обозначьте основные части. Почему в строении позвонков разных отделов позвоночника возникли различия?

5. По результатам наблюдений заполните таблицу:

Строение скелета костной рыбы

Части скелета	Отделы	Функции

Сделайте вывод. Почему рыбы относятся к типу хордовых животных?

РАБОТА 10. Внешнее строение птицы, строение перьев

Задача учителя: показать особенности внешнего строения птиц, связанные с полётом.

Оборудование: чучела птиц, наборы перьев, лупа.

Познавательные задачи для учащихся: найти во внешнем строении птиц черты приспособленности к полету.

Методические рекомендации учителю

Урок целесообразно начать с изучения нового материала. Учитель сообщает об изучении новой группы позвоночных, объединяемых в класс птиц, показывает живых пернатых, их чучела или изображения на таблицах, говорит об их широком распространении на Земле, заселении разнообразных местообитаний. Учащимся следует предложить ответить на вопрос: в чём выражается приспособленность птиц к полёту?

Для частичного решения этого вопроса организуется самостоятельная работа по инструкции.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид птицы, определите форму тела.

2. Найдите основные отделы тела: голову, шею, туловище, хвост.

3. Рассмотрите голову. Какие органы расположены на ней?

4. Рассмотрите передние конечности птицы. Как они называются? Чем передняя конечность птицы отличается от передней конечности ящерицы? С чем это связано?

5. Обратите внимание на ноги, найдите неоперенную их часть – цевку и пальцы с когтями. Рассмотрите роговые чешуйки на цевке. У каких животных, изученных ранее, встречается такой покров.

6. Рассмотрите перья птицы на туловище, крыльях и хвосте – это контурные перья. Под ними на туловище находятся пуховые перья.

7. Рассмотрите контурное перо, найдите на нем ствол, широкое и мягкое опахало и основание ствола – очин. Зарисуйте внешний вид контурного пера и подпишите его основные части.

8. Выясните при помощи лупы строение опахала. Найдите бородки первого и второго порядка, а также крючочки, при помощи которых бородки второго порядка соединяются между собой.

9. Найдите пуховое перо. Чем оно отличается от контурного? В чем их сходство? Зарисуйте его и подпишите основные части.

10. Перечислите особенности внешнего строения птиц, связанные с полетом.

РАБОТА 11. Строение скелета птицы

Задача учителя: познакомить учащихся с особенностями строения скелета птицы, связанными с полётом.

Оборудование: скелет голубя.

Познавательная задача для учащихся: выяснить особенности строения скелета птиц, связанные с полетом.

Методические рекомендации учителю

Учитель должен сообщить учащимся, что приспособленность птиц к полёту выражена не только во внешнем, но и во внутреннем строении, в частности в строении скелета. Для выяснения этих особенностей необходимо иметь на уроке смонтированный скелет птицы (сизого голубя, курицы и т. д.).

В ходе беседы выясняются черты сходства скелета птиц со скелетом земноводных и пресмыкающихся (единый план строения, сходство отдельных частей). Затем отмечаются особенности, свойственные только птицам. После этой беседы учащиеся самостоятельно изучают строение и взаимное расположение костей скелета по инструкции.

Ход работы

1. Рассмотрите скелет птицы, найдите его основные отделы: череп, позвоночник, пояса конечностей и кости передних и задних конечностей.

2. Обратите внимание на относительно крупный череп птицы, определите его форму, найдите клюв, костную основу клюва – нижнюю и верхнюю челюсти. Имеются ли на них зубы? Какое значение имеет этот отдел в жизни птицы?

3. Рассмотрите позвоночник, выделите в нем основные отделы: шейный, грудной, пояснично-крестцовый и хвостовой.

4. Рассмотрите шейный отдел позвоночника. Из каких позвонков он состоит? В чем особенность этого отдела?

5. Обратите внимание на грудной отдел, на неподвижность его позвонков и грудную клетку. Найдите в ней широкую кость – грудину с высоким гребнем (килем), а также ребра.

6. Рассмотрите пояс передних конечностей: он содержит плотные вороньи кости, саблевидные лопатки и сросшиеся в вилочку ключицы. Этот пояс очень прочен. Почему?

7. Найдите пояс задних конечностей – таз, он прочно соединен с позвоночником. Объясните, почему?

8. Найдите кости передних конечностей (плечо, предплечье, кисть). Кисть состоит их сросшихся костей. Она не гнется. Какое это имеет значение?

9. Рассмотрите скелет задней конечности, найдите кости бедра, голени, стопы, длинную кость стопы – цевку. Подсчитайте число пальцев.

10. На основании наблюдений заполните таблицу:

Особенности строения скелета птиц. Его значение

Отделы скелета	Названия и особенности составляющих его костей	Значение в жизни птиц
1. Череп 2. Позвоночник а) шейный отдел б) грудной отдел в) пояснично-крестцовый отдел г) хвостовой отдел 3. Пояс передних конечностей 4. Скелет передних конечностей 5. Пояс задних конечностей 6. Скелет задних конечностей		

Сделайте вывод. Какие приспособления к полету появились в строении скелета птиц?

– Если в кабинете биологии отсутствует достаточное количество скелетов птицы, данную работу можно провести с набором раздаточного материала костей курицы.

Ход работы

1. Рассмотрите набор раздаточного материала костей курицы, попытайтесь соотнести их с плоским изображением рисунка учебника «Строение скелета птицы».

2. Разделите имеющиеся в наборе кости, относящиеся к разным отделам скелета: черепу, позвоночнику, поясу конечностей и самим конечностям.

3. Изучите особенности внешнего строения каждой имеющейся кости в наборе, используя рисунок учебника, по следующему плану:

а) название кости;

б) к какому отделу относится;

в) особенности внешнего строения;

г) есть ли в ее строении приспособления к летному образу жизни.

Сделайте вывод. Какие приспособления к полету появились в строении скелета птиц?

РАБОТА 12. Многообразие птиц в связи с условиями жизни

Задача учителя: познакомить учащихся с особенностями строения птиц в связи с условиями обитания.

Оборудование: чучела птиц, рисунки и фотографии с изображением птиц.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, как приспособлены птицы к определённым условиям обитания.

Методические рекомендации учителю

Данное исследование учащиеся могут провести на кружке, во внеурочной работе по предмету.

Изучение многообразия птиц проводится в экологическом плане и охватывает следующие группы: нелетающие птицы (страусы, пингвины); птицы болот и побережий водоёмов; птицы леса; птицы, кормящиеся в воздухе; дневные хищные птицы и совы. В каждой группе должны быть показаны наиболее характерные представители.

Учитель должен помнить, что при рассматривании каждой из указанных выше экологических групп внимание учащихся необходимо обращать на среду обитания видов, спо-

соб добывания корма и различные приспособления, появившиеся в течение длительной истории каждого вида под влиянием естественного отбора.

Ход работы

1. Рассмотрите чучело птицы или рисунок с ее изображением. Какой формы тело птицы? Из каких отделов оно состоит? Какова длина шеи?

2. Обратите внимание на длину и форму крыльев и хвоста. Как вы считаете, при каких условиях жизни птице необходимо иметь длинный хвост, короткие крылья и наоборот?

3. Внимательно рассмотрите клюв птицы. По форме клюва можно судить о том, что является кормом птицы. Сделайте подобное предположение и обоснуйте его.

4. Рассмотрите строение ног птицы. Какой длины неоперенная часть ног? Как расположены пальцы? Какой формы когти? О принадлежности к какой экологической группе этой птицы можно говорить?

5. Полученные в ходе наблюдения результаты внесите в таблицу.

Особенности строения птиц в связи с условиями жизни

Название птицы	Основные особенности строения	Экологическая группа

Сделайте вывод о приспособленности птиц к определённым условиям обитания.

РАБОТА 13. Изучение взаимосвязей живой и неживой природы в аквариуме

Задача учителя: познакомить учащихся с разнообразием взаимосвязей между компонентами в биоценозе.

Оборудование: аквариум с его живыми обитателями.

Познавательная задача для учащихся: научиться анализировать простейшие биоценозы и взаимосвязи в них.

Методические рекомендации учителю

Данная исследовательская работа программой не предусмотрена, поэтому её можно провести на занятиях кружка. Работая по инструкции самостоятельно, учащиеся должны выявить типы взаимосвязей между организмами, населяющими аквариум, установить влияние факторов неживой природы на обитателей аквариума.

Ход работы

1. Пронаблюдайте жизнь аквариума. Найдите в нем растения. Как они называются? Какие животные в нем обитают?

2. Существует ли взаимосвязь между растениями и животными аквариума? Какая? Приведите примеры.

3. Как влияют факторы неживой природы (температура, свет) на обитателей аквариума? Понаблюдайте, изменяется ли активность обитателей аквариума от времени суток и от времени года?

4. Составьте возможные пищевые цепи, существующие в аквариуме.

5. К какому биоценозу относится аквариум? Ответ обоснуйте.

6. Сравните аквариум с естественным водоемом.

Сделайте вывод. Что общего и какие различия у этих биоценозов?

III. ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Работа 1.</i> Оценка показателей физического развития с помощью расчетных формул и антропометрических измерений	115
<i>Работа 2.</i> Оценка гибкости тела	120
<i>Работа 3.</i> Пропорции телосложения	122
<i>Работа 4.</i> Определение наличия плоскостопия	127
<i>Работа 5.</i> Подсчет пульса в разных условиях	130
<i>Работа 6.</i> Микроскопическое строение крови	132
<i>Работа 7.</i> Сравнение строения эритроцитов крови человека и лягушки	133
<i>Работа 8.</i> Влияние мышечной деятельности на скорость движения крови в венах большого круга кровообращения	135
<i>Работа 9.</i> Измерение скорости кровенаполнения капилляров ногтевого ложа	137
<i>Работа 10.</i> Пищеварительная деятельность слюны	138
<i>Работа 11.</i> Пищеварительная деятельность желудочного сока	142
<i>Работа 12.</i> Составление пищевого рациона	143
<i>Работа 13.</i> Определение уровня умственной работоспособности (по В. Некрасову)	147
<i>Работа 14.</i> Определение физической работоспособности человека с помощью пробы Руфье–Диксона	149
<i>Работа 15.</i> Определение типа суточного биоритма	151
<i>Работа 16.</i> Определение объема внимания	162

РАБОТА 1. Оценка показателей физического развития с помощью расчетных формул и антропометрических измерений

Задача учителя: научить учащихся определять степень физического развития с помощью расчетных формул (на основе данных о росте, весе, окружности грудной клетки, силе мышц кисти руки).

Оборудование: калькулятор, ростомер, сантиметровая лента, спирометр, медицинские весы.

Познавательная задача для учащихся: научиться проводить антропометрические измерения собственного организма с помощью формул.

Методические рекомендации учителю

Здоровье человека определяется комплексом факторов: наследственностью, качеством окружающей среды, качеством жизни (степенью удовлетворения потребностей), образом жизни человека. При этом, по мнению ученых, доля влияния образа жизни человека на здоровье оценивается в 50 %.

Состояние здоровья организма наиболее полно определяется при квалифицированном врачебном контроле. Однако существенным дополнением к нему может быть самоконтроль текущего состояния здоровья, который позволяет своевременно выявлять имеющиеся отклонения.

К объективным показателям функционального состояния здоровья относят морфологические (рост, масса тела) и функциональные (ЧСС (частота сердечных сокращений), ЖЕЛ (жизненная емкость легких), частота дыхания, мышечная сила, температура тела).

К субъективным характеристикам жизнедеятельности организма относят самочувствие, работоспособность, сон, аппетит, настроение (психоэмоциональное состояние).

Важно уметь контролировать и оценивать функцио-

нальное состояние организма или отдельных систем органов, с тем чтобы своевременно выявлять отклонения и проводить коррекцию (имеются в виду наиболее простые оздоровительные действия: закаливание, тренировка, регуляция массы тела путем изменения рациона питания, снятие напряжения с помощью изменения режима дня, выполнения расслабляющих упражнений).

Большое значение в оценке физического состояния человека имеют и антропометрические исследования. Антропометрия – совокупность методов изучения человека, основанных на измерениях как внешнего и внутреннего строения, так и функциональных признаков. В ней различают следующие методы:

1) соматометрические – длина и масса тела, диаметры (окружности);

2) физиометрические (функциональные) – жизненная емкость легких (ЖЕЛ), мышечная сила рук, станова сила;

3) соматоскопические – состояние опорно-двигательного аппарата (форма позвоночника, грудной клетки, ног, состояние осанки, развитие мускулатуры), степень жировотложения и полового созревания.

Ход работы

I. Рассчитайте теоретически:

1. Собственный рост, используя предложенные для этого формулы:

а) для девочек среднего типа телосложения: $\text{рост} = 6 \times \text{возраст} + 76$;

б) для мальчиков среднего типа телосложения: $\text{рост} = 6 \times \text{возраст} + 77$.

Отклонения от средних физических величин не должны превышать $\pm 2,5$ для мальчиков и $\pm 3,5$ для девочек. Если полученный при расчете рост на 20 % больше или меньше среднего, это может указывать на эндокринные нарушения.

2. Окружность грудной клетки (ОГ), используя предложенные для этого формулы:

- а) ОГ мальчиков 1–12 лет = $1,6 \times \text{возраст} + 48$;
- б) ОГ мальчиков 13–17 лет = $4,1 \times \text{возраст} + 20$;
- в) ОГ девочек 1–12 лет = $1,7 \times \text{возраст} + 47$;
- г) ОГ девочек 13–17 лет = $2,2 \times \text{возраст} + 45$.

3. Массу тела, используя для этого предложенные формулы:

- а) для возраста 1–13 лет: $A = 10 + 2n$;
- б) для возраста от 13 лет и выше: $A = \text{Рост (см)} + \text{ОГ (см)} / 240$, где A – масса (кг); n – возраст.

4. Собственную жизненную емкость легких (ЖЕЛ), используя формулы:

- а) для мальчиков 13–16 лет:
 $\text{ЖЕЛ} = \{(\text{рост (см)} \times 0,052)\} - \{(\text{возраст (лет)} \times 0,022)\} - 4,2$;
- б) для девочек 8–16 лет:
 $\text{ЖЕЛ} = \{(\text{рост (см)} \times 0,041)\} - \{(\text{возраст (лет)} \times 0,018)\} - 3,7$.

II. Проведите измерения:

1. Измерение роста

Проводится с помощью ростомера. Испытуемый должен встать на платформу ростомера, касаясь вертикальной стойки пятками, ягодицами, межлопаточной областью и затылком. Экспериментатор измеряет рост испытуемого. Полученный результат зафиксируйте.

2. Определение экскурсии грудной клетки

Экспериментатор с помощью сантиметровой ленты измеряет окружность грудной клетки. Для этого испытуемый поднимает руки, экспериментатор накладывает ленту так, чтобы она проходила по нижним углам лопаток. Спереди лента должна проходить по среднегрудной точке и

плотно прилегать к телу. Затем испытуемый опускает руки. Окружность груди измеряется в двух фазах: при максимальном вдохе и максимальном выдохе.

Определите экскурсию грудной клетки. Экскурсия грудной клетки – это разница между величинами окружностей на вдохе и выдохе. Полученный результат зафиксируйте.

Экскурсия грудной клетки = экскурсия грудной клетки на вдохе – экскурсия грудной клетки на выдохе

Если полученный результат равен 4 см и менее, его оценивают как низкий, если он равен 5–9 см – как средний, а если 10 см и более – как высокий.

3. Определение массы тела

Измерение проводится с помощью медицинских весов. Полученный результат зафиксируйте.

– сравните полученные вами данные со среднестатистическими данными таблиц.

– сделайте вывод о степени вашего физического развития.

4. Определите индекс массы тела.

Для этого используйте формулу. Формула расчета индекса массы тела (ИМТ):

$$\text{ИМТ} = \text{масса} / (\text{рост})^2,$$

где масса тела измеряется в кг, рост – в метрах.

Полученный индекс массы тела сравните с таблицей ниже, где напротив значений индекса массы тела приведена их оценка.

Трактовка индивидуального индекса массы тела

Значение индекса массы тела	Оценка веса
Менее 18,5	Недостаточная масса тела
18,6–24,9	Нормальная масса тела
25–29,9	Избыточная масса тела
30–39,9	Ожирение
40 и более	Резко выраженное ожирение

5. Определите силу мышц кисти.

Возьмите кистевой динамометр в правую руку и отведите ее сторону так, чтобы между рукой и туловищем получился прямой угол. Вторую руку опустите свободно вдоль туловища. После этого сожмите пальцы правой кисти с максимальной силой пять раз подряд, делая интервалы в 1–2 мин и каждый раз фиксируя положение стрелки. Наибольшее отклонение стрелки динамометра является показателем максимальной силы мышц кисти. Через некоторое время подобную операцию проделайте с левой рукой. Полученные результаты сравните с данными таблицы.

Сила мышц правой и левой кисти, кг

Юноши		Девушки	
правая рука	левая рука	правая рука	левая рука
32–47	30–44	23–31	20–27

Определите среднюю величину силы кисти по формуле $A \times 100 \% / B$,

где А – сила мышц правой руки (кг); В – масса тела (кг).

6. Определите жизненную ёмкость лёгких.

Сделайте глубокий максимальный вдох, а затем – максимально полный выдох ртом в мундштук спирометра. При этом выход воздуха через нос должен быть исключён. Полученные результаты сравните со среднестатистическими данными таблицы.

Показатели ЖЕЛ у подростков 12–16 лет

Возраст	ЖЕЛ, мл.
12	2100
13	2400
14	2700
15	3200
16	3800

Сделайте вывод. Сравните расчетные данные с результатами антропометрических измерений.

РАБОТА 2. Оценка гибкости тела

Задача учителя: научить учащихся измерять гибкость (подвижность) позвоночного столба.

Оборудование: коврик для проведения упражнений, спортивный костюм

Познавательная задача для учащихся: определить сгибательные возможности вашего тела с помощью простых физических упражнений.

Методические рекомендации учителю

Гибкостью называется способность выполнять движения широкой амплитуды. Мерой гибкости является максимум амплитуды движений. Различают активную и пассивную гибкость. Активная выполняется самим испытуемым, пассивная – под влиянием внешней силы (например, в спорте – тренера). Гибкость зависит от состояния суставов, эластичности (растяжимости) связок, мышц, возраста, температуры окружающей среды, биоритмов, времени суток и др.

С практической точки зрения наибольшее значение имеет гибкость позвоночника, которую определяют измерением амплитуды движений при максимальном сгибании, разгибании, наклонах в стороны и ротации туловища вокруг продольной оси тела. Обычно гибкость определяется по способности человека наклониться вперед, стоя на простейшем устройстве (рис. 5). Перемещающаяся планка, на которой в сантиметрах нанесены деления от нуля (на уровне поверхности скамейки), показывает уровень гибкости.

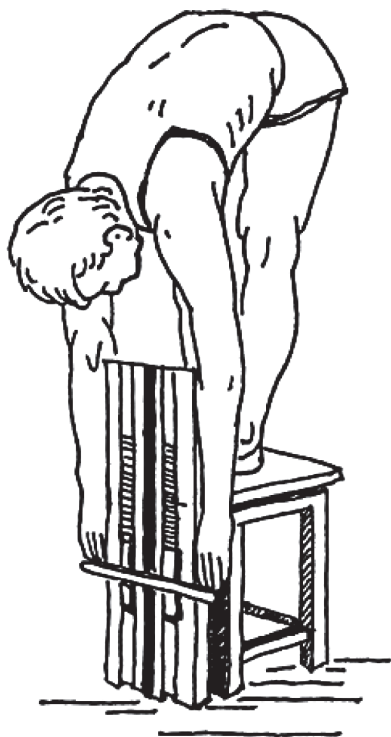


Рис. 5. Измерение гибкости позвоночника

Ход работы

1. Выполните три простых упражнения:

а) упражнение 1: и.п. – стоя, ноги вместе. Медленно наклонитесь вперед и достаньте пол ладонями рук. Если это проделано легко, без особых усилий, то вы заработали 4 очка, если достали пол только пальцами – 3 очка, если не смогли коснуться пола – 0 очков;

б) упражнение 2: и.п. – стоя, ноги на ширине плеч. Наклонитесь вправо и влево при неподвижном тазе. Если при выполнении упражнения вы коснулись руками икр ног, вы получили 4 очка, если можете достать до колен – 3 очка, если не дотянулись до колен – 0 очков;

в) упражнение 3: и.п. – лежа на спине. Заверните ноги за голову, пытаясь пальцами достать пола. Если упражнение выполнено с помощью прямых ног – 4 очка, при согнутых в коленях ногах – 3 очка, если не можете коснуться пола – 0 очков.

2. Подсчитайте полученные очки и сверьте свои данные с табличными:

Определение степени гибкости

Количество очков	Состояние организма
12–9	У вас очень хорошая гибкость. Продолжайте активно заниматься спортом
8–5	У вас нормальная гибкость, но помните, что без занятий физкультурой вы ее легко потеряете
4–0	У вас очень плохая гибкость. Надо что-то предпринимать

Сделайте вывод о гибкости собственного тела. Предложите пути ее повышения.

РАБОТА 3. Пропорции телосложения

Задача учителя: научить учащихся определять коэффициент пропорциональности тела.

Оборудование: сантиметровая лента.

Познавательная задача для учащихся: научиться определять пропорции тела.

Методические рекомендации учителю

Уровень физического развития определяют совокупностью методов, основанных на измерениях морфологических и функциональных признаков. Различают основные и дополнительные антропометрические показатели. К первым относят рост, массу тела, окружность грудной клетки (при максимальном вдохе, паузе и максимальном выдохе), силу кистей и становую силу (силу мышц спины). Кроме

того, к основным показателям физического развития относят определение соотношения «активных» и «пассивных» тканей тела (тощая масса, общее количество жира) и других показателей состава тела. К дополнительным антропометрическим показателям относят рост сидя, окружность шеи, размер живота, талии, бедра и голени, плеча, сагиттальный и фронтальный диаметры грудной клетки, длину рук и др. Таким образом, антропометрия включает в себя определение длины, диаметров, окружностей и др.

Рост стоя и сидя измеряется ростомером (рис. 6). При измерении роста стоя испытуемый становится спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Планшетку опускают до соприкосновения с головой.

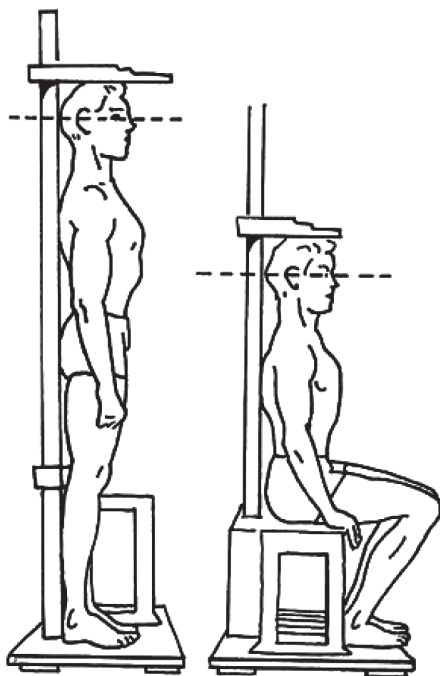


Рис. 6. Измерение роста в положении стоя и сидя

При измерении роста сидя испытуемый садится на скамейку, касаясь вертикальной стойки ягодицами и межлопаточной областью.

Измерение роста в положении сидя при сопоставлении с другими продольными размерами дает представление о пропорциях тела. С помощью антропометра определяют и длину отдельных частей тела: верхней и нижней конечностей, длину туловища. Проводить эти измерения помогают принятые в антропологии анатомические точки на теле человека (рис. 7). Для определения любого продольного размера нужно знать расположение верхней и нижней антропометрических точек, ограничивающих данный размер. Разность между их высотой и составляет искомую величину.

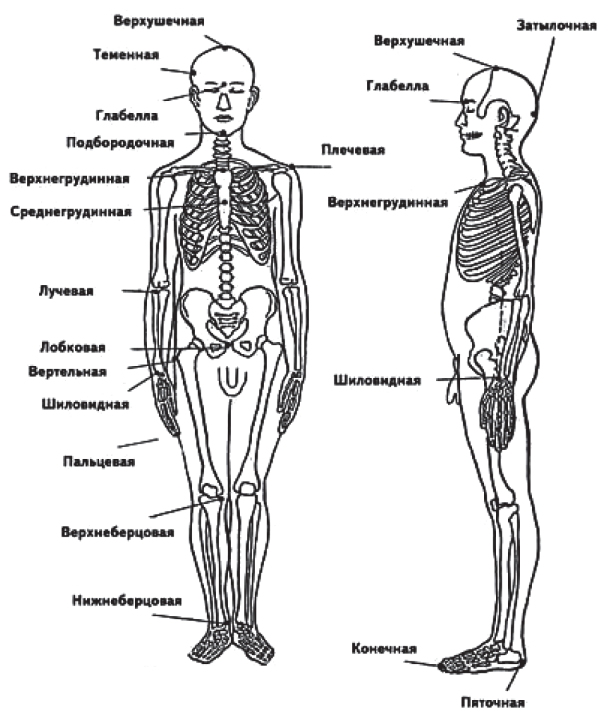


Рис. 7. Антропометрические точки

Длина тела может существенно изменяться под влиянием физических нагрузок. Так, в баскетболе, волейболе, прыжках в высоту и т. п. рост тела в длину ускоряется, в то время как при занятиях тяжелой атлетикой, спортивной гимнастикой, акробатикой – замедляется. Поэтому рост является ориентиром при выборе занятий тем или иным видом спорта.

Телосложение определяется размерами, формами, пропорцией (соотношением одних размеров тела с другими) и особенностями взаимного расположения частей тела. На телосложение влияют вид спорта, питание, окружающая среда (климатические условия) и другие факторы. Конституция – это особенности телосложения человека. С учетом морфологических и функциональных особенностей индивидуума выделяют три типа конституции (рис. 8): гиперстенический, астенический и нормостенический.

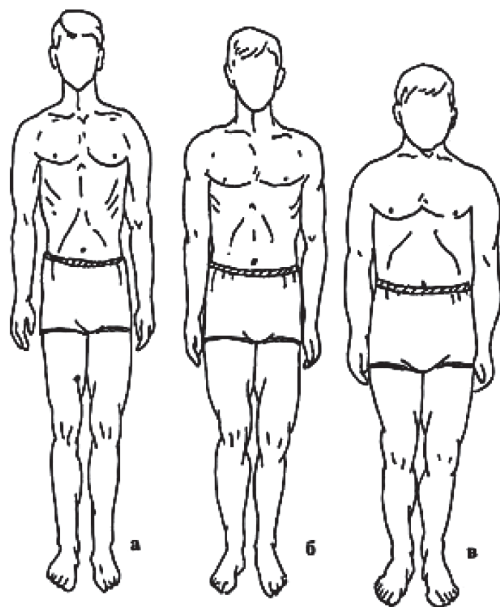


Рис. 8. Типы телосложения:

А – астеник; б – нормостеник; в – гиперстеник

При гиперстеническом типе телосложения преобладают поперечные размеры тела, голова округлой формы, лицо широкое, шея короткая и толстая, грудная клетка широкая и короткая, живот большой, конечности короткие и толстые, кожа плотная.

Астенический тип телосложения характеризуется преобладанием продольных размеров тела. У астеников узкое лицо, длинная и тонкая шея, длинная и плоская грудная клетка, небольшой живот, тонкие конечности, слабо развитая мускулатура, тонкая бледная кожа.

Нормостенический тип характеризуется пропорциональным телосложением.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по данной теме, с помощью его и текста учебника выполните исследовательскую работу, которая проводится в парах.

2. Определите две величины: рост стоя и рост сидя.

3. Для оценки пропорциональности телосложения найдите коэффициент пропорциональности (КП) тела по формуле:

$$\text{КП} = ((L_1 - L_2) / 2) \times 100 \%,$$

где L_1 – длина тела стоя, L_2 – длина тела сидя.

4. Сравните полученные вами результаты со среднестатистическими:

при КП = 87–92 % (у женщин он несколько ниже, чем у мужчин) физическое развитие оценивается как пропорциональное;

при КП меньше 87 % – относительно малая длина ног;

при КП больше 92 % – относительно большая длина ног.

Сделайте вывод о пропорциональности вашего телосложения.

РАБОТА 4. Определение наличия плоскостопия

Задача учителя: научить учащихся методике оценки степени развития плоскостопия.

Оборудование: лист бумаги, краски, карандаш, линейка.

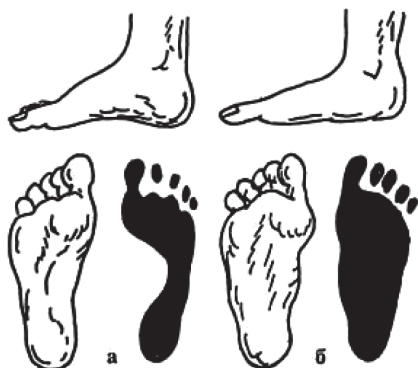
Познавательная задача для учащихся: научиться определять наличие плоскостопия.

Методические рекомендации учителю

Стопа выполняет опорную и рессорную функции, опираясь на площадь опоры пяточной и головками плюсневых костей. Кости стопы, соединяясь с помощью суставов и мощных связок, образуют выпуклые кверху дуги – поперечный и продольный своды стопы. При ослаблении мышц и сухожилий своды стопы опускаются и развивается плоскостопие. При плоскостопии длительные физические нагрузки на нижние конечности (ходьба, бег, прыжки, подвижные спортивные игры и т. д.) ведут к болевым ощущениям в стопах. Различают нормальную, уплощенную и плоскую стопы (рис. 9).

Осмотр стопы проводят во время ходьбы босиком по полу в разных направлениях и во время стояния на коленях на стуле (лицом к его спинке) при свободно свисающих стопах. Обращают внимание на внутренние края стоп и степень уплощения продольного свода (нормальный, повышенный, плоский). При плоскостопии отмечают удлинение стоп, расширение их в средней части, увеличение ширины перешейка. На внутренней стороне перешейка образуются компенсаторный мышечный валик, легко определяющийся при пальпации, уплощение продольного свода, некоторая выпуклость линии наружного края стопы, пронация пятки – отход ее кнаружи от средней линии. Кроме того, при осмотре следует обращать внимание на состояние поперечного свода, деформацию пальцев (молоткообразные пальцы).

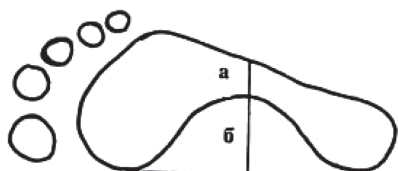
Помимо осмотра, можно получить отпечатки стопы (плантография) и измерить стопу стопометром (кодометрия).



а



б



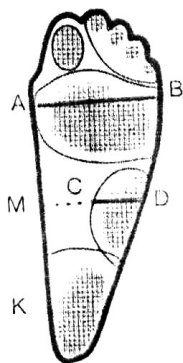
в

Рис. 9. Внешний вид стоп и их отпечатков:
 в норме (а) и при плоскостопии (б); схематическое изображение
 костей стопы в норме (а) и при продольном плоскостопии (б);
 определение формы стопы (в): а – ширина перешейка;
 а + б – ширина стопы

Для диагностики состояния отделов стопы необходимо снять отпечаток ее подошвенной части – плантограмму. Для этого берется водный раствор какого-нибудь красителя (например, 1 %-ный спиртовой раствор бриллиантового зеленого) и смазывается им поверхность подошвы обследуемого. Затем испытуемому предлагается обеими ногами плотно встать на чистый лист бумаги размером не менее 30 x 40 см. Вес тела должен быть равномерно распределен на обе стопы, следы стоп при этом четко отпечатываются на бумаге.

Ход работы

1. Сделайте плантограмму стопы.
2. На высохшем листе проведите следующие измерения (см. рис.):



- а) соедините касательной след от плюсны со следом от пятки (линия АК);
- б) найдите середину линии АК, она обозначена буквой М;
- в) проведите два отрезка, перпендикулярных линии АК, восстановите их в точке касания А и в средней точке М. Точка пересечения линии МД со следом обозначена буквой С;
- г) измерьте отрезки АВ и СД. Точка С лежит в том месте, где линия МД пересекает след ступни в средней части. У некоторых отрезок СД может равняться 0;
- д) сделайте расчет по формуле $\frac{СД}{АВ} \times 100 \%$.

3. Сравните полученные результаты с нормативными: при соотношении полученных результатов $\leq 33\%$ стопа имеет правильную форму, плоскостопия нет; более высокие результаты говорят о плоскостопии.

Сделайте вывод о наличии плоскостопия или его отсутствии.

РАБОТА 5. Подсчет пульса в разных условиях

Задачи учителя: научить учащихся подсчитывать пульс, с помощью пульса определять частоту сокращений сердца и делать выводы об особенностях его работы в разных условиях.

Оборудование: секундомер.

Познавательная задача для учащихся: по пульсу выяснить влияние физической нагрузки на частоту сокращений сердца.

Методические рекомендации учителю

Лабораторная работа проводится фронтально, по операциям, после объяснения понятия о пульсе. Инструкцию к каждому действию учащиеся получают непосредственно перед его выполнением. Им предлагается вычертить в тетрадях таблицу «Изменение пульса при разной мышечной нагрузке».

Далее учитель объясняет, как найти и подсчитать пульс, и предлагает школьникам найти у себя пульс на поверхности лучевой кости около кисти. Подсчет производится по знаку учителя, который отмечает время по секундомеру. Результаты первого подсчета каждый ученик заносит в первую колонку таблицы.

Затем учащимся предлагается встать, и второй подсчет пульса производится в положении стоя. Результаты подсчета заносят во вторую колонку таблицы.

Следующий этап работы проводится после физической нагрузки на мышцы. Учитель предлагает школьникам вый-

ти в ряды между столами, сделать по 10 приседаний, сесть и по команде приступить к подсчету пульса. Результаты заносятся в третью колонку таблицы. После выполненной работы школьники получают задание для самостоятельной работы: сравнить полученные результаты, сделать выводы о работе собственного сердца в покое и при нагрузке и записать их в тетрадь. Проверка выполнения задания осуществляется в классе выборочно. Правильность сделанных выводов каждым учащимся учитель проверяет, собрав тетради.

Ход работы

1. Вычертите в тетрадях следующую таблицу:

Изменение пульса при разной мышечной нагрузке

Число пульсовых ударов в 1 мин		
при покое		после приседаний
в положении сидя	в положении стоя	

2. Найдите у себя пульс на поверхности лучевой кости около кисти.

3. Пользуясь секундомером, подсчитайте количество пульсовых ударов в 1 мин в положении сидя. Результаты этого подсчета занесите в первую колонку таблицы.

4. Второй подсчет пульса произведите в положении стоя. Результаты подсчета занесите во вторую колонку таблицы.

5. Сделайте десять приседаний, сядьте на стул и, пользуясь секундомером, произведите подсчет пульса. Результаты занесите в третью колонку таблицы.

6. Пользуясь таблицей, сравните полученные результаты.

Сделайте вывод о работе вашего сердца в покое и при нагрузке и запишите его в тетрадь.

РАБОТА 6. Микроскопическое строение крови

Задачи учителя: сформировать у учащихся знания о микроскопическом строении крови и научить наблюдать препарат строения крови под микроскопом.

Оборудование: микроскоп, окрашенный мазок крови человека.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, какие особенности микроскопического строения крови позволяют отнести ее к жидкой соединительной ткани.

Методические рекомендации учителю

Перед лабораторной работой проводится беседа о жизненных свойствах клетки, выводом из которой должна быть мысль, что клетки человеческого организма нуждаются в жидкой среде.

Далее учитель дает понятие о внутренней среде организма, выделяя три составляющих ее жидкости – кровь, тканевую жидкость и лимфу, после чего рассказывает о строении крови. Лабораторная работа проводится после объяснения учителя, поэтому она в целом носит репродуктивный характер, хотя некоторые элементы самостоятельного мышления школьников могут иметь место при сравнении строения эритроцитов и лейкоцитов. Важность данной лабораторной работы заключается в том, что учащиеся впервые увидят строение форменных элементов крови, их количество и расположение в плазме и смогут ответить на поставленный учителем познавательный вопрос.

При отсутствии готовых препаратов крови человека можно приготовить временные микропрепараты крови.

Инструкция для приготовления временного препарата крови

1. Тщательно вымойте руки с мылом.
2. Протрите спиртом безымянный палец левой руки.
3. С помощью специальной иглы проколите кожу в намеченном участке.

4. Перенесите выступившую каплю крови на предметное стекло.

5. Возьмите второе предметное стекло и, держа его под углом 45° , прикоснитесь им к капле крови, а затем проведите по первому стеклу, чтобы получился мазок.

6. Дайте мазку высохнуть.

Материал о тканевой жидкости и лимфе, в целом о значении внутренней среды организма учитель дает после исследования строения крови.

Ход работы

1. Подготовьте микроскоп к работе.

2. Установите на предметном столике микроскопа препарат крови человека.

3. Рассмотрите препарат крови человека при малом увеличении. Найдите эритроциты. Обратите внимание на их форму, величину, количество и расположение. Рассмотрите эритроциты. Есть ли в них ядра? Зарисуйте 2–3 эритроцита в тетрадь.

4. Найдите лейкоциты. Рассмотрите их форму, размеры, количество, расположение. Есть ли в них ядра? Зарисуйте 1–2 лейкоцита в тетрадь.

5. Сравните эритроциты с лейкоцитами по форме, размеру, количеству. В чем сходство и различие?

6. Пространство между клетками занято межклеточным веществом – плазмой. Соотнесите количество плазмы с клетками крови.

Сделайте вывод. Почему кровь является соединительной тканью?

РАБОТА 7. Сравнение строения эритроцитов крови человека и лягушки

Задача учителя: научить учащихся использовать наблюдения микропрепаратов для теоретических выводов.

Оборудование: готовые окрашенные микропрепараты крови человека и лягушки, микроскоп.

Познавательные задачи для учащихся: сравнить эритроциты крови человека и лягушки; определить, чья кровь способна переносить больше кислорода.

Методические рекомендации учителю

Лабораторная работа проводится после беседы с учащимися, в ходе которой вспоминаются строение крови, ее функции. Необходимо также повторить правила работы с микроскопом, разъяснить необходимость окраски препаратов.

Работу можно провести в три этапа: сначала рассматриваются эритроциты крови человека (результаты наблюдения обговариваются), затем наблюдаются эритроциты крови лягушки (результаты наблюдения также обсуждаются) и на третьем этапе осуществляется сравнение эритроцитов крови человека и лягушки и на его основании делается заключение: эритроциты чьей крови – человека или лягушки – могут переносить больше кислорода.

После проведения лабораторной работы можно обсудить с учащимися вопрос, почему эритроциты крови человека не имеют ядер. В ходе обсуждения учитель сообщает, что клетки, из которых образуются эритроциты крови человека, имеют ядро, которое утрачивается лишь при их созревании. Этот факт может быть использован для подведения учащихся к понятию о биогенетическом законе, который изучается в курсе общей биологии. В индивидуальном развитии человека эритроцит как бы повторяет те изменения, которые произошли с ним в филогенезе.

Ход работы

1. Подготовьте микроскоп для работы.
2. Установите под микроскопом микропрепарат крови человека.

3. Рассмотрите препарат. Найдите эритроциты, обратите внимание на их форму, размеры, окраску, количество, наличие ядра. Зарисуйте 2–3 эритроцита.

4. Установите под микроскопом микропрепарат крови лягушки.

5. Рассмотрите эритроциты. Определите их форму, размеры, количество, наличие ядра. Зарисуйте 2–3 эритроцита.

6. Сравните эритроциты крови человека и лягушки, найдите черты сходства и различия в их строении.

Сделайте вывод. Эритроциты чьей крови – человека или лягушки – способны переносить больше кислорода.

РАБОТА 8. Влияние мышечной деятельности на скорость движения крови в венах большого круга кровообращения

Задачи учителя: сформировать знания о влиянии физической нагрузки на скорость движения крови.

Оборудование: резиновая трубка, секундомер.

Познавательная задача для учащихся: определить зависимость между физической нагрузкой и скоростью кровотока.

Методические рекомендации учителю

Кровь, пройдя капилляры и обогатившись углекислым газом и другими продуктами жизнедеятельности, поступает в вены, которые, сливаясь, образуют все более крупные венозные сосуды. Они несут кровь к сердцу вследствие действия нескольких факторов: 1) в начале венозной системы большого круга кровообращения давление составляет примерно 15 мм рт. ст., а в правом предсердии в фазе диастолы оно равно нулю. Эта разница способствует притеканию крови из вен в правое предсердие; 2) вены имеют полулунные клапаны, поэтому сокращения скелетной мускулатуры, приводящие к сдавливанию вен, вызывают активное нагнета-

ние крови по направлению к сердцу; 3) при вдохе возрастает отрицательное давление в грудной полости, что способствует оттоку крови из крупных вен к сердцу.

Диаметр самых крупных полых вен составляет 30 мм, вен – 5 мм, венул – 0,02 мм. В венах содержится около 65–70 % всего объема циркулирующей крови. Они тонкие, легко растяжимые, так как имеют слабо развитый мышечный слой и небольшое количество эластических волокон. Под действием силы тяжести кровь в венах нижних конечностей имеет тенденцию застаиваться, что приводит к варикозному расширению вен. Скорость движения крови в венах составляет 20 см/с и менее, при этом давление крови низкое или даже отрицательное. Вены, в отличие от артерий, залегают поверхностно.

Ход работы

Работа проводится в парах.

1. Перетяните предплечье испытуемого резиновой трубкой примерно в средней его части, зафиксировав начало эксперимента.

2. Когда рельеф вен четко обозначится, вновь зафиксируйте время.

3. Опыт повторите при условии сжимания и разжимания кисти в кулак в среднем темпе.

4. Результаты исследования занесите в таблицу:

Влияние нагрузки на скорость движения крови

Состояние мышц предплечья	Время наполнения вен кровью
В покое	
При сжимании и разжимании кисти в кулак в среднем темпе	

Сделайте вывод. В каком случае наполнение вен кровью будет идти более интенсивно и почему?

РАБОТА 9. Измерение скорости кровенаполнения капилляров ногтевого ложа

Задача учителя: научить учащихся определять скорость движения крови по капиллярам, используя физические законы.

Оборудование: сантиметровая линейка и секундомер.

Познавательная задача для учащихся: научиться экспериментально определять движение крови по сосудам.

Методические рекомендации учителю

Капилляры – самые тонкие (диаметр 0,005–0,007 мм) и короткие (0,5–1,1 мм) кровеносные сосуды, состоящие из однослойного эпителия. Они располагаются в межклеточных пространствах, тесно прилегая к клеткам тканей и органов. Общее число капилляров огромно. Суммарная длина всех капилляров тела человека – около 100 тыс. км, а их общая поверхность – примерно 1,5 тыс. га. На этой гигантской поверхности распластано слоем толщиной 0,007 мм примерно 250 мл крови (так как капилляры человека содержат примерно 5 % общего объема крови). Малая толщина этого слоя, тесный контакт его с клетками органов и тканей, низкая скорость потока крови (0,5–1,0 мм/с) обеспечивают возможность быстрого обмена веществами между кровью капилляров и межклеточной жидкостью. В стенке капилляров имеются поры, через которые вода и растворенные в ней неорганические вещества (глюкоза, кислород и др.) могут легко переходить из плазмы крови в тканевую жидкость в артериальном конце капилляра, где давление крови составляет 30–35 мм рт. ст.

Данную работу можно проводить и в качестве закрепления изученного материала, и в качестве постановки проблемного опыта.

Ход работы

1. Нажмите на ноготь большого пальца так, чтобы он стал белым.

2. Освободите большой палец и определите, за сколько секунд ноготь покраснеет. Этот момент будет соответствовать заполнению капилляров ногтевого ложа кровью.

3. Определите длину ногтевой пластинки, т. е. длину пути, который прошла кровь.

4. Рассчитайте скорость кровотока, используя физическую формулу:

$V = S / t$, где V – скорость движения крови, S – путь, который она прошла, t – время.

Сделайте вывод, сравнив полученные результаты со скоростью движения крови в аорте, где она достигает 0,5 м/с.

РАБОТА 10. Пищеварительная деятельность слюны

Задачи учителя: сформировать умения доказывать пищеварительное действие ферментов слюны и выяснить условия их действия.

Оборудование: штативы с пробирками, стеклограф или полоски бумаги (для нумерации пробирок), стаканы с кипяченой водой, воронки, колбы для сбора слюны (по числу пар учащихся), водяная баня, термометр для измерения температуры воды, емкость со льдом или снегом, йодная вода (разводят до цвета крепкого чая), крахмальный клейстер (3 мл на каждую рабочую пару), 1 %-ный р-р HCL, реактив Фелинга (состоит из двух растворов: CuSO_4 – 35 г, H_2O – 500 мл и KOH – 125 г, сегнетова соль – 175 г, H_2O – 500 мл). Перед началом работы смешиваются равные количества обоих растворов (пробирочный вариант).

Крахмальный бинт (три куска на каждую рабочую пару), спички, вата или косметические палочки, колба для сбора слюны, чашки Петри, 1 %-ный р-р HCL, стаканы с кипяченой водой (беспробирочный вариант).

Познавательная задача для учащихся: выяснить, как и при каких условиях ферменты слюны действуют на крахмал.

Методические рекомендации учителю

Лабораторную работу целесообразнее проводить после объяснения учителем материала о физических изменениях, происходящих с пищей в ротовой полости. Она может быть проведена по пробирочному и беспробирочному варианту.

Пробирочный вариант

Клейстер готовят до занятия из картофельного крахмала. Берут 0,5 чайной ложки крахмала, разводят его в стакане холодной воды и выливают в кипящую воду. Варят при помешивании 5–10 минут, чтобы распались крахмальные зерна. Для выполнения работы можно рекомендовать учащимся таблицу (табл. 2), в которой указывается номер пробирки, ее содержимое и условия опыта. Последнюю колонку таблицы учащиеся заполняют самостоятельно, занося в нее полученные результаты.

Таблица помещается на доску. Такие же таблицы с инструкциями к работе выдаются на парты учащимся. Во время ожидания результатов опыта учащиеся заносят таблицу в свои тетради. В конце урока проводится беседа по результатам опыта и делается общий вывод.

Беспробирочный вариант

Беспробирочный вариант менее продолжительный и не требует многочисленного и сложного оборудования.

Для приготовления крахмального бинта нужно взять четверть ложки крахмала, развести его в небольшом количестве холодной воды и влить в кипящую воду. Кипятить при помешивании 10–15 минут. После этого бинты опустить в крахмальную воду, вынуть, расправить и высушить. Затем разрезать на куски длиной 10 см и раздать учащимся как материал для работы.

Работу можно проводить традиционным способом по инструкциям, которые раздаются учащимся на парты. К инструкции прилагается таблица (табл. 3), в которой указывается цель опыта, его содержание. Четвертая колонка табли-

цы заполняется учащимися самостоятельно по ходу выполнения работы.

После завершения работы проводится беседа по ее результатам, анализируется таблица и делается общий вывод.

Ход работы

Пробирочный вариант

1. Прополощите рот и соберите в колбу 3–4 мл слюны.
2. В соответствии с предложенной вам таблицей заложите опыт, пронумеровав пробирки (стеклографом или полосками бумаги с цифрами, закрепив их за край пробирки). Время опыта – 10–15 мин.
3. Перечертите таблицу 2 в тетрадь.
4. Результаты наблюдений занесите в четвертую колонку таблицы.
5. Возьмите пробирку № 1, добавьте в нее 1 мл реактива Фелинга и нагрейте на спиртовке. Что вы наблюдаете? Образование оранжево-красного осадка говорит о присутствии глюкозы.
6. Проанализируйте таблицу и сделайте общий вывод.

Таблица 2

Условия действия ферментов слюны на крахмал

№ пробирки	Содержимое пробирки	Условия опыта	Результаты
1	Крахмал + слюна + йод	Водяная баня t 37°C	
2	Крахмал + слюна + + HCl + йод	Водяная баня t 37°C	
3	Крахмал + слюна + йод	Холод	

Беспробирочный вариант

1. Намотайте ватный тампон на спичку или возьмите косметическую палочку, смочите ее слюной и напишите на куске бинта первую букву своей фамилии.

2. Зажмите бинт в руках и выдержите его в тепле около минуты.

3. Расправьте бинт и опустите в чашку Петри с йодной водой.

Что вы наблюдаете? Занесите результаты наблюдений в четвертую колонку таблицы 3.

4. Прodelайте то же самое с другим куском бинта, но не выдерживайте его в тепле. Через минуту окрасьте бинт йодной водой. Запишите свои наблюдения в таблицу.

5. Прополощите рот и соберите в колбу 1 мл слюны. Добавьте в нее 1 мл 1 %-ного р-ра HCL. Смочите этим раствором спичку с ватным тампоном и то же самое прodelайте с другим куском бинта. Какой результат вы получили? Занесите его в таблицу.

6. Проанализируйте таблицу, сделайте общий вывод.

Таблица 3

Условия действия ферментов слюны на крахмал

№ опыта	Цель опыта	Содержание опыта	Цвет бинта после обработки йодной водой
1	Доказать, что крахмал расщепляется ферментами слюны	Крахмал + слюна, $t = 36^{\circ}\text{C}$	
2	Доказать, что при температуре до 36°C активность ферментов слюны снижается	крахмал + слюна, t ниже 36°C	
3	Доказать, что в кислой среде деятельность ферментов слюны прекращается	Крахмал + слюна + HCL, $t = 36^{\circ}\text{C}$	

Сделайте вывод. Как ферменты слюны действуют на крахмал? При каких условиях ферменты слюны расщепляют крахмал до глюкозы?

РАБОТА 11. Пищеварительная деятельность желудочного сока

Задача учителя: научить учащихся посредством постановки опытов выяснять пищеварительное действие ферментов желудочного сока и условия их действия.

Оборудование: раствор куриного белка, 10 %-ный р-р NaOH, штатив с пробирками, стеклогграф или полоски бумаги (для нумерации пробирок), водяная баня, стакан со льдом или снегом, термометр, желудочный сок или 10 таблеток ацидинпепсина по 0,25 г, растворенных в стакане воды.

Познавательные задачи для учащихся: доказать пищеварительное действие желудочного сока на белки и выяснить условия его действия.

Методические рекомендации учителю

Для исследовательской работы на класс потребуется одно куриное яйцо, белок которого помещают в стакан с водой и тщательно перемешивают. Получается мутный раствор белка в воде, который раздают на столы учащимся. Перед проведением лабораторной работы необходимо вспомнить материал о пищеварительном действии слюны и условия, при которых ферменты слюны расщепляют сложные углеводы, входящие в состав пищи. Далее необходимо пояснить учащимся состав желудочного сока, а затем предложить выполнить лабораторную работу, которая будет носить поисковый характер, так как анализ результатов проведения опытов позволит учащимся самостоятельно сделать выводы о пищеварительном действии желудочного сока.

Ход работы

1. Возьмите 3 пробирки. Поместите в них раствор белка куриного яйца.

2. В каждую пробирку прилейте по 1 мл желудочного сока.
3. Первую пробирку поставьте на водяную баню при температуре +37°C.
4. Вторую пробирку поставьте в стакан со льдом.
5. В третью пробирку добавьте 3 капли 10 %-ного раствора NaOH и поставьте ее на водяную баню при температуре +37°C.
6. Через 10–15 минут рассмотрите содержимое пробирок и заполните таблицу:

**Условия пищеварительного действия
ферментов желудочного сока**

№ пробирки	Содержимое пробирки	Условия опыта	Результаты опыта
1			
2			
3			

Сделайте вывод о необходимых условиях, при которых ферменты желудочного сока действуют на белки.

РАБОТА 12. Составление пищевого рациона

Задача учителя: научить учащихся составлять рацион питания, используя таблицы калорийности пищи.

Оборудование: таблицы химического состава пищевых продуктов и калорийности.

Познавательная задача для учащихся: научиться составлять суточный пищевой рацион человека.

Методические рекомендации учителю

Пищевой рацион составляют, используя специальные таблицы 4–6:

Таблица 4

Наименование продукта	Бел- ки	Жи- ры	Угле- воды	Калорийность на 100 г продукта, ДЖ
	В процентах			
1	2	3	4	5
Гречневая крупа	12,5	2,5	67,4	1 473 000
Манная крупа	11,2	0,8	73,3	1 486 000
Рис	7,6	1,0	75,8	1 475 000
Макароны	11,0	0,9	74,2	1 502 000
Фасоль	23,2	2,1	53,8	1 407 000
Хлеб ржаной	6,9	0,9	42,9	933 000
Хлеб пшеничный	8,1	0,9	47,0	983 000
Картофель	2,0	–	20,0	378 000
Морковь	1,3	–	8,7	172 000
Свекла	1,5	–	10,4	204 000
Капуста свежая	1,8	–	5,3	122 000
Капуста квашеная	1,0	–	2,1	53 000
Лук зеленый	1,3	–	4,4	98 000
Арбузы	0,6	–	9,0	165 000
Дыни	0,7	–	11,3	206 000
Огурцы свежие	1,0	–	2,4	58 000
Огурцы соленые	0,5	–	1,2	29 000
Помидоры	1,0	–	3,8	82 000
Апельсины	0,9	–	9,1	172 000
Виноград	0,7	–	16,2	291 003
Вишня	1,0	–	14,3	263 000
Лимоны	0,6	–	10,3	187 000
Мандарины	0,9	–	10,0	187 000
Яблоки	0,5	–	11,2	201 000
Сахар-рафинад	–	–	99,9	1 720 000
Шоколад	6,3	37,?	53,2	2 477 000
Какао	23,6	20,2	40,2	1 887 000
Масло подсолнечное	–	99,8	–	3 898 000
Масло сливочное	0,5	83,5	0,5	3 278 000

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
Кефир	3,5	3,5	4,3	270 000
Сметана	3,0	30,0	2,5	1 266 000
Творожная масса	12,5	16,0	15,0	1 098 000
Творог жирный	15,0	18,0	1,0	978 000
Мороженое сливочное	4,0	10,0	17,0	752 000
Сыр	22,5	25,0	3,5	1 424 000
Мясо говяжье	20,0	10,7	–	762 000
Мясо баранье	19,0	5,9	–	557 000
Мясо, свинина нежирная	23,5	10,0		795 000
Гусь	16,5	29,0	–	1 417 000
Курица	20,0	5,0	–	539 000
Колбаса любительская	13,7	27,9		1 325 000
Сосиски	12,4	19,4	0,4	978 000
Яйца	12,5	12,0	0,5	692 000
Сало	2,0	91,0	–	3 588 000
Лещ	16,8	7,6	1,0	586 000
Судак	19,0	0,8	1,3	358 000
Треска	17,6	0,4	1,2	318 000
Икра красная	31,6	13,8	7,7	1 083 000
Сельдь	19,7	24,5	12,4	1 294 000
Икра баклажанная	1,7	13,0	7,5	666 000

Таблица 5

**Суточная энергетическая потребность детей
и подростков различного возраста (кДж)**

Возраст, лет	Всего из расчета на среднюю массу тела
3–4	6 720 000–7 560 000
5–7	7 560 000–9 660 000
8–11	9 450 000–12 180 000
12–14	11 760 000–13 860 000
15–16	13 440 000–14 700 000

Таблица 6

**Суточные нормы белков, жиров и углеводов
в пище детей и подростков**

Возраст, лет	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
3–4	50–60	60–70	150–200
5–7	65–70	75–80	250–300
8–11	75–95	80–95	350–400
12–14	90–110	90–110	400–500
15–16	100–120	90–110	450–500

Ход работы

1. Составить суточный пищевой рацион для двух групп:

- а) первая группа – дети 5–7 лет;
- б) вторая группа — подростки 15–16 лет.

Результаты расчетов занести в таблицу:

Состав суточного пищевого рациона

Режим питания	Название продукта	Масса, г	Содержание во взятом количестве продукта, г			Калорийность, Дж
			белки	жиры	углеводы	
1-й завтрак						
2-й завтрак						
Обед						
Ужин						

РАБОТА 13. Определение уровня умственной работоспособности (по В. Некрасову)

Задача учителя: выявить взаимосвязь между вниманием и работоспособностью.

Оборудование: заготовленная таблица с цифрами, секундомер.

Познавательная задача для учащихся: оценить уровень своей работоспособности в начале и конце рабочей недели.

Методические рекомендации учителю

Одним из важнейших критериев оценки эффективности и производительности труда любого человека является его *работоспособность*. Работоспособность – это способность человека к выполнению конкретной деятельности в рамках заданных временных лимитов и параметров эффективности. Работоспособность определяется следующими факторами: *наследственностью, возрастом, здоровьем, типом суточного биоритма, мотивацией и утомлением*.

Наследственность включает в себя набор определенных, профессионально ценных качеств. К ним относятся прежде всего индивидуальные свойства нервной системы и типологические особенности высшей нервной деятельности и темперамента. От *возраста* зависят такие показатели работоспособности, как продуктивность и скорость. *Тип суточного биоритма* в значительной степени определяет динамику работоспособности в течение суток.

Мотивация и установка на определенный вид деятельности являются одними из решающих психофизиологических факторов работоспособности человека. Мотивация обеспечивает побуждение к деятельности, а установка определяет готовность к определенному виду деятельности.

Одним из существенных факторов, обуславливающих работоспособность, является *утомление*. *Утомление* – это сложная реакция организма на умеренную, но длительную

или сильную и непродолжительную физическую или умственную нагрузку, сопровождающаяся снижением работоспособности.

Ход работы

1. Перед вами квадрат, состоящий из 16 полей. Каждое из них разделено по диагонали на две части. В прямом углу нижнего треугольника указан его порядковый номер, а верхнем – те же цифры в беспорядке. Ваша задача – найти цифры над диагональю в порядке от 1 до 16, проговаривая вслух каждую найденную цифру.

Таблица для оценки работоспособности
(по В. Некрасову)

7 1	10 2	15 3	12 4
3 5	14 6	16 7	4 8
11 9	1 10	13 11	9 12
5 13	8 14	2 15	6 16

2. Отметьте время выполнения задания, результаты занесите в таблицу:

Оценка работоспособности у испытуемых

Фамилия испытуемого	Время задания		Работоспособность		Вывод
	в начале недели	в конце недели	в начале недели	в конце недели	

3. Сравните полученные результаты с нормативами. Проведите исследование в начале и в конце рабочей недели.

Оценка работоспособности (по В. Некрасову)

Время выполнения задания, сек	Характеристика работоспособности
Быстрее 20 сек	Высокая
21–25	Хорошая
26–35	Средняя
36–40	Пониженная
41–50	Очень низкая

Сделайте вывод о взаимном влиянии работоспособности и внимания и предложите рекомендации для повышения работоспособности.

РАБОТА 14. Определение физической работоспособности человека с помощью пробы Руфье – Диксона

Задача учителя: научить учащихся определять физическую работоспособность человека по показателю пробы Руфье – Диксона.

Оборудование: секундомер, коврик для занятий спортом.

Познавательная задача для учащихся: провести оценку уровня своей физической работоспособности.

Методические рекомендации учителю

Под термином *физическая работоспособность* понимается способность человека выполнять объем физической нагрузки в определенном ритме в регламентированное время. Уровень физической работоспособности определяется функциональными возможностями организма, и в первую очередь таких систем организма, как сердечно-сосудистой и дыхательной, которые образуют кислородтранспортную систему организма.

Проба Руфье – Диксона представляет собой нагрузочный тест, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке. Существуют прямые и косвенные, простые и сложные методы определения работоспособности. К числу простых и косвенных методов относят функциональную пробу Руфье и ее модификацию – пробу Руфье – Диксона, в которых используются значения частоты сердечных сокращений в различные по времени периоды восстановления после относительно небольших нагрузок.

Ход работы

1 способ

1. Лежа на спине, определите число сердечных сокращений (подсчитайте пульс) за 15 сек (P_1).
2. Сделайте 30 приседаний в течение 45 сек.
3. Лежа на спине, вновь подсчитайте пульс за первые 15 сек (P_2) и за последние 15 сек (P_3) первой минуты восстановительного периода.
4. Используя формулу, оцените свою работоспособность сердца по формуле:

Индекс Руфье – Диксона = $4(P_1 + P_2 + P_3) - 200/10$;
где P – число сердечных сокращений (ЧСС).

5. Сравните результаты по величине индекса от 0 до 15: меньше 3 – высокая работоспособность;

- 4–6 – хорошая;
- 7–9 – удовлетворительная;
- 15 и выше – плохая.

II способ

1. Стоя, измерьте ЧСС за 15 сек (P_1).
2. Затем выполните 30 глубоких приседаний (пятки касаются ягодиц).
3. После окончания нагрузки сразу подсчитайте ЧСС за первые 15 сек (P_2); а потом – за последние 15 сек (P_3).
4. Оцените свою работоспособность сердца по формуле:
Индекс Руфье = $(P_2 - 70) + (P_3 - P_1) / 10$.
5. Сравните результаты своих исследований с нормировочными:
 - хороший результат – от 0 до 2,8;
 - средний – от 3 до 6;
 - удовлетворительный – от 6 до 8;
 - плохой – выше 8.

Сделайте вывод, оценив полученные результаты и сравнив их со шкалами работоспособности.

РАБОТА 15. Определение типа суточного биоритма

Задачи учителя: научить учащихся определять тип суточного биоритма по тесту Остберга в модификации С.И. Степановой, обрабатывать результаты, делать вывод о своем биоритмологическом типе.

Оборудование: текстовый опросник Остберга в модификации С.И. Степановой, бланки для ответов.

Познавательная задача для учащихся: определить свой тип суточного биоритма.

Методические рекомендации учителю

Живые организмы возникли и в течение нескольких миллиардов лет жили в условиях ритмически изменяющихся параметров окружающей среды. В этой связи у живых систем эволюционно сформировались ритмические измене-

ния различных физиологических функций в соответствии с изменением параметров окружающей среды. Поэтому ритмичность биологических процессов является неотъемлемым свойством живой материи. Биологический ритм – это самоподдерживающийся, автономный процесс периодического чередования состояний организма и колебаний интенсивности физиологических процессов и реакций.

Все биологические ритмы, характерные для организма животных и человека, можно подразделить на три группы с учетом длительности их периода:

1. *Высокочастотные ритмы* с периодом до 0,5 часа. К ним относятся ритмы частоты пульса, дыхания, электроэнцефалограммы и др.

2. *Среднечастотные ритмы* с периодом от 0,5 часа до 6 дней. Подразделяются на ультрадианные (период 0,5–20 часов), циркадианные (период 20–28 часов) и инфрадианные (период от 28 часов до 6 дней).

3. *Низкочастотные ритмы* включают недельный ритм (около 6 дней), месячный, или лунный (около 30 дней), сезонный и годичный ритмы. В последние годы обнаружены низкочастотные ритмы с периодами 2–3 года и 6–9 лет.

Биологические ритмы можно различать и по признаку их функционального значения. Так, выделяют экологические (или адаптивные) и функциональные ритмы.

Среди биологических ритмов функциональные занимают важное место, так как они обеспечивают осуществление программы жизни. Продолжительность этих ритмов колеблется от долей секунды (ритмы биоэлектрической активности головного мозга), секунд-минут (биохимические циклы, ритмы частоты сердцебиений и дыхания), часов (ритмы синтеза белка и ряда гормонов) до 6–9 лет (ритмы онтогенетических перестроек организма человека). Все эти ритмы определены наследственностью.

Среди адаптивных ритмов следует выделить две подгруппы. К первой относятся те экологические ритмы, период которых также наследственно запрограммирован, но периодичность средового компонента в их реализации играет существенную роль. К адаптивным ритмам этого типа относятся суточные, лунные, сезонные и годовые циклы.

Вторая подгруппа экологических ритмов – это большей частью низкочастотные ритмы, период которых вызывается внешними периодическими факторами. К подобным ритмам можно отнести биологические циклы, обусловленные изменениями солнечной активности. Это в основном ритмы популяционно-видового уровня.

В зависимости от индивидуальных особенностей организма выделяются несколько *биоритмологических типов людей*. У ряда людей пик работоспособности приходится на утренние часы – это *«жаворонки»*, которые составляют 15–40 % населения. Если максимальная работоспособность людей приходится на вечернее время, их считают *«совами»*. На долю типичных сов приходится 15–35 %. Существует и третий биоритмологический тип активности – *«голуби»*. Это промежуточный тип людей, у которых работоспособность примерно одинакова на протяжении дня.

«Жаворонки» рано просыпаются и чувствуют себя при этом бодрыми, сразу и достаточно обильно завтракают, их работоспособность высокая в первой половине дня. К вечеру у них повышается утомляемость, они испытывают сонливость и рано ложатся спать.

У *«сов»* наблюдается противоположная картина: они встают с трудом и чаще используют будильник, чтобы проснуться; они завтракают, как правило, с трудом, их работоспособность повышается со второй половины дня, а засыпают они за полночь.

«Голуби» занимают промежуточное положение между

«совами» и «жаворонками», но в целом они все же ближе к лицам утреннего типа.

Между этими тремя типами существуют также и психофизиологические отличия. Так, люди утреннего типа достаточно оптимистичны и деятельны, лица вечернего типа – тревожные, деятельные, философствующие. Для людей неопределенного типа более характерны меньшая активность и тревожность.

«Жаворонки» – энергичные люди, сторонники общественных норм поведения, воспринимающие оригинально конкретные ситуации. Но в случае неудачи у них возникают сомнения в собственных силах, появляется волнение. Они стремятся избежать конфликтов, неприятных разговоров.

«Совы» также весьма деятельны, но, в отличие от «жаворонков», быстро и легко забывают все неудачи и неприятности. Трудности и конфликты их не пугают. Они меньше волнуются перед экзаменами. «Совы» достаточно хорошо улавливают характер и особенности поведения окружающих людей, дружелюбны.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал и выполните тест.
2. Ответьте, пожалуйста, на все вопросы теста. Прежде чем ответить на вопрос, прочтите его очень внимательно. Отвечайте на вопросы, не нарушая предложенной последовательности. На каждый вопрос необходимо отвечать независимо от ответа на другие вопросы. Для каждого вопроса предлагается на выбор несколько ответов. Отметьте только один из них.
3. Под некоторыми вопросами вместо ответов вы увидите шкалу. Отметьте на этой шкале крестиком то место, которое вам кажется наиболее подходящим. На каждый вопрос старайтесь отвечать с максимальной откровенностью.
4. Результаты ответов заносите в бланк ответов.

Тест Остберга в модификации С.И. Степановой

1. Когда бы вы предпочли вставать, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?

Баллы	Часы	
	Зимой	Летом
5	05:00 – 06:45	04:00 – 05:45
4	06:46 – 08:15	05:46 – 07:15
3	08:16 – 10:45	07:16 – 09:45
2	10:46 – 12:00	09:46 – 11:00
1	12:00 – 13:00	11:01 – 12:00

2. Когда бы вы предпочли ложиться спать, если бы планировали свое вечернее время совершенно свободно и руководствовались бы при этом исключительно личными желаниями?

Баллы	Часы	
	Зимой	Летом
5	20:00 – 20:45	21:00 – 21:45
4	20:46 – 21:30	21:46 – 22:30
3	21:31 – 00:15	22:31 – 01:15
2	00:16 – 01:30	01:16 – 02:30
1	01:31 – 03:00	02:31 – 04:00

3. Как велика ваша потребность в будильнике, если утром вам необходимо встать в точно определенное время?

	Баллы
Совершенно нет потребности	4
В отдельных случаях есть необходимость	3
Потребность довольно сильная	2
Будильник мне абсолютно необходим	1

4. Если бы вам пришлось готовиться к сдаче экзаменов в условиях жесткого лимита времени и использовать для занятий ночь (23–2 ч), насколько продуктивной была бы ваша работа в это время?

	Баллы
Абсолютно бесполезной. Я совершенно не мог бы работать	4
Была бы некоторая польза	3
Работа была бы достаточно эффективной	2
Работа была бы высокоэффективной	1

5. Легко ли вам вставать утром в обычных условиях?

	Баллы
Очень трудно	1
Довольно трудно	2
Довольно легко	3
Очень легко	4

6. Чувствуете ли вы себя полностью проснувшимся в первые полчаса после подъема?

	Баллы
Очень большая сонливость	1
Есть небольшая сонливость	2
Довольно ясная голова	3
Полная ясность мыслей	4

7. Каков ваш аппетит в первые полчаса после подъема?

	Баллы
Аппетита совершенно нет	1
Аппетит снижен	2
Довольно хороший аппетит	3
Прекрасный аппетит	4

8. Если бы вам пришлось готовиться к экзаменам в условиях жесткого лимита времени и использовать для подготовки раннее утро (4–7 ч), насколько продуктивной была бы ваша работа в это время?

	Баллы
Абсолютно бесполезной. Я совершенно не мог бы работать	1
Была бы некоторая польза	2
Работа была бы достаточно эффективной	3
Работа была бы высокоэффективной	4

9. Чувствуете ли вы физическую усталость в первые полчаса после подъема?

	Баллы
Очень большая вялость (вплоть до полной разбитости)	1
Небольшая вялость	2
Незначительная бодрость	3
Полная бодрость	4

10. Если ваш следующий день свободен от работы, когда вы ляжете спать?

	Баллы
Не позже, чем обычно	4
Позже на 1 час и менее	3
На 1–2 часа позже	2

11. Легко ли вы засыпаете в обычных условиях?

	Баллы
Очень трудно	1
Довольно трудно	2
Довольно легко	3
Очень легко	4

12. Вы решили укрепить свое здоровье с помощью физической культуры. Ваш друг предложил заниматься вместе по 1 часу 2 раза в неделю с 7 до 8 часов утра. Является ли этот период наилучшим для вас?

	Баллы
В это время я бы находился в хорошей форме	4
Я был бы в довольно хорошем состоянии	3
Мне было бы трудно	2
Мне было бы очень трудно	1

13. Когда вы вечером чувствуете себя настолько усталым, что должны лечь спать?

Баллы	Часы
5	20:00 – 21:00
4	21:01 – 22:15
3	22:16 – 00:45
2	00:46 – 02:00
1	02:01 – 03:00

14. При выполнении 2-часовой работы, требующей от вас полной мобилизации умственных сил, какой из четырех предлагаемых периодов вы выбрали бы для этой работы, если были бы совершенно свободны в планировании своего распорядка дня и руководствовались только личными желаниями?

	Баллы
08:00 – 10:00	6
11:00 – 13:00	4
15:00 – 17:00	2
19:00 – 21:00	0

15. Как велика ваша усталость к 23 часам?

	Баллы
Я очень устаю	5
Я заметно устаю	3
Я слегка устаю	2
Я совершенно не устаю	0

16. По какой-то причине вам пришлось лечь спать на несколько часов позже, чем обычно. На следующее утро нет необходимости вставать в определенное время. Какой из четырех вариантов вам больше всего подходит?

	Баллы
В это время я бы находился в хорошей форме	4
Я был бы в довольно хорошем состоянии	3
Мне было бы трудно	2
Мне было бы очень трудно	1

17. Вы должны дежурить с 4 до 6 ч утра. Следующий день у вас свободен. Какой из четырех вариантов будет для вас наиболее приемлем?

	Баллы
Спать я буду только после ночного дежурства	1
Перед дежурством я вздремну, а после дежурства лягу спать	2
Перед дежурством я хорошо высплюсь, а после него ещё подремлю	3
Я полностью высплюсь перед дежурством	4

18. Вы должны в течение 2 часов выполнить тяжелую физическую работу. Какое время вы выберете для этого, если будете полностью свободны в планировании своего распорядка дня и сможете руководствоваться исключительно личными желаниями?

	Баллы
08:00 – 10:00	4
11:00 – 13:00	3
15:00 – 17:00	2
19:00 – 21:00	1

19. Вы решили всерьез заняться спортом. Ваш друг предлагает тренироваться вместе 2 раза в неделю по 1 ч с 22 до 23 часов. Насколько благоприятным было бы это время для вас?

	Баллы
Да, я был бы в хорошей форме	1
Пожалуй, я был бы в приемлемой форме	2
Немного поздновато, я был бы в плохой форме	3
Нет, в это время я бы совсем не мог тренироваться	4

20. В котором часу вы предпочитали вставать в детстве во время летних каникул, когда час подъема выбирался исключительно по вашему желанию?

Баллы	Часы
5	05:00 – 06:45
4	06:46 – 07:45
3	07:46 – 09:45
2	09:46 – 10:45
1	10:46 – 12:00

21. Представьте себе, что вы можете свободно выбирать свое рабочее время. Выберите 5 непрерывных часов, когда эффективность вашей работы была бы наивысшей?

Баллы	Часы
1	00:01 – 05:00
5	05:01 – 08:00
4	08:01 – 10:00
3	10:01 – 16:00
2	16:01 – 21:00
1	21:01 – 24:00

22. В какое время суток вы полностью достигаете вершины своей трудовой деятельности?

Баллы	Часы
1	00:01 – 04:00
5	04:01 – 08:00
4	08:01 – 09:00
3	09:01 – 14:00
2	14:01 – 17:00
1	17:01 – 24:00

23. Иногда приходится слышать о людях утреннего и вечернего типов. К какому из этих типов вы относите себя?

	Баллы
Четко к утреннему	6
Скорее к утреннему, чем к вечернему	4
Скорее к вечернему, чем к утреннему	2
Четко к вечернему	0

Бланк для ответов

№ вопроса	Баллы	№ вопроса	Баллы	№ вопроса	Баллы	№ вопроса	Баллы
1		7		13		19	
2		8		14		20	
3		9		15		21	
4		10		16		22	
5		11		17		23	
6		12		18			

5. Подсчитайте общую сумму баллов за тест.

Ваш тип вы можете определить по сумме баллов:

свыше 92 – четко выраженный утренний тип;

77–91 – слабо выраженный утренний тип;

58–76 – аритмичный тип;

42–57 – слабо выраженный вечерний тип;

ниже 41 – четко выраженный вечерний тип.

Сделайте вывод: определите свой биоритмологический тип.

РАБОТА 16. Определение объема внимания

Задача учителя: научить учащихся определять объем внимания, обрабатывать результаты, делать вывод.

Оборудование: заготовленная таблица, секундомер, карандаш.

Познавательная задача для учащихся: определить объем внимания.

Методические рекомендации учителю

Внимание – это произвольная или непроизвольная направленность и сосредоточенность психической деятельности на каком-либо объекте восприятия. Оно не обнаруживается в «чистом» виде, функционально внимание направлено к чему-либо.

Внимание обуславливает избирательность, сознательный или полусознательный отбор информации, поступающей через органы чувств. В отличие от познавательных процессов (восприятие, память, мышление и т. п.), внимание своего особого содержания не имеет; оно проявляется как бы внутри этих процессов и неотделимо от них.

Внимание характеризуется следующими свойствами: объем, сосредоточенность (концентрация), распределяемость, устойчивость, колебание, переключаемость.

Объем внимания измеряется тем количеством объектов, которые воспринимаются, или же тем, какое количество действий может совершаться одновременно. Объединенные по смыслу объекты воспринимаются в большем количестве, чем не объединенные. Самая привычная экспериментальная модель для исследования объема внимания – это определение объема восприятия, который зависит от времени экспозиции, характера стимульного материала и навыков индивида. Так, при экспозиции зрительных стимулов длительностью в 0,1 сек объем внимания в среднем равен 7 (+/- 2) предметам. При возможности смыслового обобщения воспринимаемых предметов объем внимания заметно возрастает.

Концентрация внимания есть степень сосредоточения сознания на объекте (объектах). Чем меньше круг объектов внимания, тем меньше участок воспринимаемой формы, тем концентрированнее внимание.

Концентрация, направленность внимания могут успешно развиваться под влиянием специально организованной работы по развитию данных качеств.

Распределение внимания выражается в умении одновременно выполнять несколько действий или вести наблюдение за несколькими процессами, объектами.

Устойчивость внимания – общая направленность внимания в процессе деятельности. На нее значительное влия-

яние оказывает интерес. Однообразные действия снижают устойчивость внимания.

Свойством, противоположным устойчивости, является отвлекаемость, выражающаяся в колебаниях внимания, которые представляют собой периодические ослабления внимания к конкретному объекту или деятельности.

Переключение внимания состоит в перестройке внимания, в переносе его с одного объекта на другой. Различают переключение внимания преднамеренное (произвольное) и непреднамеренное (непроизвольное). Преднамеренное переключение внимания сопровождается участием волевых усилий человека.

Ход работы

1. На заготовленной заранее таблице (формат А 4) в случайном порядке разбросаны числа от 101 до 136. Найдите эти числа в порядке возрастания. Каждое число зачеркивайте карандашом.

2. Определите объем внимания по формуле: $V = 648 / t$, где V – объем внимания, t – время работы в секундах.

3. Оцените объем своего внимания, сравнив его с табличными показателями:

Объем внимания

Показатель объема внимания	Оценка показателя
Более 6	Высокий
4–6	Средний
Менее 4	Низкий

Сделайте вывод, сравнив полученные данные с табличными.

IV. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Работа 1.</i> Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток.....	166
<i>Работа 2.</i> Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса лука.....	171
<i>Работа 3.</i> Наблюдение за движением цитоплазмы в растительных клетках.....	173
<i>Работа 4.</i> Рассмотрение микропрепаратов делящихся клеток. Митоз в клетках корешка лука.....	174
<i>Работа 5.</i> Рассмотрение микропрепаратов делящихся клеток. Мейоз в пыльниках цветковых растений.....	177
<i>Работа 6.</i> Расщепление пероксида водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках растительных и животных тканей.....	180
<i>Работа 7.</i> Построение вариационного ряда и вариационной кривой.....	181
<i>Работа 8.</i> Описание фенотипов растений местных сортов комнатных растений.....	187
<i>Работа 9.</i> Решение задач по генетике.....	189
<i>Работа 10.</i> Составление родословных (генеалогический метод исследования наследственных признаков).....	195
<i>Работа 11.</i> Изучение морфологического критерия вида.....	198
<i>Работа 12.</i> Выявление изменчивости организмов.....	203
<i>Работа 13.</i> Изучение приспособленности организмов к среде обитания.....	208
<i>Работа 14.</i> Выявление приспособленности организмов к экологическим факторам среды обитания.....	212
<i>Работа 15.</i> Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных.....	219
<i>Работа 16.</i> Изучение результатов искусственного отбора на примере выведения сортов культурных растений.....	16

РАБОТА 1. Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток

Задачи учителя: показать учащимся, что клетка представляет основную единицу строения всех живых организмов, что клетки животных и растений сходны по своему строению; развивать умения по приготовлению микропрепаратов, рассмотрению их под микроскопом.

Оборудование: растение элодея, подбитые дрожжи, препараты животной ткани (лучше эпителиальной), микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стаканы с водой, стеклянная палочка.

Примечание. Для приготовления препарата дрожжей необходимо взять немного прессованных дрожжей, положить их в теплую воду, добавить немного сахара, муки, поставить в теплое место на 30–40 мин.

Познавательная задача для учащихся: выяснить основные положения клеточной теории.

Методические рекомендации учителю

Все живые организмы на Земле, за исключением вирусов, имеют клеточное строение. В 1838–1839 гг. немецкие биологи М. Шлейден и Т. Шванн обобщили знания о клетке и сформировали основные положения клеточной теории, сущность которой заключается в том, что все организмы состоят из клеток. В 1859 г. Р. Вирхов описал процесс деления клетки и сформировал одно из важнейших положений клеточной теории – всякая клетка происходит из другой клетки. Открытие российским ученым К. Бэрм в 1826 г. яйцеклеток млекопитающих привело к выводу, что клетка лежит в основе развития многоклеточных организмов. На основании этих открытий была сформирована клеточная теория.

Все известные одноклеточные и многоклеточные организмы делят на прокариот и эукариот. У прокариот в клетках нет оформленного ядра, а у эукариот ядро есть.

Прокариотические клетки свойственны древним одноклеточным организмам (бактерии, цианобактерии, архебактерии). Эукариотические клетки свойственны и одноклеточным, и различным многоклеточным организмам (растения, грибы, животные, человек).

Клетки прокариот отличаются очень малыми размерами и простейшим строением: они имеют неподвижную цитоплазму, клеточную мембрану и клеточную стенку. Цитоплазма содержит немного мелких рибосом и различные включения в виде гранул липидов и других веществ. Молекула ДНК у прокариот имеет кольцевую структуру и размещается непосредственно в цитоплазме.

Клетки эукариот являются очень сложными единицами живой природы и характеризуются большим структурно-функциональным разнообразием. При этом форма клеток часто зависит от выполняемых ими функций. Однако общий план строения всех клеток эукариот обладает принципиальным сходством. В клетках эукариот присутствуют хорошо оформленное ядро, отграниченное от цитоплазмы оболочкой из двух мембран; хромосомы с длинными скрученными нитями ДНК; полный набор различных органоидов.

Тщательное исследование клеток прокариот показало, что по строению они сходны с некоторыми органоидами эукариотических клеток.

Лабораторная работа может быть проведена на первом уроке по теме «Основы цитологии» при изучении материала о клеточной теории. Здесь очень важно, чтобы учащиеся сами на основании наблюдения вывели основные положения клеточной теории и убедились в том, что клеточное строение живых организмов и сходство в строении животной и растительной клеток являются важнейшими доказательствами единства происхождения всех живых организмов, всего органического мира. Именно поэтому необходимо подобрать такие объекты наблюдения, которые помогли

бы учащимся прийти к отмеченным выше выводам. Опыт показывает, что в качестве растительной клетки лучше использовать препарат листа элодеи, в качестве грибной – препарат дрожжей, в качестве бактериальной – препарат зубного налета. Животную клетку можно рассмотреть на готовом препарате любой ткани, но лучше всего – эпителиальной.

Рассмотрение клеток предлагаемых организмов под микроскопом рекомендуем проводить в такой последовательности: растительная клетка, животная клетка, клетка бактерий, клетка грибов. Растительная и животная клетки учащимися изучены лучше, они их чаще наблюдали, а клетки бактерий и грибов не все могли увидеть под микроскопом, поэтому в данном случае работу нужно начать с известного.

После проведения лабораторной работы в ходе фронтальной беседы необходимо выяснить, к каким выводам пришли учащиеся, сравнив клетки разных организмов. Учащиеся должны отметить, что все организмы состоят из клеток. Клетка – это основная единица строения и развития всех живых организмов, это наименьшая единица живого. Сравнение клеток позволяет сделать и второй важный вывод – клетки всех организмов сходны между собой по строению.

Отметив правильность сделанных выводов, учитель дополняет их, сообщая другие положения современной клеточной теории, а потом рассказывает об истории ее открытия и значении в биологической науке.

В школьной практике лабораторная работа по изучению клеток различных организмов часто не проводится из-за отсутствия натурального раздаточного материала. На наш взгляд, подобрать объекты для приготовления препаратов растительной и грибной клеток не представляет особой сложности. Препарат животной клетки можно приготовить следующим образом: медицинский шпатель или ручку скальпеля обработать спиртом, ввести в ротовую полость

и сделать соскоб с внутренней поверхности эпителиальной ткани, поместить его на предметное стекло в каплю воды, размешать препаровальной иглой, чтобы отдельные клетки расправились в воде, добавить каплю метиленовой сини (или другого красителя) для окрашивания клеток, накрыть покровным стеклом и рассматривать сначала при малом, а потом при большом увеличении.

Препараты бактериальной клетки можно приготовить, получив культуры сенной или картофельной палочки.

Получение культуры сенной палочки

Сено из разнотравья нарезают ножницами, помещают в конические колбы, заливают водой, добавляют щепотку мела и кипятят в течение 15 минут. Затем колбу закрывают ватной пробкой и помещают в термостат (теплое место) при температуре 25°C на 2–3 суток. На поверхности сенового отвара образуется сероватая пленка, состоящая из особей сенной палочки, споры которой всегда присутствуют в сене, не гибнут при кипячении и дают рост вегетативным формам бактерий. Другие микроорганизмы при этом вырастают редко и в небольших количествах.

Получение культуры картофельной палочки

Промывают клубень картофеля и, не снимая кожуры, нарезают ломтики. Их поверхность натирают мелом и кладут в чашку Петри. Выдерживают чашку с ломтиками картофеля 10 мин в сушильном шкафу при $t = 100^{\circ}\text{C}$. После этого чашки помещают в термостат при $t = 27\text{--}30^{\circ}\text{C}$ на 2–3 суток. Оптимальная температура для развития картофельной палочки несколько выше, чем для сенной, поэтому для одновременного получения культуры их ставят в разные термостаты.

На поверхности ломтиков картофеля образуется плотная морщинистая пленка, состоящая из особей картофельной палочки. Она движется при помощи жгутиков, размеры клеток – 4–5 мкм.

Получение культуры бактерий маслянокислого брожения

Неочищенный картофель нарезают ломтиками, которые могут легко пройти в пробирку. Заполняют ими пробирку на 1/3 объема, добавляют щепотку мела и заливают водой почти доверху. Пробирки помещают в водяную баню при $t = 80^{\circ}\text{C}$ на 10–15 мин. Затем закрывают пробками и ставят в термостат с $t = 35^{\circ}\text{C}$. В этих условиях уже через 2–3 дня в жидкости обнаруживают бактерии маслянокислого брожения. Это подвижные палочки с закругленными концами, одиночные и парные. В старых культурах у одного из концов клетки обнаруживают споры.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал по данной теме, с помощью его и текста учебника заполните таблицу:

Сравнительная характеристика прокариот и эукариот

Признаки	Прокариоты	Эукариоты

2. Выполните следующую лабораторную работу:

– Приготовьте препарат листа элодеи. Положите его в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным. Рассмотрите препарат под малым увеличением. Выделите одну клетку, рассмотрите её под большим увеличением. Какие органоиды клетки вы видите под микроскопом? Зарисуйте клетку и подпишите название видимых органоидов.

– Рассмотрите готовый препарат клеток эпителиальной ткани под малым увеличением. Выделите одну клетку и рассмотрите её под большим увеличением. Какие органоиды вы видите? Зарисуйте животную клетку и подпишите названия видимых органоидов.

– Чистой спичкой или зубочисткой снимите немного налета у самой поверхности десен, поместите его на пред-

метное стекло в каплю воды, смешайте с водой, накройте покровным стеклом и рассмотрите препарат при малом и большом увеличении. Найдите и зарисуйте бактерии различной формы.

– Приготовьте препарат клеток дрожжей. На предметное стекло палочкой нанесите каплю раствора подбитых дрожжей, закройте его покровным стеклом, рассмотрите при малом и большом увеличении, зарисуйте клетки дрожжей, подпишите названия видимых органоидов.

3. На основании проведенной лабораторной работы и теоретического материала данной инструкции разработайте основные положения клеточной теории, запишите их в тетрадь и сравните с современной клеточной теорией в учебнике.

Сделайте вывод. Выделите сходства и отличия прокариотической и эукариотической клеток. Сравните растительную, животную, бактериальную, грибную клетки.

РАБОТА 2. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермиса лука

Задачи учителя: сформировать понятие о водном обмене растительной клетки; показать явления плазмолиза и деплазмолиза; познакомить учащихся с такими свойствами цитоплазмы, как пластичность и вязкость.

Оборудование: 6 %-ный хлористый натрий, луковица репчатого лука, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, микроскопы.

Познавательные задачи для учащихся: выяснить сущность плазмолиза и деплазмолиза, пронаблюдать их в живой клетке и сделать вывод о значении этих явлений в жизнедеятельности клетки.

Методические рекомендации учителю

Для нормальной жизнедеятельности клеток всех организмов нужна вода. Движение воды в клетку и из неё происходит диффузно: клеточные мембраны пропускают молекулы

воды. Растительная клетка поддерживает концентрацию воды в определенных пределах: поглощает при недостатке и теряет при избытке. Если поместить клетку во внешний раствор, содержащий более низкую концентрацию воды, чем клеточный сок, начнется отток воды из клетки, наступит плазмолиз. При плазмолизе вакуоли сжимаются и цитоплазма благодаря такому своему физическому свойству, как вязкость, начнет отставать от клеточной стенки. При смене внешнего раствора на чистую воду наступит деплазмолиз – восстановится состояние обводненности и цитоплазма благодаря свойству эластичности вновь занимает в клетке пристеночное положение. Водный обмен клетки, плазмолиз и деплазмолиз, можно наблюдать под микроскопом в клетках чешуи лука в ходе лабораторной работы, которая включается в процессе изучения материала. Несмотря на то что программа рекомендует наблюдать явление плазмолиза и деплазмолиза, в большинстве учебников об этом не сказано, поэтому, прежде чем проводить эту работу, учитель должен дать пояснение данному процессу.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал, используйте его при выполнении исследовательской работы и формулировании вывода.

2. Приготовьте микропрепарат клеток чешуи лука. Для этого снимите кожицу чешуи лука с нижней стороны, поместите её на предметное стекло в каплю воды, расправьте препаровальной иглой и накройте покровным стеклом. Приготовленный препарат рассмотрите под микроскопом и зарисуйте участок из 4–5 клеток.

3. С одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель хлористого натрия, а с другой – положите полоску фильтровальной бумаги, оттяните воду. Наблюдайте за изменениями, которые происходят с клетками, оказавшимися в растворе соли. Зарисуйте участок из 3–4 клеток. Это явление называется плазмолизом.

4. Нанесите несколько капель воды у края покровного стекла и оттяните фильтровальной бумагой раствор соли, замените его под покровным стеклом водой. Наблюдайте, что происходит с цитоплазмой. Это явление называется деплазмолизом. Зарисуйте участок из 4–5 клеток.

Сделайте вывод. При каких условиях происходят плазмолиз и деплазмолиз? Какими физическими свойствами обладает цитоплазма? Какое это имеет значение для жизни клетки?

РАБОТА 3. Наблюдение за движением цитоплазмы в растительных клетках

Задачи учителя: продолжить развитие понятий о строении клеток, развить понятие о цитоплазме; сформировать знания о движении цитоплазмы.

Оборудование: листья элодеи, теплая вода, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы.

Познавательные задачи для учащихся: пронаблюдать движение цитоплазмы в растительных клетках и выявить его биологическую роль.

Методические рекомендации учителю

В каждой эукариотической клетке можно выделить три основные части: наружная клеточная мембрана, которая отделяет содержимое клетки от внешней среды; ядро – обязательный компонент эукариотических клеток, в котором хранится наследственная информация; цитоплазма – часть клетки, заключенная между наружной мембраной и ядром.

Основой цитоплазмы клетки является цитоплазматический сок – гиалоплазма: раствор органических веществ, в котором осуществляются биохимические реакции и располагаются постоянные структурные компоненты клетки – органоиды. Гиалоплазма является средой для объединения всех клеточных структур и обеспечивает их химическое взаимодействие. В процессе жизнедеятельности клетки в цито-

плазме откладываются различные вещества, образуя непостоянные структуры – включения (глыбки гликогена, капли жира, пигментные гранулы).

Ход работы

1. Изучите теоретический материал и воспользуйтесь им для формулирования вывода.

2. Возьмите лист с верхушки побега элодеи, подержите его в теплой воде (37–38°C) 5 минут. Затем приготовьте из него микропрепарат. Для приготовления препарата используйте теплую воду. Лист на предметном стекле поместите верхней стороной.

3. Наблюдайте, как движется цитоплазма, увлекая за собой пластиды. Выясните, как называется такое движение цитоплазмы и какое оно имеет значение.

Сделайте вывод. Каково биологическое значение движения цитоплазмы в клетке?

РАБОТА 4. Рассмотрение микропрепаратов делящихся клеток. Митоз в клетках корешка лука

Задачи учителя: сформировать понятие о митозе как об универсальном способе, сохраняющем постоянство числа хромосом в клетке.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, скальпели, препаровальные иглы, спиртовка, репчатый лук, ледяная уксусная кислота, спирт, краситель (ацетокармин, ацетоорсеин, метиленовый синий или синие чернила), фильтровальная бумага.

Познавательная задача для учащихся: изучить фазы митотического деления клетки.

Методические рекомендации учителю

Период жизни клетки от момента её возникновения в процессе деления до гибели или конца последующего деления называют жизненным циклом. Клетка возникает в про-

цессе деления материнской клетки и исчезает в ходе собственного деления или гибели. Продолжительность жизненного цикла у разных клеток очень сильно различается и зависит от типа клеток и условий внешней среды (температуры, наличия кислорода и питательных веществ). Например, жизненный цикл амебы равен 36 часам, а бактерии могут делиться каждые 20 минут.

В процессе деления клетки (митоза) происходит строго одинаковое распределение точно скопированных хромосом между дочерними клетками, что обеспечивает образование генетически одинаковых дочерних клеток.

Весь процесс митотического деления условно разделяют на четыре фазы: профазы, метафазы, анафазы, телофазы.

Интерфаза. Ядро в клетке округлое, с четкими границами. В нем видны одно или два ядрышка. Хроматин в виде глыбок заполняет кариоплазму.

Профаза. Ядро заметно увеличивается, в нем исчезают ядрышки. В кариоплазме наблюдается как бы клубок, составленный из тонких нитей. Это хромосомы. В конце профазы оболочка ядра разрушается, и хромосомы выходят в цитоплазму.

Метафаза. Хромосомы заметно укорачиваются и утолщаются, приобретая вид сильно изогнутых палочковидных структур. Постарайтесь найти клетку, в которой хромосомы лежат в экваториальной полости, образуя звезду.

Анафаза. Сестринские хромосомы перемещаются к полюсам, поэтому в клетке можно увидеть фигуры, напоминающие две звезды. Обратите внимание, что хромосомы имеют вид шпильки. Центромеры направлены к полюсам, а плечи расходятся под углом друг к другу.

Телофаза. У противоположных полюсов клетки видны рыхлые клубки из частично деспирализованных хромосом. В центре клетки начинает формироваться перегородка, которая постепенно делит материнскую клетку на две дочерние.

В нормальных условиях в процессе митоза никаких изменений генетической информации не происходит, поэтому митотическое деление поддерживает генетическую стабильность клеток. Митоз лежит в основе роста, развития и вегетативного размножения многоклеточных организмов. Благодаря митозу осуществляются процессы регенерации и замены отмирающих клеток. У одноклеточных эукариотов митоз обеспечивает бесполое размножение.

Ход работы

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Отрежьте скальпелем самые кончики корешков лука длиной 0,5–0,7 см.

3. Поместите отрезанные кончики корешков в фиксатор (ледяная уксусная кислота и спирт в соотношении 1:3). Поставьте их в темное место на 24 часа (все это надо приготовить до лабораторной работы).

4. Затем положите один корешок на предметное стекло. Нанесите на него 2–3 капли красителя. Слегка подогрейте препарат с красителем над спиртовкой. Повторите 2–3 раза.

5. Промойте препарат. Для этого капните 2–3 капли воды с одной стороны и оттяните воду с красителем фильтровальной бумагой с другой стороны препарата.

6. Кончик корешка окрашен темнее, чем вся остальная часть. Отрежьте скальпелем этот кончик и положите на предметное стекло.

7. Осторожно накройте покровным стеклом. Тупым концом препаровальной иглы сделайте с небольшим нажимом круговые движения по покровному стеклу над кончиком корешка. (Препарат, приготовленный таким образом, называется давленным).

8. Установите препарат под микроскопом. Найдите делящиеся клетки на разных стадиях митоза.

9. Крупно нарисуйте контуры клеток и затем расположите в них наблюдаемые структуры.

10. Зарисуйте клетки на различных стадиях митоза и в интерфазе. На рисунке должны быть обозначены:

- 1) интерфаза (ядро, цитоплазма, хроматин);
- 2) профаза (хромосомы);
- 3) метафаза (материнская звезда);
- 4) анафаза (дочерние звезды);
- 5) телофаза (ядра дочерних клеток).

11. Сравните свои рисунки со схемой митоза на рисунке учебника.

Сделайте вывод о последовательности фаз митоза.

РАБОТА 5. Рассмотрение микропрепаратов делящихся клеток. Мейоз в пыльниках цветковых растений

Задача учителя: сформировать понятие о мейозе как способе деления клетки, ведущем к образованию гаплоидного числа хромосом в гаметах.

Оборудование: молодые пыльники лилий и других представителей семейства лилейных; молодые пыльники традесканции (фиксированные или свежие); микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пинцеты; бинокулярные или штативные лупы, спиртовка, фильтровальная бумага; краситель – ацетокармин.

Познавательная задача для учащихся: изучить фазы мейотического деления клетки.

Методические рекомендации учителю

Для осуществления полового размножения необходимы специализированные клетки – гаметы, содержащие одинарный (гаплоидный) набор хромосом.

Процесс образования половых клеток – гаметогенез – протекает в специальных органах – половых железах. Развитие яйцеклеток называется овогенезом, а сперматозои-

дов – сперматогенезом. Развитие половых клеток подразделяют на несколько стадий: размножение, рост, созревание, а в процессе сперматогенеза выделяют ещё и стадию формирования.

Стадия созревания – это мейоз. Будущие гаметы делятся дважды. Клетки, приступающие к мейозу, содержат диплоидный набор уже удвоенных хромосом. В процессе двух мейотических делений из одной диплоидной клетки образуются четыре гаплоидные.

Мейоз состоит из двух последовательных делений, которым предшествует однократное удвоение ДНК, осуществленное на стадии роста. В каждом делении мейоза выделяют четыре фазы, характерные и для митоза (профазу, метафазу, анафазу, телофазу), однако они отличаются некоторыми особенностями, которые можно наблюдать в ходе лабораторной работы.

Профаза I. В ядре хорошо видны тонкие нити – хромосомы, они переплетаются, как паутина. Видны ядрышки. Это стадия лептотены. На следующем препарате видны более толстые хромосомы, образующие биваленты, т. е. пары проконъюгировавших гомологичных хромосом. Они заполняют весь объем ядра, поэтому очень часто накладываются друг на друга, образуя как бы клубок нитей. Это стадия пахетены. Затем можно видеть биваленты, в одних из которых гомологичные участки хромосом расходятся в отдельные участки, а в других, наоборот, – как бы плотно склеиваются. Фигуры таких хромосом называются хиазмами. Они наблюдаются на стадии диплотены.

Метафаза I. Видно веретено деления хромосомы, центромеры которых направлены к разным полюсам. Иногда удается рассмотреть биваленты и сосчитать их число (число гаплоидное).

Анафаза I. Гомологичные хромосомы расходятся к полюсам центромерной к полюсу клетки, приобретая У-форму.

Телофаза I. Внутри клетки видны два ядра, более мелкие по размеру, чем исходное ядро.

Метафаза II. Внутри одной клетки видны два веретена деления. Число хромосом гаплоидное. Каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой, которые лежат в одной плоскости.

Анафаза II. К полюсам расходятся половинки хромосом, т. е. после деления центромерного участка хроматиды становятся хромосомами и расходятся к полюсам.

Телофаза II. Видны четыре вновь образованных ядра в одной клетке. После цитокенеза (деление цитоплазмы) внутри материнской клетки, которая еще сохраняет оболочку, лежат четыре новые клетки – споры. У однодольных растений все четыре споры лежат в одной плоскости, у двудольных – только три споры в одной плоскости, а одна – в другой.

Ход работы

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Возьмите бутон, с помощью препаровальной иглы и пинцета вычлените из него пыльник длиной 2–3 мм, поместите в каплю ацетокармина на предметное стекло.

3. Под бинокулярной или штативной лупой (можно невооруженным глазом) разрежьте пыльник пополам. Придерживая, выдвигайте иглой его содержимое.

4. Добавьте на стекло несколько капель ацетокармина и подогревайте около 3 минут, пронося несколько раз над пламенем спиртовки (кипеть не должно!).

5. Удалите все ткани покровов пыльника. Фильтровальной бумагой уберите края ацетокарминовой капли. Накройте покровным стеклом и распределите клетки в один слой легким придавливанием покровного стекла.

6. При большом увеличении (можно с иммерсией) найдите и зарисуйте все фазы мейоза.

Чтобы обнаружить все фазы мейоза, надо приготовить сразу несколько препаратов (5–6 шт.). Для этого возьмите бутоны разной величины и возраста. На препарате, приготовленном из самых молодых бутонов, видны материнские клетки до деления. В таком состоянии ядра равно окрашены, имеют слегка зернистую структуру.

7. Зарисуйте клетки на различных стадиях мейоза и в профазе I. На рисунках в альбоме должны быть представлены все основные фазы мейоза и подписаны: хромосомы, хроматиды, биваленты, хиазмы, тетрады, микроспоры.

8. Сравните ваши рисунки со схемой мейоза на рисунке учебника.

Сделайте вывод о последовательности фаз мейоза преобразования внутри ядра.

РАБОТА 6. Расщепление пероксида водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках растительных и животных тканей

Задачи учителя: сформировать знания о ферментативной функции белка, показать действие фермента каталазы в растительных и животных клетках, ферментативную активность живых и поврежденных кипячением тканей.

Оборудование: свежеприготовленный 3 %-ный раствор пероксида водорода, веточка элодеи, предметные и покровные стекла, микроскоп, кусочки сырого и вареного картофеля, сырого и вареного мяса, пробирки, пипетки.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, что происходит с пероксидом водорода в клетках растительных и животных тканей и почему.

Методические рекомендации учителю

Для иллюстрации ферментативной функции белка можно использовать пероксид водорода. Прежде чем проводить лабораторную работу, учащиеся должны узнать, что пероксид во-

дорода (H_2O_2) – вещество, которое образуется в клетках в результате окислительно-восстановительных процессов. Принимая участие в обезвреживании ряда токсических веществ, он может вызвать самоотравление. Накоплению пероксида водорода препятствует фермент каталаза, распространенный в клетках, способных существовать в кислородной атмосфере. В данной лабораторной работе учащиеся смогут пронаблюдать расщепление пероксида водорода с помощью ферментов, содержащихся в клетках растительных и животных тканей.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал учебника или другого источника информации и примите его к сведению при выполнении лабораторной работы.

2. На предметное стекло в каплю воды положите лист элодеи. Накройте его покровным стеклом и рассмотрите при малом увеличении микроскопа. С одной стороны покровного стекла капните 1–2 капли пероксида водорода, с противоположной стороны приложите фильтровальную бумагу, чтобы на лист элодеи попал раствор пероксида водорода. Наблюдайте под микроскопом бурное выделение пузырьков кислорода. Объясните наблюдаемое явление.

3. Возьмите 4 пробирки. В первую положите кусочек сырого картофеля, во вторую – вареного, в третью – кусочек сырого мяса, в четвертую – вареного. В каждую пробирку прилейте несколько капель пероксида водорода. Пронаблюдайте происходящее явление, объясните его.

Сделайте вывод. Какую функцию белка вы наблюдали? Почему в пробирках с вареным картофелем и вареным мясом выделение кислорода не наблюдалось?

РАБОТА 7. Построение вариационного ряда и вариационной кривой

Задачи учителя: сформировать у учащихся понятия о модификационной изменчивости, норме реакции; научить

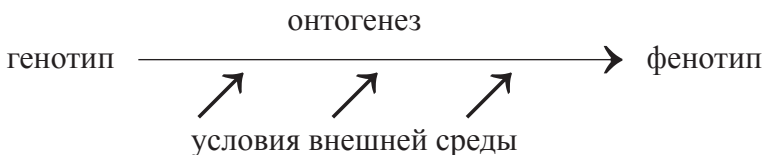
составлять вариационный ряд и вариационную кривую, вычислять основные параметры изменчивости.

Оборудование: снопики колосьев пшеницы (20 шт.), листья тополя (20 шт.), линейки, сантиметр.

Познавательные задачи для учащихся: научиться строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака; выявить статистические закономерности изменчивости количественных признаков.

Методические рекомендации учителю

Наследственный аппарат организма определяет возможность развития всех свойств и признаков. Реализации этой возможности способствуют или препятствуют условия внешней среды:



Очевидно, что в разных условиях среды один и тот же генотип может иметь различные фенотипы, т. е. будет проявляться ненаследственная, модификационная изменчивость.

Ненаследственная (модификационная) изменчивость представляет собой появление новых признаков под влиянием факторов внешней среды, не затрагивающих генотип. Следовательно, возникающие при этом видоизменения признаков – модификации – по наследству не передаются.

Развитие каждого признака или свойства организма осуществляется на основе генотипа и протекает при различающихся в той или иной степени внешних условиях. На одном квадратном метре посева любого сорта пшеницы или другой культуры нельзя найти два растения, которые бы не отличались друг от друга. В большинстве случаев обнаруживаются существенные различия между растениями по

всем признакам. Более того, даже у одного и того же растения, имеющего, например, пять продуктивных стеблей, все они, несмотря на одинаковый генотип, будут, как правило, различаться по длине колоса, числу колосков и зерен, их размеру и т. д. И в том, и в другом случае речь идет о модификационной изменчивости, т. е. о эволюционно закрепленной адаптивной реакции организма на изменение условий внешней среды при неизменном генотипе.

Этот тип изменчивости отличается тремя главными особенностями: массовым характером изменений, затрагивающих большинство особей в популяции, адекватностью изменений воздействиям среды, кратковременностью большинства модификаций. Ч. Дарвин назвал этот вид изменчивости определенным. Наличие модификационной изменчивости можно объяснить тем, что организмы наследуют не сами признаки и свойства, а гены, определяющие возможность их развития. При этом условия среды скажутся и на степени выраженности этого признака у разных особей. Пределы, в которых возможно проявление данного генотипа, называются нормой реакции.

Разные признаки имеют разную по широте норму реакции. Крайним случаем являются такие признаки, которые имеют однозначную норму реакции, т. е. определенному генотипу соответствует один определенный фенотип. К числу таких признаков относятся группы крови у человека и животных. Широкую норму реакции имеют количественные признаки (рост, масса, объем, удоимость, яйценоскость, густота и длина шерсти, вес руна у овец, величина приплода у многоплодных животных и т. д.), допускающие точное измерение. Причем числа, характеризующие степень их выраженности, можно расположить в один ряд от малых величин до больших и наоборот. Развитие количественных признаков определяется одновременным действием сразу многих генов в широком диапазоне влияния внешних условий.

По данным ряда авторов, доля генотипических факторов в развитии таких признаков составляет всего 20–30 %, а факторы среды являются преобладающими.

Знание нормы реакции организма, пределов его модификационной изменчивости имеет большое значение при интродукции организмов в различные районы земного шара, при конструировании новых форм растений, животных, микроорганизмов, полезных человеку. Особенно важно это для практики сельского хозяйства, цель которой – повышение продуктивности растений и животных путем не только внедрения новых селекционных форм, пород и сортов, но и максимального использования возможностей каждой породы и сорта. Знание закономерностей модификационной изменчивости необходимо и для медицины, усилия которой направлены в настоящее время не на изменение генетических потенций человека, а на поддержание и развитие человеческого организма в пределах нормы реакции.

Для изучения модификационной изменчивости необходимо иметь генотипический однородный материал. У растений это могут быть листья, взятые с одного дерева, нераскрывшиеся плоды гороха или фасоли, плоды клена, одуванчика, соплодия ноготков, клубни картофеля одного сорта, колосья пшеницы, ржи, ячменя. Генетически более или менее однородный материал можно получить путем длительного самоопыления у растений и родственного скрещивания у животных. Можно предположить, что стадо животных одной породы генотипически выровнено по основным породным показателям, и для работы использовать данные ориентировки животных (рост, вес, высота в холке, объем груди, величина надоя у крупного рогатого скота, длина шерсти, вес руна у овец, яйценоскость у кур, количество поросят у свиноматок или щенков у пушных зверей и т. д.). Эти данные можно получить в любой животноводческой бригаде.

4. Подсчитайте количество листьев, входящих в каждую группу. Данные занесите в таблицу:

Длина листовой пластинки				
Частота встречаемости				

5. Определите, какие признаки встречаются наиболее часто, какие – редко.

6. Постройте график изменчивости изучаемого признака, откладывая по горизонтальной оси длину листовой пластинки, а по вертикальной оси – частоту встречаемости признака.

Сделайте вывод о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

Вариант 2

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его при выполнении лабораторной работы.

2. Измерьте рост 20 учащихся вашего класса (можно взять данные в классном журнале или у медсестры), округлив полученные данные до сантиметров.

3. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150–155 см, 156–160 см и т. д.), и подсчитайте количество учеников, входящих в каждую группу. Полученные данные запишите.

Количество учащихся			
Рост, см			

4. Постройте график изменчивости, откладывая по горизонтальной оси рост учащихся в сантиметрах, а по вертикальной оси – количество учащихся определенного роста.

5. Вычислите средний рост учеников вашего класса путем деления суммы всех измерений на общее число измерений.

6. Ответьте на вопросы: какой рост учеников в вашем классе встречается наиболее часто, какой – наиболее редко?

Какие отклонения встречаются в росте учеников? Каковы причины отклонений в росте?

Сделайте вывод о том, какая закономерность модификационной изменчивости вами обнаружена?

РАБОТА 8. Описание фенотипов растений местных сортов и комнатных растений

Задача учителя: сформировать знания о фенотипе организмов.

Оборудование: клубни картофеля; плоды томата, снятые с одного куста; плоды огурцов, снятые с одного растения; 2–3 горшка пеларгонии, выращенной из черешков с одного куста пеларгонии.

Познавательная задача для учащихся: показать влияние условий среды на формирование фенотипа при одном генотипе.

Методические рекомендации учителю

Генотип – это сумма всех генов организма, т. е. совокупность всех наследственных задатков.

Живые организмы способны существовать в различных формах, т. е. приобретать в процессе индивидуального развития признаки, отличительные от качеств других особей того же вида.

Совокупность свойств и признаков организма, которые являются результатом взаимодействия генотипа особи и окружающей среды, называют фенотипом.

Мы рождаемся с определенным цветом кожи, но летом наша кожа приобретает смуглый оттенок. С возрастом светлеет радужка глаз и седеют волосы. Реализация наследственной информации находится под постоянным давлением факторов окружающей среды. Однако существуют признаки, проявление которых не зависит от условий окружающей среды, например, группа крови, с которой мы родились, остается неизменной на протяжении всей жизни.

Ход работы

1. Изучите расположенный выше теоретический материал и используйте его в исследовательской работе.

2. Примите во внимание, что выданные вам объекты получены от одних и тех же родителей.

3. Внимательно рассмотрите каждый объект, опишите его: отметьте форму, размеры, окраску, измерьте вес, длину, диаметр. Данные измерений занесите в таблицу:

Номер объекта	Признаки					
	форма	окраска	вес	длина	диаметр	и т. д.

4. Сравните данные таблицы и определите, чем объекты отличаются друг от друга. Чем можно объяснить появление отличительных признаков?

Данная инструкция приведена в общем виде. В зависимости от объекта наблюдения содержание будет меняться. Для каждого объекта должна быть своя инструкция. В работе с картофелем она может быть следующей:

1. Выданные вам клубни картофеля собраны с одного куста. О чем это говорит? Каков их генотип?

2. Внимательно рассмотрите каждый клубень и опишите его внешний вид: форму (продолговатый, круглый, овальный), количество глазков, их расположение на клубне (равномерно по клубню или преобладают на верхушке); определите вес клубня, измерьте его длину и диаметр.

3. Данные измерений занесите в таблицу:

Номер клубня	Форма клубня	Кол-во глазков	Расположение глазков	Вес	Длина	Диаметр

4. Сравните данные таблицы и определите, чем клубни отличаются друг от друга. Чем можно объяснить появление отличительных признаков?

Сделайте вывод. Чем можно объяснить изменение фенотипа у объектов с одинаковым генотипом.

РАБОТА 9. Решение задач по генетике¹

Задача учителя: сформировать умения решать генетические задачи.

Оборудование: сборники задач по генетике, рабочие тетради, учебники биологии 9, 10, 11 кл.

Познавательная задача для учащихся: научиться решать и оформлять задачи по генетике.

Методические рекомендации учителю

Как научиться решать задачи по генетике? Успешность овладения основными знаниями темы «Основы генетики и селекции» во многом определяется умением эффективно использовать на уроках типовые задачи по генетике. Решение задач помогает понять сложный материал этой темы, овладеть знаниями о закономерностях наследования и практическом применении их для анализа и прогнозирования наследственных явлений, а также развивает мышление, способствует формированию у них познавательного интереса к биологии.

Однако в практике работы некоторых учителей эти важные дидактические функции задач не всегда реализуются, и главным образом потому, что нередко на уроках не остается времени для работы с задачами, и тогда учащимся даются 1–2 задачи на дом без предварительного обучения приемам их решения. В результате учащиеся затрачивают много времени на выполнение домашнего задания или не справляются с ним вовсе. Такое формальное включение в учебный

¹ Жданов Н.В. Как мы учим школьников решать задачи по генетике // Биология в школе. 1984. № 6. С. 47–49.

процесс задач малоэффективно и вызывает перегрузку учащихся.

Чтобы научить школьников решать задачи по генетике, требуется специальная организация учебной работы на уроке, направленная на формирование генетических понятий, которыми можно свободно оперировать.

Работа по научению решать задачи по генетике проходит по следующей схеме: предлагаем школьникам довольно простые упражнения, которые они выполняют письменно, овладевая при этом символикой, применяемой для обозначения генетических понятий; даем школьникам текст задачи, обучаем их приемам записи её условия, хода решения и ответа и предлагаем устно прокомментировать результат её решения; предлагаем устно ответить на вопросы, предварительно составленные нами на основе содержания задачи, которую учащиеся выполняли письменно.

Рассмотрим на конкретных примерах методику обучения приемам решения задач на каждом из перечисленных этапов.

После ознакомления школьников с гипотезой чистоты гамет с целью отработки навыков использования буквенных символов для обозначения доминантных и рецессивных генов, гомо- и гетерозиготных состояний аллелей, генотипов родителей и потомства, а также для более прочного овладения этими понятиями предлагаем школьникам тренировочные упражнения следующего содержания.

Упражнение 1. Какие типы гамет образуются у растений, имеющих (по одному из признаков) генотипы: AA, aa, Aa?

Выполняя это упражнение, школьники делают записи в тетрадах: AA – один тип гамет (A), aa – один тип гамет (a), Aa – два типа гамет (A) и (a).

Когда все ученики справятся с этой работой, заслуши-

ваем пояснения одним из учеников хода её выполнения. В случае необходимости корректируем его ответ. Следует добиваться, чтобы в пояснении школьников содержалось следующее рассуждение: так как каждая половая клетка имеет по одному гену из данной пары генов, то у каждой из гомозиготных растительных особей будет образовываться только один тип гамет, а у гетерозиготной особи – два типа гамет в равном соотношении.

Другое важное умение – умение определять фенотип по генотипу. Для формирования этого умения предлагается, например, такое упражнение.

Упражнение 2. Какова окраска семян гороха (желтая или зеленая) при следующих генотипах: АА, аа, Аа?

Поясняем учащимся, что сведения о том, какой из признаков является доминантным, а какой – рецессивным, они могут получить, ориентируясь на таблицу 7.

Таблица 7

Альтернативные признаки

Доминантный признак	Рецессивный признак
1	2
Г о р о х	
Желтая окраска семян Гладкая поверхность семян Красная окраска венчика Высокий рост	Зеленая окраска семян Морщинистая поверхность семян Белая окраска венчика Карликовый рост
Г о м а т ы	
Круглая форма плода Красная окраска плода Высокий стебель	Грушевидная форма плода Желтая окраска плода Низкий стебель
Д р о з о ф и л а	
Серая окраска тела Нормальные крылья	Черная окраска тела Зачаточные крылья

1	2
К у р ы	
Гороховидный гребень Оперенные ноги	Простой гребень Неоперенные ноги
Р о г а т ы й с к о т	
Черная шерсть Комолость	Красная шерсть Наличие рогов
Ч е л о в е к	
Темные волосы Нормальный цвет кожи, волос Карий цвет глаз Наличие веснушек на лице Низкий рост Резус -положительная кровь Праворукость	Светлые волосы Альбинизм Голубой цвет глаз Отсутствие веснушек на лице Нормальный рост Резус-отрицательная кровь Леворукость

Руководствуясь данными таблицы и знанием первого закона Менделя, учащиеся отвечают, что при гомозиготном по доминантному признаку генотипе (AA) и гетерозиготном (Aa) окраска семян будет желтая, а при гомозиготном по рецессивному признаку генотипа (aa) – зеленая, и делают соответствующие записи в тетради.

Далее используем задачи, предварительно ознакомив школьников с общими требованиями к оформлению записей условия задачи и её решения. Содержание этих требований следующее:

генотип матери (символ – ♀) следует писать в схемах скрещивания слева, а генотип отца (символ – ♂) – справа (например, в случае моногибридного скрещивания запись будет иметь вид: ♀ Aa × ♂ aa);

для обозначения родителей использовать букву P, потомков первого поколения – F₁, второго – F₂ и т. п.;

буквенные обозначения того или иного типа гамет сле-

телей. Согласно данным таблицы «Альтернативные признаки», карий цвет глаз является доминантным признаком, поэтому ген, определяющий этот признак, обозначим через «А», а ген, определяющий голубой цвет глаз (рецессивный признак), – через «а».

Теперь определим генотипы родителей ребенка. Отец голубоглазый, следовательно, в его генотипе оба аллельных гена, определяющих цвет глаз, рецессивные, т. е. его генотип aa .

Мать ребенка кареглазая. Проявление этого цвета глаз возможно в двух случаях:

1) при условии, что оба аллельных гена являются доминантными; 2) при условии, что один из аллельных генов доминантный, а другой – рецессивный. Поскольку отец матери ребенка голубоглазый, т. е. его генотип aa , то у неё один аллельный ген рецессивный (a). Значит, мать ребенка гетерозиготна по данному признаку, её генотип Aa .

Запишем генотипы родителей справа от условия задачи. Зная генотипы родителей, можно определить, какие типы гамет у них образуются. У матери образуются гаметы двух типов – A и a , у отца – только одного типа – a . В этом браке возможны дети с двумя генотипами по признаку цвета глаз: Aa – кареглазые и aa – голубоглазые. Фенотип ребенка, родившегося в этом браке, известен из условия задачи: ребенок кареглазый. Следовательно, его генотип – Aa .

Чтобы своевременно оценить качество усвоения учебного материала на основе содержания рассмотренной выше задачи, проводим устный тренаж. Знакомое учащимся условие избавляет от необходимости записывать его, что позволяет сэкономить время урока. Содержание вопросов и ответов приведено в таблице «Устный тренаж» (табл. 8).

Рассмотренные выше приемы поэтапного обучения школьников решению задач позволяют подбирать задачи разной степени сложности и обеспечить посильное задание

для каждого учащегося класса. В качестве примеров мы использовали упражнения и задачи, выполняемые учащимися при изучении материала о моногибридном скрещивании. Аналогично организуем работу по изучению школьниками закономерностей наследования при дигибридном скрещивании, сцепленном наследовании. Соответствующие задачи подбираем из методических руководств или составляем их сами, используя данные таблицы 7.

Таблица 8

Устный тренаж

Вопросы	Ответы
1. Может ли быть голубоглазый ребенок у кареглазых родителей?	1. Да, если родители гетерозиготны по цвету глаз.
2. Какова вероятность рождения голубоглазого ребенка у кареглазых родителей, гетерозиготных по цвету глаз?	2. У кареглазых родителей, гетерозиготных по цвету глаз, возможно рождение детей со следующими генотипами: АА, 2Аа, аа. Их фенотипы находятся в соотношении 3:1, т. е. вероятность рождения ребенка с голубым цветом глаз составляет $\frac{1}{4}$, или 25 % .
3. Может ли быть кареглазый ребенок у голубоглазых родителей?	3. Нет, не может, так как ни у одного из родителей генотип не содержит доминантного гена

РАБОТА 10. Составление родословных (генеалогический метод исследования наследственных признаков)

Задача учителя: познакомить учащихся с генеалогическим методом исследования наследственных данных путем составления генеалогической таблицы семьи.

Оборудование: таблицы с изображением схем родословных, карандаши, линейки.

Познавательная задача для учащихся: научиться составлять схему родословной и определять характер наследования признака.

Методические рекомендации учителю

Генеалогия в широком смысле слова – учение о родословных. *Генеалогический метод* – метод родословных, т. е. прослеживание болезни или признака в семье или роду с указанием типа родственных связей между членами родословной.















Генеалогический метод относится к наиболее универсальным методам в генетике человека. Он широко применяется при решении теоретических задач и прикладных проблем: 1) для установления наследственного характера признака; 2) при определении типа наследования; 3) при анализе сцепления генов и картировании хромосом; 4) при изучении интенсивности мутационного процесса; 5) при медико-генетическом консультировании.

Суть генеалогического метода сводится к выяснению родственных связей и к прослеживанию признака (например, болезни) среди близких и дальних, прямых и непрямых родственников. В основе генеалогического метода лежит генеалогический анализ, при котором выявляются генетические закономерности: установление наследственного характера признака, тип наследования.

С помощью генеалогического метода были открыты все наследственные болезни. Технически он складывается из двух этапов: составление родословных и генеалогический анализ.

Составление родословной. Сбор сведений о семье начинается от пробанта – лица, относительно которого строится родословная. Дети одной родительской пары называются сибсами. Составление родословной сопровождается краткой записью о каждом члене родословной. В дальнейшем строится графическое изображение родословной. Схема ее обязательно сопровождается описанием-обозначением под рисунком (легендой), что исключает возможность неправильных толкований.

ЛЕГЕНДА

	– лицо мужского пола
	– лицо женского пола
	– пол неизвестен
	– брак
	– родственный брак
	– сибсы
	– умершие
	– однойцевые близнецы
	– двуйцевые близнецы
	– выкидыш
	– аборт
	– мертворожденный
	– бездетный брак
	– носители признака

Ход работы

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и используйте его в ходе составления родословной своей семьи.

2. Соберите генетический материал – сведения, касающиеся особенностей происхождения у членов своей семьи какого-либо нормального или патологического признака. В качестве признаков, подлежащих генеалогическому изучению, можно взять цвет глаз, волос, близнецовость, умение складывать язык трубочкой, отношение к пенкам в кипяченом молоке, леворукость. Из патологических признаков можно избрать сахарный диабет, близорукость, гипертоническую болезнь, холецистит, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Соберите сведения о трех поколениях семьи.

3. Используя собранный материал, составьте генеалогическую таблицу семьи, соблюдая принятые в медицинской генетике условные обозначения.

4. Проведите анализ особенностей наследования изучаемого признака. Обратите внимание на многократное повторение изучаемого признака у отдельных членов семьи на протяжении ряда поколений. Определите характер наследования признака (доминантный, рецессивный, сцеплен с полом).

Сделайте вывод. Как прослеживается выбранный признак в генеалогическом древе семьи?

РАБОТА 11. Изучение морфологического критерия вида

Задача учителя: научить учащихся различать виды растений по морфологическому критерию.

Оборудование: колосья и семена двух видов пшеницы (мягкой и твердой) или гербарий; плоды, заспиртованные соцветия двух видов гречихи (культурной и татарской); препаровательные иглы, лупы, инструктивные карточки.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, что представляет из себя морфологический критерий вида и можно ли с его помощью определить принадлежность особей к виду.

Методические рекомендации учителю

Целесообразнее лабораторную работу проводить после объяснения учителем материала о критериях вида. Для работы можно использовать разные растения, но лучше всего те, которые выращиваются на учебно-опытном участке. Учителю нужно это заранее предусмотреть.

Для выполнения данной работы можно использовать колосья двух видов пшеницы – мягкой и твердой – как наиболее распространенного объекта опытнической работы школьников.

Пшеница представлена большим разнообразием видов. Наиболее широко распространено два – мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), которой принадлежит первенство в мировом производстве, и твердая (*T. durum*). Названия сортов характеризуют различие между этими видами. Твердая пшеница имеет грубый колос, твердые и жесткие чешуи, чаще всего длинные грубые ости. Зерно плотно заключено в цветочные и колосковые чешуи, при созревании не осыпающиеся. Мягкие пшеницы, если и несут ости, то обычно не превышающие длину колоса; колос мягче, чешуи короче, неплотно закрывают зерно.

Стебли у твердых пшениц выше, чем у мягких, солома в большей или меньшей степени наполнена сердцевинной; растения мягкой пшеницы менее рослые, с плохой соломой. Все формы твердых пшениц относительно устойчивы к различным формам ржавчины, мало поражаются мучнистой росой. Формы мягкой пшеницы восприимчивы к этим болезням.

Имеются существенные различия и по зерну данных видов пшеницы. Так, зерно твердой пшеницы крупное, удлиненное, более твердое по консистенции, обычно стекловидное, прозрачное, что связано с плотностью строения. У мягких пшениц зерно мягкое, нередко крахмалистое, его консистенция более рыхлая, в клетках эндосперма пространство между крахмальными зернами занято воздухом. При размолле твердой пшеницы получается больше крупки, вся мука имеет более крупчатую структуру и поэтому легко определяется даже на ощупь, у мягких же пшениц крупчатости не чувствуется.

Мука из твердых пшениц для хлебопечения применяется лишь в смеси с мукой из мягких пшениц. Это связано с тем, что мягкая пшеница имеет клейковину, состоящую на 80 % из глиадина и глютеина, длинную, растяжимую, что обеспечивает рост теста, его объем. Но в горячей воде этот

хлеб не сохраняет своей формы, разваливается. У твердых пшениц клейковина короткая и упругая, поэтому она идет на производство макарон и вермишели, которые, как известно, в горячей воде сохраняют свою форму. Твердые пшеницы используются также в чистом виде для производства лучших сортов манной крупы и кондитерских изделий.

Кроме пшеницы для работы можно использовать другую, очень интересную, незаслуженно забытую культуру – гречиху. Когда-то не было дома, где к обеду не ставили бы на стол гречневую кашу или гречневые блины – одно из самых популярных кушаний русской кухни. Это и понятно. Кроме приятного вкуса гречневая ядрица и продел (дробленая крупа) имеют такое вещество, как рутин (витамин Р), необходимый для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Можно использовать два вида гречихи: культурную (посевную) и татарскую.

Культурную гречиху возделывают для получения зерна и как медонос. Из ее зерна приготавливают крупу, муку и т. п. Это однолетнее растение с прямым ребристым стеблем, внутри полым, красноватым. Листья очередные, сердцевидно-стреловидные. Цветки обоеполые, довольно крупные, пахучие.

Гречиха татарская – это однолетний сорняк с ветвистым бледно-зеленым стеблем, листья также бледно-зеленые, цветки мелкие, зеленоватые, собраны в кистях на длинных пазушных цветоносах. Растение гречихи татарской образует до 1 тыс. легкоопыляющихся семян. Вызревшие и перезимовавшие семена дружно прорастают. Гречиха татарская засоряет посевы всех культур, особенно гречихи посевной, встречается также вдоль дорог, на пустырях.

Несложно сделать гербарий из растений гречихи культурной и татарской, а соцветия заспиртовать, собрав предварительно с растения плоды. Признаки двух видов гречихи представлены в таблице 9.

**Морфологические признаки гречихи посевной
и гречихи татарской по соцветию и плоду**

Признаки	Гречиха посевная	Гречиха татарская
Соцветие	Кисть, образующая щиток или полузонтик	Кисть рыхлая
Величина цветков	Сравнительно крупные	Мелкие
Окраска цветков	Белая, розоватая, красная	Зеленовато-желтая
Плод	Трехгранный орешек (отчетливо заметны грани)	Трехгранный орешек (слабо заметны грани)
Поверхность граней плода	Гладкая	Морщинистая

Ход работы

Вариант 1

1. Изучите теоретический материал и на его основе составьте морфологическое описание твердой и мягкой пшеницы.

2. Установите признаки отличия пшеницы двух видов по колосу и зерну (табл. 10, 11).

3. Пользуясь выявленными признаками, определите, какой из выданных колосьев принадлежит мягкой пшеницы, а какой – твердой.

Вариант 2

1. Изучите теоретический материал и на его основе составьте морфологическое описание гречихи посевной и гречихи татарской.

2. Выявить признаки отличия двух видов гречихи по соцветию и плодам.

3. Пользуясь выявленными признаками, определите, к какому виду гречихи относится каждое растение.

Таблица 10

**Морфологические отличия
мягкой и твердой пшеницы по колосу**

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Форма колоса	Остистый или безостый, цилиндрический или веретеновидный	Остистый или безостый, призматический, в поперечном сечении почти прямоугольный
Плотность колоса	Обычно рыхлый (между колосками просветы)	Плотный
Ости	Равны колосу или короче, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Лицевая (черепитчатая) сторона колоса	Шире боковой (двурядная)	Уже боковой
Колосковая чешуя	Продольноморщинистая, у основания вдавленная	Гладкая, у основания без вдавленности
Киль колосковой чешуи	Узкий, к основанию часто исчезающий	Широкий, резко очерченный
Солома (под колосом)	Обычно полая	Выполненная

Таблица 11

**Морфологические отличия
мягкой и твердой пшеницы по зерну**

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Форма зерна	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое
Консистенция зерна	Обычно мучнистая	Стекловидная
Хохолок (на конце, противоположном зародышу)	Ясно выражен, волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

Сделайте вывод. Можно ли с помощью морфологического критерия определить принадлежность особей к одному виду?

РАБОТА 12. Выявление изменчивости организмов

Задачи учителя: сформировать понятие об изменчивости живых организмов; научить учащихся находить признаки изменчивости при наблюдении натуральных объектов.

Оборудование: колосья пшеницы сорта Скала (или любого другого из районированных или возделываемых сортов), плоды гороха (любого из районированных или возделываемых в данной местности сортов), плоды бобов (любого из районированных или возделываемых сортов), наборы семян, листьев, коллекция бабочек капустниц (4–5 особей).

Познавательные задачи для учащихся: пронаблюдать признаки изменчивости у особей одного вида; убедиться, что изменчивость – общее свойство организмов.

Методические рекомендации учителю

Изменчивостью называют свойство организмов приобретать новые признаки, отличающие их от других организмов того же вида.

Различают две формы изменчивости: *ненаследственную* и *наследственную*. К *наследственной изменчивости* относят такие изменения признаков организма, которые определяются генотипом и сохраняются в ряду поколений (генотипическая изменчивость). *Ненаследственная изменчивость* характеризуется следующими основными свойствами: ненаследуемостью; групповым характером изменений; соотносением изменений с действием определенного фактора среды; обусловленностью пределов изменчивости генотипов.

При проведении данной лабораторной работы основная задача состоит в том, чтобы не только убедить учащихся в объективно существующем свойстве организмов изме-

няться, но и дать возможность увидеть, что это свойство является общим для всех организмов. Поэтому учитель должен очень ответственно подойти к отбору объектов для наблюдения. Лучше, если у каждой рабочей группы учащихся будет индивидуальный объект. Это могут быть растения и животные. Из растений лучше всего использовать культурные, выращенные на учебно-опытном участке. Нужно помнить, что можно взять по 2–3 растения одного вида и одного сорта, наборы плодов одного сорта, наборы семян и т. д. Из насекомых можно подобрать 3–4 экземпляра бабочки капустницы, божьей коровки, бабочки боярышницы. К каждому объекту дается инструкция по оформлению результатов наблюдения. К остальным подобранным объектам наблюдения учитель может составить инструкции для учащихся сам, ориентируясь на приведенные ниже. Из них видно, что задания учащиеся получают одинаковые, но выполняют их на разных объектах.

Работа проводится в начале урока. Пронаблюдав предложенные объекты, учащиеся сами могут определить свойства наследственности и изменчивости организмов и дать им определение. А в ходе фронтальной беседы, которая может быть проведена после лабораторной работы, выяснится, что этими свойствами обладают все те организмы, с которыми учащиеся работали. На основании этого можно сделать вывод, что изменчивость – общее свойство организмов.

Ход работы

1. Изучите теоретический материал учебника или другого источника информации, заполните следующую таблицу:

Форма изменчивости	Общая характеристика	Примеры

2. Выполните работу по вариантам.

Вариант I

1. Сравните 3–4 колоса пшеницы сорта Скала. Найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2. Найдите у этих растений различия. Для этого с помощью линейки измерьте длину каждого колоса, сосчитайте количество колосков в каждом колосе, количество развитых колосков и число зерен в колоске. Данные измерений занесите в таблицу:

№ колоса	Длина колоса	Количество колосков (всего)	Количество развитых колосков	Число зерен в колоске
1				
2				
3				
4				

Сделайте вывод. Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции?

Вариант II

1. Сравните 7–8 плодов гороха, найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2. Найдите у плодов гороха различия. С этой целью определите форму плодов (прямая, слабо изогнутая, тупой конец, острый конец), измерьте их величину (короткий – 30–60 мм, средний – 61–80 мм, длинный – 81–100 мм, очень длинный – более 100 мм), сосчитайте число семян в плоде, наблюдайте окраску (желтая, светло-зеленая, зеленая, темно-зеленая), определите форму семян (шаровидные, округлые, овально-удлиненные, угловатые, плоско-

сдавленные (параллельно рубчику), квадратносдавленные (перпендикулярно рубчику)). Результаты наблюдений занесите в таблицу:

№	Признаки	Номер плода				
		1	2	3	4	и т. д.
1	Форма плода: прямая, слабо изогнутая, тупой конец, острый конец					
2	Величина плода: короткий, средний, длинный, очень длинный					
3	Число семян в плоде					
4	Окраска плода: желтая, светло-зеленая, зеленая, темно-зеленая					
5	Форма семян: шаровидные, округлые, овально-удлиненные, угловатые, плоскосдавленные, квадратносдавленные					

Сделайте вывод. Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции.

Вариант III

1. Сравните 5–7 плодов бобов, найдите признаки сходства в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2. Найдите у плодов бобов различия. С этой целью определите форму и поверхность плодов, измерьте длину и ширину плода, определите окраску семян. Данные наблюдения занесите в таблицу:

№	Признаки	Номер плода				
		1	2	3	4	и т. д.
1	Форма плода: прямая, изогнутая					
2	Длина плода: очень короткий (меньше 50–80 мм), короткий (81–140 мм), средний (141–200 мм), длинный (201–260 мм), очень длинный (больше 260 мм)					
3	Ширина плода: узкий (меньше 10 мм), средний (10–15 мм), широкий (16–20 мм), очень широкий (больше 20 мм)					
4	Поверхность: морщинистая, гладкая, бугорчатая					
5	Окраска семян: беловатая, лимонно-желтая, зеленая, светло-коричневая, черная, темно-фиолетовая					

Сделайте вывод. Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции.

Вариант IV

1. Сравните 4–5 особей бабочки капустницы, найдите сходство в их строении. Какое свойство организмов обуславливает сходство особей одного вида?

2. Найдите у бабочек капустниц различия. С этой целью проведите следующие измерения: длина брюшка, длина усиков, размах крыльев; пронаблюдайте характер рисунка на крыльях. Результаты наблюдений занесите в таблицу:

№	Признаки			
	длина брюшка	длина усиков	размах крыльев	характер рисунка
1				
2				
3				
4				
5				
и т. д.				

Сделайте вывод. Какое свойство организмов обуславливает различия между особями одного и того же вида? Подумайте, каково значение этих свойств организмов для эволюции.

РАБОТА 13. Изучение приспособленности организмов к среде обитания

Задачи учителя: сформировать понятие «приспособленность организмов к среде обитания»; научить учащихся определять характер приспособленности организмов; выработать умение объяснять возникновение приспособлений с материалистических позиций.

Оборудование: в раздаточном наборе семена клена, березы, череды, иван-чая, одуванчика и др. (приспособленность к разным способам распространения плодов и семян); растения брусники, алоэ, кактуса, иглицы и др. (приспособленность к недостатку воды); коллекция насекомых (различные виды окраски), жуки-плавунцы, аквариумные рыбы (приспособленность к передвижению на примере водных животных); черепа жвачных, грызунов и хищных животных (приспособленность к роду пищи).

Познавательная задача для учащихся: научиться находить и объяснять черты приспособленности организмов к среде обитания.

Методические рекомендации учителю

Приспособлениями, или адаптациями, называют лю-

бые признаки и свойства организмов, повышающие их шансы на выживание во внешней среде.

Наиболее наглядными являются *морфологические адаптации*. По внешнему облику разных видов животных и растений можно понять не только, в какой среде они обитают, но и какой образ жизни в ней ведут. Внешнее сходство организмов отражает не родство видов, а сходные черты приспособленности. В одинаковой среде обитания образуются сходные приспособительные формы. Например, деревья, кустарники, кустарнички, разнообразные травы – формы, возникшие в определенных почвенно-климатических и биотических условиях.

Различают следующие виды адаптаций: морфологические, экологические, жизненная форма, экологические группы.

Экологические адаптации выражаются не только во внешних признаках вида, но и в изменениях физиологических процессов, в характере поведения, в жизненных циклах, а также во внутриклеточных превращениях и распространении.

Своеобразие строения и образа жизни, отражающее приспособление вида к комплексу факторов внешней среды, называют *жизненной формой*. Жизненная форма вырабатывается в ходе эволюционного становления вида, а ее проявление у особей обусловлено генотипом вида и нормой реакции. Разные виды могут иметь сходную жизненную форму, если ведут сходный образ жизни.

Приспособительные формы по отношению к какому-либо одному господствующему фактору среды (к свету, температуре или воде, типу пищи и др.) называют *экологической группой*.

В ходе лабораторной работы необходимо рассмотреть ряд факторов приспособленности организмов, их многообразие и происхождение, согласно учению Ч. Дарвина, в противопоставлении учению Ж.Б. Ламарка. С этой целью важно подо-

брать объекты для лабораторного наблюдения, в которых хорошо просматриваются признаки строения, жизнедеятельности организмов в связи со средой обитания и образом жизни.

Кроме указанных выше объектов, для лабораторной работы можно использовать имеющиеся в школьном кабинете биологии коллекции: «Аналогичные органы защиты растений от травоядных животных», «Насекомые-опылители», «Насекомые-санитары», «Приспособительные изменения в строении передних конечностей млекопитающих» и др. В данной лабораторной работе важно не только убедить школьников в объективно существующей приспособленности организмов, но и показать многообразие этих приспособлений, поэтому рабочие группы учащихся желательно обеспечить разными объектами. Необходимо заготовить также инструкции к работе, которые могут быть одинаковыми, несмотря на разные объекты.

В ходе лабораторной работы учащиеся должны не только увидеть факторы приспособления, но и попытаться с научно-материалистических позиций объяснить происхождение того или иного приспособления. Поэтому в инструкцию следует внести ряд вопросов, направляющих мыслительную деятельность учащихся. Такие вопросы помогут им работать самостоятельно и прийти к правильным выводам (см. вариант I). Использовать инструкцию лучше всего в хорошо подготовленном классе, умеющем самостоятельно мыслить. Если же класс слабый, то можно предложить учащимся инструкцию другого содержания (см. вариант II), а объяснение происхождения приспособлений провести фронтально, постоянно корректируя ответы учащихся.

Лабораторная работа может быть проведена после беседы о приспособленности организмов к среде обитания с опорой на знания учеников из предшествующих разделов курса «Биология», с использованием материалов экскурсий в природу. После лабораторной работы необходимо прове-

сти беседу, в ходе которой проверить правильность выполнения заданий, а также выяснить ход мыслей учащихся при формулировании обобщающего вывода о возникновении приспособленности под влиянием движущих сил эволюции в конкретных условиях существования: наследственной изменчивости в процессе борьбы за существование и отбора в ряду поколений.

После вывода учащимся в качестве закрепления материала можно объяснить возникновение белой окраски у полярных животных, длинных ног у цапли, аромата у дикой розы и др.

Ход работы

1. Изучите предложенный выше теоретический материал и при выполнении лабораторной работы определите виды адаптаций.

Вариант I

1. Рассмотрите выданный вам объект и выявите наиболее очевидные приспособления, отметьте те факторы среды, которым они соответствуют.

2. Установите, в чем проявляется относительный характер приспособлений. Сведения о приспособлениях занесите в таблицу.

№	Приспособления	Факторы среды, которым соответствуют приспособления	Относительный характер приспособлений
1			
2			
и т.д.			

3. Попытайтесь сформулировать гипотетическое объяснение возникновения одного из выявленных вами приспособлений в форме ответов на следующие вопросы: какому фактору среды соответствует приспособление? Если предположить, что предки вида не обладали указанным приспособлением и жили в других условиях (каких?), то какими могли быть их среда

обитания и приспособления к ней? Какими могли быть изменения условий среды от предполагавшихся ранее к современным? Какие причины могли вызвать такие изменения? Как новые условия среды могли отразиться на выживании и размножении особей в популяциях предковых форм? Какие мутации могли бы оказаться полезными в измененных условиях? Какой была судьба обладателей этих мутаций? Каким было бы потомство от скрещивания мутантных форм с типичными? Какой форме отбора оно подвергалось бы и с какими результатами?

Вариант II

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования.

2. Выявите черты приспособленности к среде обитания.

3. Выявите относительный характер приспособленности.

Сделайте вывод. Объясните на основании знаний о движущих силах эволюции механизм возникновения приспособлений.

РАБОТА 14. Выявление приспособленности организмов к экологическим факторам среды обитания

Задача учителя: научить учащихся находить и объяснять черты приспособленности растительных организмов к экологическим факторам среды обитания.

Оборудование: комнатные растения: *светлюбивые* (колеус, хлорофитум, циперус, бальзамин, пеларгония, алоэ, агава), *теневыносливые* (монстера, папоротник нефролепис, сансевиера, узамбарская фиалка, аспидистра, плющ обыкновенный, бегония), *влаголюбивые* (гортензия, калла, циперус, бальзамин, маранта беложильчатая), *засухоустойчивые* (алоэ, кактусы, олеандр, бриофиллум, иглица, агава); микропрепараты листьев растений: пеларгонии, кливии и др.

Познавательная задача для учащихся: выяснить, как растения приспособились к жизни в различных экологических условиях.

Методические рекомендации учителю

Абиотические факторы оказывают существенное влияние на строение и жизнедеятельность живых организмов, в частности растений. В связи с этим по отношению к абиотическим факторам растения делятся на основные экологические группы:

- светолюбивые растения;
- тенелюбивые растения;
- растения водных и избыточно увлажнённых мест;
- растения сухих мест обитания;
- растения, живущие в средних условиях увлажнения;
- теплолюбивые растения;
- холодостойкие растения.

Растения каждой из экологических групп имеют характерные морфологические и анатомические особенности строения (табл. 12).

Таблица 12

Характерные признаки строения растений разных экологических групп

Название экологической группы	Признаки растения
1	2
Светолюбивые растения	Невысокие, разветвлённые, с широкой кроной – на открытом месте (деревья). В лесу – высокие, с кроной на вершине. Травянистые растения – как с высоким стеблем, так и розеточные формы с укороченным стеблем. Листья небольшие, плотные, с блестящей толстой кожицей и многочисленными устьицами. Встречается восковой налёт или волоски. Часто листья на стебле расположены вертикально или повёрнуты ребром к падающим лучам солнца. Цвет листьев светло-зелёный, хлоропластов немного. Хорошо развиты механическая ткань и корневая система

1	2
Тенелюбивые растения	Механические и проводящие ткани развиты слабо, побеги хрупкие и нежные. Листовые пластинки довольно крупные, тонкие. Кожица листа тонкая, её клетки часто содержат хлорофилл. Устьица как на нижней, так и на верхней кожице. Хлоропласты в клетках крупные, много хлорофилла
Растения водных и избыточно увлажнённых мест обитания	Большая поверхность тела по отношению к массе. Корневая система развита слабо, иногда совсем отсутствует. Устьиц на подводных листьях нет. Механическая ткань развита слабо. На верхней поверхности листьев плавающих на поверхности воды растений много устьиц. Поверхность листа покрыта плотной гляцевой кожицей, она плохо смачивается. Сильно развита система межклетников, заполненных воздухом. Для растений, живущих в сильно увлажнённых местах, характерны плохо развитая корневая система, много устьиц на верхней и нижней кожице листа
Растения сухих мест обитания	Хорошо развита корневая система. Растения запасают воду в тканях корня, стебля или листьев. Листья имеют толстую, плотную кожицу, опушение или превращены в колючки, устьиц немного. На листьях и других органах есть водонепроницаемый восковой налёт

Ход работы

1. Прочитайте помещённый выше краткий теоретический материал и запомните характерные признаки растений каждой экологической группы.

2. Ориентируясь на данные, помещённые в выше расположенной таблице, определите, к какой экологической группе относятся выданные вам комнатные растения. Запишите их названия в тетрадь и составьте их морфологическое описание.

3. Рассмотрите предложенные вам микропрепараты и определите, к каким экологическим группам относятся наблюдаемые растения.

Сделайте вывод. Чем объяснить многообразие в природе экологических групп растений?

РАБОТА 15. Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных

Задача учителя: сформировать у учащихся умения выявлять основные ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.

Оборудование: гербарные образцы водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных растений, коллекции плодов и семян разных растений, чучела утки, зайца-беляка, совы, рябчика, таблицы «Эволюция строения кровеносной системы позвоночных животных», «Эволюция строения головного мозга позвоночных животных», рисунки камбалы, белой куропатки, древесной лягушки (или другие, на усмотрение учителя), инструкции для лабораторной работы.

Познавательные задачи для учащихся: выяснить сущность основных направлений эволюции растений и животных; научиться выявлять основные ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.

Методические рекомендации учителю

Эволюционный процесс на Земле создает огромное разнообразие видов и надвидовых групп. Все они в этом процессе приобретают специальные приспособления к условиям существования. Изменения условий окружающей среды часто приводят к исчезновению у видов одних и появлению других свойств, обеспечивающих лучшее приспособление к жизни, а следовательно, большую выживаемость, увеличение размножения организмов и их более широкое распространение.

Изменения организмов в процессе эволюции могут иметь различный масштаб и характер. Для понимания исторического развития органического мира важно определять

главные направления эволюции. Их выделяют три: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.

Ароморфоз – наиболее существенные эволюционные изменения, которые повышают общий уровень организации, вследствие чего жизнедеятельность организмов усиливается. Ароморфозы дают значительные преимущества в борьбе за существование, делают возможным переход в новую среду обитания. К ароморфозам можно отнести: у животных – появление живорождения, возникновение замкнутой системы кровообращения, переход к легочному дыханию и т. п.; у растений – дифференциация на органы и ткани, появление цветка и т.п.

Идиоадаптация – прогрессивные, но мелкие изменения, которые повышают приспособленность организмов к условиям среды обитания. Примеры идиоадаптаций: защитная окраска животных или приспособления некоторых рыб к придонному образу жизни (камбала) – уплощение тела, окраска под цвет грунта и т. д.

Дегенерация ведет к упрощению организации, утрате ряда систем и органов и часто связана с переходом к паразитическому образу жизни. При общем упрощении организации у паразитов возникают специфические приспособления к условиям жизни внутри хозяина (присоски, крючки и т. п.).

Материал темы довольно сложен и требует от учащихся умения анализировать изученное, сравнивать и на основании этого делать выводы. Кроме того, в ходе урока и лабораторной работы потребуется хорошее знание материала об эволюции растительного мира. В связи с этим учащимся необходимо к уроку повторить материал из разделов «Растения» и «Животные». К лабораторной работе нужно подготовить натуральный раздаточный материал: гербарные образцы водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных растений, коллекцию плодов и семян раз-

ных растений, инструкцию для работы. Работу можно разделить на две части: 1. Выделение ароморфных признаков. 2. Выделение идиоадаптивных признаков.

Ввиду сложности рассматриваемого вопроса изучение нового материала на уроке можно начать с беседы об эволюции животного мира и более подробно остановиться на вопросах усложнения в строении нервной и кровеносной систем позвоночных животных разных классов. Беседа должна проводиться с использованием соответствующих таблиц. Важно особо подчеркнуть, что усложнение строения позвоночных животных в ходе эволюции благоприятно сказывалось на их развитии, позволяло им осваивать новые среды обитания, достигать расцвета, способствовало повышению уровня организации. После обсуждения этого вопроса уместно ввести понятие ароморфоза как одного из направлений эволюции, ведущего к общему подъему организации, повышению интенсивности жизнедеятельности организмов.

После введения данного понятия целесообразно провести первую часть лабораторной работы, т. е. предложить учащимся самостоятельно выявить основные ароморфозы у растений.

После лабораторной работы необходимо проверить правильность ее проведения и особенно выводов, сделанных учащимися. Учитель может пояснить учащимся, что в основе ароморфозов лежат наследственные изменения. Они поднимают организмы на более высокий уровень организации, при котором возможны проникновения в новую среду обитания и установление новых связей с ее элементами, и поэтому имеют широкое значение.

После этого можно перейти к рассмотрению вопроса об идиоадаптации. Учитель дает определение этого направления эволюции как возникновения мелких эволюционных изменений, которые способствуют приспособлению орга-

низмов к определенным условиям среды обитания (частные приспособления).

Учащимся предлагается привести примеры идиоадаптации у животных. Если они затрудняются, то учитель может сам предложить объекты для обсуждения: камбала, белая куропатка, древесная лягушка и т. п. После обсуждения вопроса учащимся предлагается провести вторую часть лабораторной работы: рассмотреть примеры идиоадаптации, разобраться в изучаемом материале, практически закрепить его в ходе работы с натуральными объектами. Для этого можно воспользоваться коллекцией плодов и семян различных растений и определить по строению способы их распространения.

Ход работы

Часть I

1. Рассмотрите выданные гербарные образцы растений: водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных. Найдите основные органы: корень, стебель, лист, цветок, плод, семя. Результаты наблюдений занесите в следующую таблицу.

Отделы растений	Органы растений					
	корень	стебель	лист	цветок	плод	семя
Водоросли						
Мхи						
Папоротники						
Голосеменные						
Покрытосеменные						

2. Выявите черты усложнения в строении представителей данных отделов и раскройте их значение.

Сделайте вывод. Какие ароморфозы наблюдаются у представителей отделов растений?

Часть II

1. Рассмотрите коллекцию плодов и семян цветковых растений. По внешним признакам определите, каким способом они распространяются.

2. Подтвердите выбранный способ распространения признаками строения.

Сделайте вывод о значении идиоадаптации в эволюции растений.

Часть III

1. Рассмотрите чучела птиц и млекопитающих. По внешним признакам определите, какие у них есть приспособления к среде обитания, образу жизни и способу питания.

2. Подтвердите выбранные приспособления признаками строения.

Сделайте вывод о значении идиоадаптаций в эволюции животных.

РАБОТА 16. Изучение результатов искусственного отбора на примере выведения сортов культурных растений

Задача учителя: сформировать знания об искусственном отборе и наследственной изменчивости как основах создания человеком новых сортов культурных растений.

Оборудование: скальпели, корнеплоды разных сортов моркови, например, Витаминная-6, Нантская-4, Шантенэ, НИИОХ-386, или клубни картофеля сортов Берлихинген, Адретта, Колпашевский, или плоды полукультурок разных сортов, например, Аленушка, Фонарик, Лада, Воспитанница, Пепинчик Красноярский.

Познавательные задачи для учащихся: изучить сортовые признаки культурных растений; определить направления искусственного отбора при выведении данных сортов.

Методические рекомендации учителю

При наличии учебно-опытного участка в школе данная лабораторная работа не представляет особой трудности

в обеспечении ее натуральными раздаточными материалами. Для нее можно использовать корнеплоды разных растений, так как они хорошо хранятся и могут быть сохранены до времени проведения работы. С этой целью на участке рекомендуем высадить разные сорта моркови, а также картофеля, сортовые различия между которыми можно определить не только по морфологическим признакам, но и по вкусовым качествам.

Если на участке имеется плодово-ягодный отдел или есть возможность приобрести плоды ранеток-полукультурок, то данную лабораторную работу можно провести и с ними. На плодах ранеток-полукультурок хорошо просматриваются сортовые различия, к которым, кроме прочих, относится и такой, как лежкость, т. е. продолжительность сохранности плода.

Использовать для работы сорта зерновых культур, как рекомендуют многие авторы, сложнее, т. к. определение сортовых признаков зерновых требует дополнительной подготовки, и не всегда, например, по колосу можно определить преимущества сорта или сказать, в каком направлении шел отбор. Чаще лучшую оценку сорту дадут свойства клейковины, хлебопекарные качества муки и т. д. Но если в школе в учебно-производственной бригаде ставится задача испытать сорта зерновых культур, то в этом случае лучшим вариантом будет использование этих сортов для данной лабораторной работы.

На учебно-опытном участке можно вырастить морковь следующих сортов: Витаминная-6, Нантская-4, Шантенэ, НИИОХ-386 (научно-исследовательский институт овощного хозяйства). При организации работы с корнеплодами данных сортов моркови нужно ориентироваться на форму корнеплода, цвет, форму головки, размер, наличие глазков, боковых корней, погружение в почву, форму сердцевины и ее размер, а также вкусовые качества.

Вкус оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов – очень вкусный, 4 – вкусный, 3 – не очень вкусный, 2 – невкусный, 1 – не пригоден для пищевого использования.

Форма корнеплода может быть круглой и овальной, когда отношение длины корнеплода к диаметру равно 1,5; усеченно-коническая форма – 1,5–2,0; коническая – 2–3; цилиндрическая – 3–5 (рис. 9).

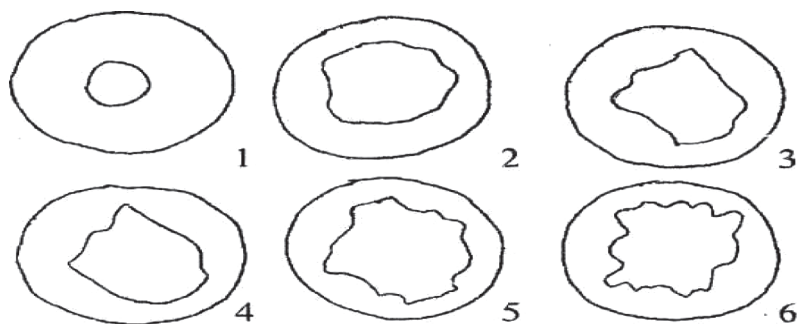


Рис. 9. Формы сердцевин у корнеплода моркови: 1 – круглая, 2 – округло-угловатая, 3 – граненая, 4, 5, 6 – звездчатая.

Сердцевина более деревянистая, чем мякоть, с пониженным содержанием сахара и худшими вкусовыми качествами. Поэтому те сорта моркови, которые имеют большую сердцевину (50–60 %), часто используются на кормовые цели. Корнеплод у основных сортов моркови почти полностью погружен в землю, за исключением некоторых. Этот признак является нежелательным, т. е. в этом случае верхняя часть корнеплода – головка – зеленеет и огрубевает.

Головка по форме может быть вогнутой, выпуклой, вытянутой, гладкой, а по размеру: маленькой – диаметр меньше 2 см, средней – 2–3 см, большой – больше 3 см.

Каждый из представленных сортов имеет свои преимущества. Наиболее вкусной и богатой витаминами считается морковь сорта Витаминная-6. Лучше всех из данных сортов

хранятся конеплоды сорта Шантенэ, используются как столовый и кормовой.

Корнеплоды сорта Нантский вкуснее, красивее на вид, но из-за нежной мякоти (маленькая сердцевина) и тонкой кожуры хранятся значительно хуже Шантенэ. Этот сорт хорош для консервирования, маринадов, сушки. Основные сортовые признаки корнеплодов моркови представлены в таблице 13.

Интересно проходит лабораторная работа с клубнями картофеля, в ходе которой учащиеся смогут выяснить, как шла работа по выведению наиболее распространенных сортов картофеля.

Учащиеся должны знать, что в условиях интенсивного картофелеводства нужны сорта разной спелости: ранние, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние для каждой области. По хозяйственному значению сорта картофеля разделяют на столовые, технические (заводские), кормовые, универсальные. Например, техническими являются преимущественно позднеспелые сорта картофеля с повышенным содержанием крахмала – от 18 до 25 % и выше. Для кормовых сортов вкусовые качества не играют роли. Важно, чтобы они обеспечивали высокую урожайность и имели повышенное содержание в клубнях питательных веществ – белка и крахмала. К группе универсальных относят сорта, отличающиеся высокой урожайностью, хорошим вкусом, нетемнеющей мякотью, а также хорошей лежкостью при хранении. Такие сорта используют на продовольственные, технические и кормовые цели.

К столовым относят сорта различной спелости, имеющие хорошие пищевые качества, нетемнеющую мякоть клубней. Немаловажное значение имеет и форма клубня, глубина глазков. Форма клубней разнообразна. Этот признак определяется в основном отношением длины к шири-

не. Например, клубни считаются круглыми, когда длина их почти равна ширине; клубни овальные – длина превышает ширину до двух с половиной раз; клубни удлиненные – длина превышает ширину более чем в два с половиной раза.

Сортоотличительными признаками клубня могут быть также количество глазков и глубина его залегания. Естественно, что для столовых сортов лучше использовать ровные клубни с небольшим количеством поверхностных глазков.

Хозяйственная ценность картофеля, возможность разнообразного назначения и использования его сортов от химического состава клубней. Основным интересом представляет содержание в клубнях картофеля сухого вещества и главной составной части его – крахмала. Процент крахмала в клубнях непостоянен, он может изменяться в зависимости от времени года, условий выращивания. Если клубни различных сортов картофеля были выращены в одинаковых условиях, то различные сорта покажут в основном разное содержание крахмала.

Для лабораторной работы могут быть использованы, например, клубни сортов Берлихинген, Адретта, Огонек и Колпашевский. Сорт Берлихинген получен в Германии. Сорт универсального назначения, вкусовые качества удовлетворительные, урожайность высокая, крахмальность средняя (15–18 %). Столовый сорт Адретта получен в Германии. Вкусовые качества сорта хорошие, лежкость удовлетворительная, содержит 15–16 % крахмала. Сорт ценится желтой мякотью. Столовый сорт Огонек выведен в Белоруссии научно-исследовательским институтом картофелеводства и плодоовощеводства. Этот сорт урожайный, с повышенным содержанием крахмала, хорошими вкусовыми качествами, хорошей лежкостью. Но, в отличие от других сортов, клубни имеют более глубокие глазки. Колпашевский выведен на Нарымской государственной селекци-

онной станции Н.И. Рогачевым от скрещивания сортов Ранняя роза и Петровский. Сорт столового назначения. Вкусовые качества оцениваются в 4–5 баллов, клубни хорошо развариваются. Содержание крахмала – от 15,1 до 21,8 %. Клубни отличаются хорошей лежкостью при зимнем хранении. Клубни розовые, удлинненно-овальные. Столонный след слегка вдавленный, кожура гладкая.

Основные сортовые признаки клубней картофеля представлены в таблице 14.

Для лабораторной работы могут быть использованы и плоды яблонь-полукультурок следующих сортов: Аленушка, Фонарик, Лада, Воспитанница, Пепинчик Красноярский. Яблони-полукультурки получены Н.Н. Тихоновым на Красноярской плодово-ягодной станции в результате скрещивания ранеток с крупноплодными сортами. По содержанию биологически активных веществ, витаминов полукультурки значительно богаче крупноплодных сортов яблони.

Основное достоинство этих сортов в том, что плоды имеют хороший вкус и вполне пригодны для потребления в свежем виде, а некоторые не уступают по вкусу сортам крупноплодных яблонь, возделывание которых в Красноярском крае ограничено климатическими условиями. Сроки потребительской зрелости их продолжительны – с конца августа (Аленушка) и до мая следующего года (Пепинчик Красноярский). Это обеспечивает почти круглогодичное потребление плодов полукультурок в свежем виде. Сорта яблонь-полукультурок сохраняют витамины и в переработанном виде – компотах, соках, варенье, пюре (Фонарик, Лада, Воспитанница). При рассмотрении сортов необходимо обратить внимание на состояние мякоти плодов в плане ее плотности, так как сорта, имеющие мякоть плода плотную или очень плотную, хорошо сохраняются в свежем

виде продолжительное время. Примером могут служить сорта Лада и особенно Пепинчик Красноярский. Сорта Аленушка и Воспитанница могут использоваться сразу после сбора плодов. И хотя плоды этих сортов очень плохо хранятся, особенно Аленушка, они имеют преимущества по сравнению, например, с сортом Пепинчик Красноярский, плоды которого можно использовать только через два месяца после сбора. Поэтому при рассмотрении плодов учащиеся отмечают степень их сохранности (особенно, если они рассматриваются после определенного времени хранения). Основные сортовые признаки плодов яблонь-полукультурок занесены в таблицу 15.

Ход работы

Изучите предложенный выше теоретический материал и воспользуйтесь им для выполнения лабораторной работы.

Вариант I

1. Рассмотрите корнеплоды четырех сортов моркови. Пользуясь инструктивной таблицей 13 и рис. 9, определите, к каким сортам относятся выданные вам корнеплоды.

Таблица 13

Сортовые признаки корнеплодов моркови

Сорт	Форма корнеплода	Форма сердцевинны	Погружение в почвы	Вкус (баллы)	Наличие глазков, боковых корней	Форма головки, размер
1	2	3	4	5	6	7
Витаминная-6	Цилиндрическая, тупоконечная, оранжевая	Звездчатая, граненая	Почти полностью	4,2–5,0	Боковых корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, диаметр 2,4 см (средняя)

Окончание табл. 13

1	2	3	4	5	6	7
Нант-ская-4	Цилиндрическая, тупоконечная, оранжевая (иногда с зеленой или фиолетовой головкой)	Округлая	Иногда приподнята	4,0–4,6	Корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, диаметр 2 см (маленькая)
НИ-ИОХ-336	Цилиндрическая, тупоконечная, иногда остроконечная, орако-ническая, тупоконечная, оранжевая	Гранистая	Полностью погружена	4,0–5,0	Корней мало, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая (средняя)
Шантенэ	Коническая, тупоконечная	Гранистая	Полностью погружена	3,0–4,0	Корней среднее количество, глазки мелкие, поверхность гладкая	Вогнутая, средняя или крупная, диаметр 3 и более см

2. Проанализируйте сортовые качества корнеплодов моркови, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из 4-х случаев.

Сделайте вывод. Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора»?

Вариант II

1. Рассмотрите клубни 3-х сортов картофеля. Пользуясь инструктивной таблицей 14, определите, к каким сортам относятся данные вам клубни.

**Хозяйственно-морфологическая характеристика
клубней сортов картофеля**

Сорт, группа по скорости созревания	Форма клубня	Окраска клубня	Кожура	Глубина глазков	Окраска мякоти	Крахмалистость, %	Вкусовые качества
Адретта, среднеранний	Округлая	Белая	Шелушащаяся	Мелкие	Желтая	14–19	Высокие
Колпашевский, среднеранний	Удлиненно-овальная	Темно-розовая	Гладкая	Средне-глубокие	Белая	15,1–21,8	Хорошие, мякоть рассычатая, при варке не темнеет
Берлихенген, среднепоздний	Округло-овальная	Красная	Грубая, шелушащаяся	Поверхностные	Белая	15–18	Вкусный

2. Проанализируйте сортовые качества клубней картофеля, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из 3-х случаев.

Сделайте вывод. Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора»?

Вариант III

1. Рассмотрите плоды полукультурок. Пользуясь инструктивной таблицей 15, определите, к какому сорту относятся выданные вам плоды.

**Хозяйственно-морфологическая характеристика
полукультурок (по сортам)**

Сорт	Форма плода	Величи- на пло- да	Покровная окраска	Плот- ность, сочность мякоти	Вкус	Хране- ние	При- мене- ние
1	2	3	4	5	6	7	8
Але- нуш- ка	Шаро- видная	Круп- ные, 28–34 г	Размыто- штриховая, ярко- розовый ру- мянец	Сочная, белая	Кисло- вато- сладкий	Плохо, 1–1,5 месяца	В све- жем виде
Фона- рик	Оваль- ная	Сред- ней ве- личины, 16–32 г	Сплошная, размытая, с красным налетом	Желтая с красны- ми про- жилка- ми, соч- ная	Сладко- вато- кислый	2 меся- ца	Соки, ком- пот
Лада	Окру- гло- сплюс- нутая	Круп- ные 30–40 г	Сплошь покрыта размыто- штриховым пунцовым румянцем	Плотная, сочная, хрустя- щая	Кисло- вато- сладкий	Хоро- шо, 5–7 меся- цев	В све- жем виде, ком- пот
Вос- пи- тан- ница	Сплюс- нуто- шаро- видная	Сред- ние, 20 г	С тусклым, пунцовым размыто- штриховым румянцем, с крупны- ми белыми точками, с налетом	Плотная, сочная, зелено- ватая с красны- ми про- жилка- ми	Слад- кий	2–2,5 месяца	В све- жем виде (с де- рева), варе- нье

1	2	3	4	5	6	7	8
Пепинчик Красноярский	Округло-коническая с ребрами	Средней величины, 15–35 г	Размыто-штриховая	Очень плотная, сочная	Кисловато-сладкий	5–8 месяцев	В свежем виде, через 2 месяца после сбора

2. Проанализируйте сортовые качества плодов, попытайтесь определить, в каком направлении шел искусственный отбор в каждом из пяти случаев.

Сделайте вывод. Как вы понимаете выражение «творческая роль искусственного отбора»?

Нелли Захаровна Смирнова
Нина Владимировна Иванова
Татьяна Валериевна Голикова
Оксана Викторовна Бережная

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ
ПО ШКОЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

Учебное пособие

Редактор *С.А. Бовкун*
Корректор *М.А. Исакова*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
тел. 217-17-52, 217-17-82

Подписано в печать 04.02.13. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 14,5. Тираж 200 экз. Заказ 580.
Отпечатано ИПК КГПУ, 263-95-59

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК