

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

г. Ростов-на-Дону, 344082

ул. Б. Садовая, 33,

тел. +7 (863) 240-60-97

факс 240-41-58

rspu@pi.sfedu.ru

<http://pi.sfedu.ru>

ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА

**«Методическая разработка лабораторного
практикума для обучения школьников
биологии»**

Автор:

Кущенко Алла Петровна

студент 1 курса магистратуры

(учитель биологии и химии)

344065 г. Ростов-на-Дону,

пер. Днепровский, 118, к.109

(Ростовская область, г. Новошахтинск,

ул. Пирогова, 101, 346937)

тел. 8-908-197-40-31

Руководители:

к.б.н., доц. Смирнова О.Б.

к.б.н., доц. Мирнова М.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ	6
1.1. Лабораторные работы как вид самостоятельной деятельности учащихся в процессе обучения биологии в школе	6
1.2. Лабораторные работы в соответствии с содержанием урока	8
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ	10
2.1. Планирование лабораторных работ	10
2.2. Организация и проведение лабораторных работ	11
2.3. Виды организации работ ученического коллектива на лабораторных уроках биологии	12
2.4. Этапы проведения лабораторных работ на уроках биологии	13
2.5. Критерии оценки подготовки и проведения лабораторного занятия учителем	14
3. ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ИХ РОЛЬ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ	15
ВЫВОДЫ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	20
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	21

ВВЕДЕНИЕ

Люди, научившись наблюдениям и опытам, приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой силы не проделал

К.А. Тимирязев

В период коренного преобразования российской школы претерпевают глубокие изменения и все компоненты учебно-воспитательного процесса: цели, содержание, методы и организационные формы обучения, а также учебное оборудование и информационно-предметная среда обучения.

Принципиальным отличием нового содержания биологического образования являются вариативность, определяемая альтернативными учебными программами и учебниками, разноуровневость, позволяющая развивать индивидуальные способности школьника, формировать творчески активную личность. В области биологического образования происходят смена целевой ориентации и более четкое обозначение приоритетности его развивающей функции. Все современные разделы биологии, изучаемые в общеобразовательной школе, должны подкрепляться материалами лабораторно-практических занятий [8].

Лабораторные работы играют важную роль в учебном процессе и являются не только средством наглядности, но и видом самостоятельной деятельности учащихся, в ходе которой развивается наблюдательность, повышается интерес к учебному предмету и изучению живой природы, происходит лучшее усвоение учащимися биологических знаний, практических умений и навыков [6].

Уже на первом в жизни уроке биологии учащийся узнаёт о том, что ему предстоит познакомиться с новой наукой о природе и что всестороннее познание окружающего мира достигается путём наблюдений и опытов. Отечественные педагоги и методисты всегда уделяли большое внимание организации лабораторных работ на уроках, их роли в учебном процессе и этот вопрос остается актуальным и в настоящее время.

Необходимость использования лабораторных работ обусловлена тем, что экспериментальный метод является средством получения информации, главные свойства его – обучение в деятельности, доказательность науки, наглядность источника знаний об окружающей среде.

Эффективность лабораторного занятия во многом зависит от активности каждого ученика при самостоятельном выполнении полученных задач и заданий. Для эффективного применения лабораторных работ на уроках биологии необходима правильная организация и проведение лабораторно-практических работ по биологии в школе.

Каждый учитель в праве использовать не только те работы, которые рекомендованы программой, но и другие, которые на его взгляд помогают в формировании тех или иных компетенций учащихся.

Поэтому целью данной работы стала разработка, доступных для работы учителя и ученика, инструктивных материалов к лабораторным работам, которые не всегда используются учителем биологии, но могут разнообразить учебную деятельность.

Объект исследования: лабораторный урок, его организация в обучении биологии.

Предмет исследования: лабораторные работы, планирование и организация лабораторных работ, методы и методические приемы проведения лабораторных работ по биологии.

Новизна данной методической разработки заключается в том, что были подобраны и приведены к единой форме инструктивные карты для

проведения лабораторных работ по разделам школьной биологии: растения, животные, человек.

Практическая значимость: данная методическая разработка используется на практике учителями биологии в МОУ СОШ «Эврика - Развитие» города Ростова-на-Дону.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ

1.1. Лабораторные работы как вид самостоятельной деятельности учащихся в процессе обучения биологии в школе

Самостоятельные работы, направленные на усвоение нового материала и связанные с наблюдением на уроках, проводятся в форме лабораторных занятий. Они развивают наблюдательность, вызывают интерес к учебному предмету и изучению живой природы, активизируют познавательную деятельность школьников, способствуют лучшему усвоению учащимися биологических знаний, практических умений и навыков, приучают к культуре труда.

Во время выполнения той или иной самостоятельной работы учащимися учитель контролирует ход работы, делает необходимые пояснения, указывает на ошибки, дает дополнительные вопросы.

В связи с тем, что темп выполнения работ у учащихся разный учитель готовит дополнительные задания для тех учеников, которые выполнили работу раньше других. Это могут быть вопросы, устные ответы на которые учащиеся смогут дать только после чтения соответствующего текста учебника [1].

После окончания самостоятельной работы необходимо провести проверку качества ее выполнения. Это может быть осуществлено путем беседы, во время которой учащиеся зачитывают ответы на вопросы, поставленные в задании, рассказывает о ходе его выполнения.

В других случаях после постановки познавательных задач урока учитель дает карточку – инструкцию, раздаточный материал. При этом учащиеся могут выполнить работу целиком и затем организовать беседу по ее результатам, либо делать работу по частям, например, вначале проработать пункты 1 – 4, а после беседы – остальные.

Организуя такую самостоятельную работу, возможно, осуществлять дифференцированный подход в обучении, сделав одни пункты заданий обязательными для выполнения всеми учащимися класса, другие предложить проработать только тем, кто быстро и хорошо справляется с работой.

При опытах учителя учащиеся почти исключительно пользуются зрительными ощущениями и отчасти слуховыми, при этом достигается известная наглядность. При самостоятельных лабораторных работах умственная деятельность учащихся сопровождается ещё и деятельностью органов движения (моторность). *Объединяются мысль, слово (запись) и действие.*

Только путём выполнения самостоятельных лабораторных работ школьники получают полное представление о *количественной стороне явлений*. Только наблюдая и воспроизводя явления, преодолевая трудности, переходя от неточных и неполных знаний к более полным и точным, учащиеся усваивают основные понятия и законы биологии, создают самостоятельные и устойчивые суждения об окружающих явлениях, на которые они смотрят уже не сквозь призму чужих слов [5].

Указывая на важность и необходимость самостоятельных лабораторных работ учащихся нельзя умалять роль демонстрационного эксперимента самого учителя биологии. Но наилучшей формой работы является сочетание самостоятельных лабораторных работ учащихся с опытами учителя. Учащиеся с большим интересом смотрят опыты, которые на уроке ставит учитель, а что чаще всего они запоминают? Дыхание растений, движение простейших, действие ферментов слюны на крахмал т.д. Первостепенная роль учителя – развить наблюдательность, пытливость, потребность задаваться не только вопросами типа: *«Почему это происходит?»*, но и *«Что изменится, если?.. Что произойдёт, если?.. Как это происходит?»*

Достичь этого можно, прежде всего, путём систематической, длительной работы, путём самостоятельных наблюдений, самостоятельного

опыта. Этому школьников необходимо научить. *Как?* Начиная с самых простых приёмов, например, акцентирования внимания на том, что происходит на демонстрационном столе. Дети с большим интересом пытаются определить, что же нового появилось на нём или чего не хватает. А уж проделывая самостоятельно опыты, проводя наблюдения, измеряя, внимательно следя за происходящими изменениями, обдумывая каждый шаг в работе, учащиеся тем более развивают логическое мышление, приучаются глубже проникать в явления природы, выделять главное и существенное на фоне второстепенного и случайного.

При проведении каждой лабораторной работы учащемуся, прежде всего, должна быть ясна цель самой работы: что надо наблюдать, какую закономерность установить или проследить, как объяснить процесс и др. Часто учащиеся проводят работу чисто механически, по шаблону, не представляя себе ясно цели эксперимента, потому что учитель не уделил достаточного внимания этой стороне постановки лабораторных работ [2].

Лабораторные работы должны сопровождаться и решением задач – задач-вопросов (качественного характера) и вычислительных, – а также могут быть поставлены в форме экспериментальных задач.

При правильно организованных учебных, а особенно лабораторных занятиях для этого открываются широкие возможности. Необходимо только как во время подготовки, так и во время проведения работ и составления по ним отчётов, оставлять больше времени для самостоятельной работы, требующей обращения к литературе.

1.2. Виды лабораторных работ в соответствии с содержанием урока

Лабораторные работы – это проведение учащимися по заданию учителя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. изучение учащимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования [1].

Лабораторные работы при обучении биологии предусмотрены обучающими программами по биологии. Лабораторные работы рекомендуется проводить на разных по содержанию уроках биологии:

- с морфологическим содержанием;
- с анатомическим содержанием;
- с физиологическим содержанием;
- с систематическим содержанием.

В зависимости от содержания урока выполнение работы имеет свои особенности.

Лабораторные работы на уроках с морфологическим содержанием выполняются по наблюдению за натуральными объектами, проводится их сравнительная характеристика. Результаты своих наблюдений учащиеся заносят в таблицу, систематизируют, учатся делать обобщения, находить различия, делают выводы.

При проведении *лабораторных работ на уроках с анатомическим содержанием* главной отличительной особенностью является применение увеличительных приборов, например, микроскопа, лупы, соответственно, формируются умения работы с микропрепаратами готовыми или приготовленными самостоятельно. При этом широко используется зарисовка увиденной картинки в микроскоп. Рисунок должен быть схематичным, отражающим детали изучаемого объекта, например, клетки кожицы лука, или строение ткани листа.

Для уроков *с физиологическим содержанием* характерно проведение эксперимента, который может быть демонстрационным или лабораторным. Проводятся лабораторные работы, в ходе которых изучаются сложные физиологические процессы, происходящие в живых организмах, такие как, например, жизнедеятельность клеток, фотосинтез – сложный физиологический процесс и т.д.

Лабораторные работы на уроках с систематическим содержанием включают в себя проведение работ, связанных с определением растений (6

класс) или животных (7 класс) по специальным определителям, а также работа с гербариями.

Во время выполнения лабораторных работ у учащихся развивается самостоятельность, формируются практические умения и навыки, как общеучебные (развивается логическое мышление, умение делать выводы, обобщать, исследовать), так и специальные (умение распознавать, препарировать натуральные объекты) [6].

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

2.1. Планирование лабораторных работ

При планировании состава и содержания лабораторных работ учитель должен исходить из того, что лабораторные работы имеют ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей) и именно поэтому они занимают ведущее место при изучении биологии.

Содержанием лабораторных работ могут быть установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности

лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о биологическом содержании [10].

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у учащихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочей учебной программе по биологии в разделе «Содержание учебной дисциплины».

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены школьниками. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия фиксируется в рабочих учебных программах.

2.2. Организация и проведение лабораторных работ

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности школьников, являются инструктаж, проводимый учителем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы [12].

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний школьников - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе должны быть разработаны и утверждены методические указания по их проведению.

2.3. Виды организации работ ученического коллектива на лабораторных уроках биологии

Работа ученического коллектива на лабораторном занятии может быть организована:

- как общая одновременная работа всего класса;
- как групповая работа учащихся;
- как индивидуальная работа учащихся.

Общая одновременная работа учащихся всего класса в большинстве случаев руководств получила наименование *фронтальной работы*. Такая форма работы значительно облегчает организацию учащихся и руководство ими со стороны учителя.

Фронтальная работа учащихся может быть расчленена на несколько этапов, в зависимости от ее содержания. Перед каждым этапом работы учитель задает задание и инструктаж, после окончания работы проводятся итоги и делаются выводы.

Проведение лабораторного занятия фронтально рекомендуется для 6-7 классов, так как последовательное решение отдельных задач небольшого объема более доступно учащимся среднего школьного возраста, чем решение всей сложной задачи в целом. В старших классах рекомендуется расчленять лабораторное занятие на этапы в случае ее большой сложности.

Групповая организация лабораторного занятия состоит в том, что весь класс делится на группы и каждая группа самостоятельно выполняет всю работу от начала до конца. При этом темпы работ разных групп могут быть различны. Поэтому отдельные этапы работы учащиеся класса выполняют неодновременно.

Каждая группа руководствуется инструкцией, предложенной учителем. Помимо устной инструкции каждой группе дается и письменная инструкция (инструктивная карта), разработанная учителем и напечатанная, иногда предлагается пользоваться инструкцией, которая имеется в учебнике.

Группа состоит из 2-4 учащихся. Группы могут быть постоянными или намечаться на данное лабораторное занятие. Внутри группы устанавливается разделение труда между учащимися и определяется очередность работы каждого учащегося.

При *индивидуальной форме организации* лабораторных занятий каждый учащийся выполняет индивидуальное задание [6].

2.4. Этапы проведения лабораторных работ на уроках биологии

Лабораторные работы включают в себя несколько этапов:

1. постановка вопроса, обуславливающего цель работы;
2. инструктаж технический и организационный;
3. этапы выполнения лабораторной работы;
4. фиксация результатов (проводится одновременно с выполнением работы);
5. выводы, отвечающие на поставленный вопрос;
6. отчет или сообщение о результатах работы на уроке.

Ученик должен понимать, для чего он делает опыт и что он должен сделать, чтобы решить проблему, поставленную перед ним.

Выполнение лабораторной работы требует владения специальными приемами и манипуляциями, умения наблюдать и замечать особенности хода процесса, отличать важные изменения от несущественных. После анализа работы, который учащийся должен сделать самостоятельно, он делает вывод или самостоятельно, или с помощью учителя.

Важное значение имеет создание необходимых условий для самостоятельной работы учащихся, тщательная подготовка природных

материалов, инструментов и приборов и правильное использование оборудования в кабинете зависит, будет ли организована общая одновременная работа всего класса или работа будет групповая. В первом случае оборудование должно быть рассчитано на всех учащихся класса, во втором – на количество групп.

Раздача оборудования проводится дежурными, специально выделенными из числа учащихся. Они же помогают и в подготовке оборудования перед занятием и в уборке оборудования после занятия [2].

2.5. Критерии оценки подготовки и проведения лабораторного занятия учителем

- наличие лабораторного практикума (методических указаний или другой литературы по проведению лабораторной работы);
- наличие и подготовка техники, приборов, оборудования, посуды, реактивов и т.п., необходимых для проведения лабораторной работы;
- наличие инструкции по технике безопасности по проведению работы;
- проведение инструктажа по технике безопасности (обращение внимания на меры безопасности при проведении работы);
- выполнение правил работы в лаборатории;
- умение контролировать правильность проведения экспериментов в течение работы (методика проведения, соблюдение правил техники безопасности, правильность описания протекания наблюдаемого процесса, соответствия уравнений физических, химических и др. реакций наблюдаемому процессу);
- умение обработки и представления результатов эксперимента, использования методов статистической обработки результатов, графического анализа и при необходимости других методов обработки результатов (регрессионный или корреляционный анализ);
- умение подведения итогов занятия;

- формирование навыков оформления и представления результатов в табличном и текстовом формате [11].

3. ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ИХ РОЛЬ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Создание, внедрение и совершенствование виртуальных лабораторий (лабораторных работ, мастерских) в нашем XXI веке - веке глобализации через компьютеризацию, перестали быть технологиями завтрашнего дня, и, несомненно, внесут свой достойный вклад в формировании информационного общества в нашей республике [4].

Внедрение виртуальных лабораторий требует комплексный подход как со стороны образовательных структур, так и производственных и других государственных структур.

В основу классификации в системе отношений «учитель — виртуальная лаборатория — ученик» можно положить характер модели, который во многом определяет подходы к использованию:

Качественная – явление или опыт, обычно сложные или невыполнимые в условиях учебного заведения, последовательно воспроизводится на экране при управлении пользователем (от анимации или видео отличается использованием элементов управления, что приближает к интерактивному видео).

Полуколичественная – в виртуальной лаборатории моделируется опыт, и изменение отдельных характеристик вызывает изменения в работе установки, схемы, устройства (к этому типу относятся также **имитационные стенды** [4], на которых нужно предварительно «собрать» установку или схему).

Количественная (параметрическая) – в модели численно заданные параметры изменяют зависящие от них характеристики или моделируют

явления (ввод значений скорости и направления движения тела позволяет получить график с траекторией и рядом рассчитанных характеристик).

Приведенная выше классификация влияет и на урочное использование виртуальных лабораторных работ по отношению к реальным:

Демонстрационное (перед реальной работой) использование: показать фронтально, с большого экрана или через мультимедийный проектор последовательность действий реальной работы; предпочтительны реалистичные качественные и полуколичественные модели.

Обобщающее (после реальной работы) использование: фронтальный режим (демонстрация, уточнение вопросов, формулирование выводов и закрепление рассмотренного) или индивидуальный (математическая сторона экспериментов, анализ графиков и цифровых значений, изучение модели как способа отражения и представления реальности; предпочтительны количественные, параметрические модели).

Экспериментальное (вместо реальной работы) использование: индивидуальное (в малых группах) выполнение заданий в виртуальной лаборатории без выполнения реальной работы, компьютерный эксперимент. Может выполняться как с реалистичными полуколичественными 3D-моделями, так и с параметрическими.

Особенность большинства виртуальных лабораторных работ состоит в том, что на них отрабатываются не те умения и навыки, что в реальных работах.

Потенциал применения виртуальных практикумов высок. Исследование полуколичественной модели (и количественной, параметрической с неявной математической основой) представляет собой нетривиальную задачу, в которую вовлекаются разнообразные умения: планировать эксперимент, выдвигать или выбирать наиболее разумные гипотезы о связи величин [7], явлений, свойств, параметров, делать выводы на основе экспериментальных данных, формулировать задачи.

Особенно важным и целесообразным является умение указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, включая изучение того, какие аспекты реального явления компьютерная модель воспроизводит удачно, а какие оказываются за гранью моделируемого.

Эффективность применения компьютерных моделей на уроках определяется также стилем, авторским почерком, нетривиальностью педагогического мышления применяющего их учителя, его готовностью к инновационной деятельности, индивидуализации и дифференциации обучения. Конечно, есть группы обучаемых, заданные внешней дифференциацией, для которых лабораторные работы в компьютерном курсе могут быть очень удачным (иногда – единственно возможным) решением. Но требуют разработки приемы направленного применения таких работ, как с учетом специфики классного коллектива, так и по месту в изучаемом курсе.

Эффективное применение виртуальных лабораторий в образовательный процесс способствует не только повышению качества образования, но и экономии огромных финансовых (валютных) ресурсов, создают безопасную, экологически чистую среду [7].

ВЫВОДЫ

1. Лабораторные работы интегрируют теоретико-методологические знания, практические умения и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

2. Широкое использование лабораторных работ на уроках биологии повышает качество обучения, усиливает практическую направленность преподавания, способствует развитию познавательной активности учащихся.

3. Для повышения эффективности организации и проведения лабораторных работ рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;

- разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью учащихся к лабораторным работам;

- подчинение методики проведения лабораторных работ ведущим дидактическим целям, с соответствующими установками для учащихся;

- использование в практике преподавания поисковых лабораторных работ, построенных на проблемной основе;

- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого учащегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

- проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;

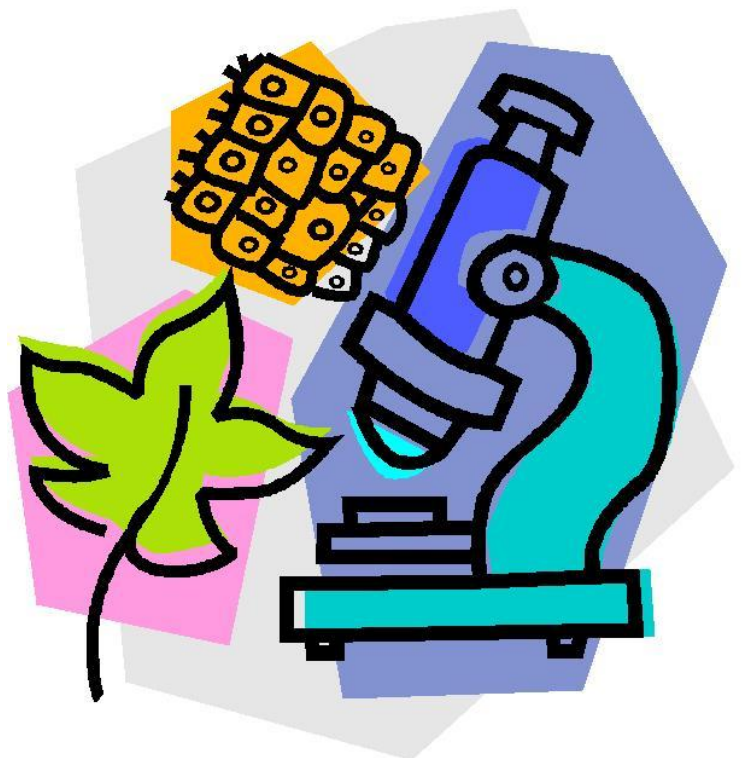
- эффективное использование времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия подбором дополнительных задач и заданий для школьников, работающих в более быстром темпе.

Из выше сказанного следует, что лабораторные работы при надлежащей их постановке дают много для расширения кругозора учащихся, для формирования более глубоких, прочных и действенных знаний по профессиональному применению биологии и в повседневной жизни вообще, по развитию умений и навыков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кукушин В.С. Теория и методика обучения / В.С. Кукушин. – Ростов-н/Д:6 Феникс, 2005. – С. 119-120
2. Мягкова А.Н. , Бровкина Е.Т., Калинова Г.С. и др. Организация учебной деятельности на уроках биологии, М., 1988
3. Никишов А.И., Шарова И.Х. Биология: Животные: Учеб. для 7-8 кл. общеобразоват. учебн. заведений. – М.: Просвещение, 1994. – С. 250-253.
4. Нуждин В.Н., Кадамцева Г.Г., Пантелеев Е.Р., Тихонов А.И. Стратегия и тактика управления качеством образования — Иваново: 2003
5. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии, М., 2003. – 273 с.
6. Смирнова О.Б. Ставим эксперимент – Изучаем главные функции живых организмов. Методическое пособие для учителей биологии, студентов и школьников. – Ростов-н/Д.: ИПО ПИ ЮФУ, 2007. – С.6-8.
7. Стародубцев В.А., Федоров А.Ф. Инновационная роль виртуальных лабораторных работ и компьютерных практикумов // Всероссийская конференция, ЕОИС. – 2003, 156с.
8. Языкова М.Ю., Рытов Г.Л. Врубель Е.М. Школьный практикум по биологии: Учебное пособие. Самара: Издательство «Самарский университет», 2003. 104с.
9. Яхнов А.А. Зоология для учителя: Хордовые / Под ред. А.В. Михеева. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1995.
- 10.<http://conf.sssu.ru/phorums/read.php?f=25&i=50&t=1>)
- 11.<http://www.ispu.ru/library/lessons/qme/contents.html>
- 12.[www//fiz.1september.ru/articlef.php](http://www.fiz.1september.ru/articlef.php)

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ



ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

**при проведении лабораторных занятий, практических работ,
демонстрационных опытов в помещении кабинета биологии:**

1. Перед началом лабораторных работ, во время которых используется открытое пламя спиртовой или газовой горелки, учащиеся необходимо предупредить о возможном воспламенении волос и одежды при неправильном использовании горелок.

2. Кипячение горючих жидкостей на открытом огне категорически запрещается. Такие опыты проводятся только на водяной бане (например, получение спиртовой вытяжки хлорофилла).

3. При проведении лабораторных работ с использованием стеклянного лабораторного оборудования (предметных и покровных стекол и т.д.) необходимо ознакомить учащихся с техникой безопасности при работе с этим оборудованием. Во избежание ранения пальцев предметные стекла необходимо брать легко за края.

4. Для проведения лабораторных работ с фиксированным в формалине материалом необходимо накануне занятия извлечь его из раствора и тщательно промыть под сильной струей воды.

5. При использовании спирометра и дыхательных клапанов мундштуки приборов необходимо дезинфицировать в крепком растворе перманганата калия.

6. В кабинете (лаборатории) биологии обязательно имеется *аптечка для оказания первой помощи при травмах*.

7. Все работы выполняются строго по инструкции, обязательно в присутствии учителя (руководителя кружка).

8. Будьте особенно осторожны при работе с колющими и режущими инструментами.

9. При работе с оптическими приборами (лупа, микроскоп) помните об опасности ожога сетчатки глаза лучистой энергией.

10. Бережно обращайтесь с лабораторным оборудованием.

Правила работы с микроскопом

- Микроскоп должен стоять на расстоянии 5- 10 см от края стола.
- Пользуясь винтом, необходимо плавно опускать тубус, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1-2 мм от препарата. Будьте осторожны, чтобы не раздавить очень тонкое и хрупкое покровное стекло.
- Помните, что любое движение по классу может нарушить освещенность микроскопа соседей.

Микроскоп – это хрупкий и дорогой прибор, и поэтому обращаться с ним нужно аккуратно, строго следуя правилам.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу:
«РАСТЕНИЯ»**

1. Клеточное строение растений
2. Изучение клеток томата
3. Внутреннее строение стебля дерева
4. Строение кожицы листа
5. Строение клубня и луковицы
6. Строение корня. Корневые волоски и чехлик
7. Строение почек
8. Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю
9. Классификация плодов
10. Строение листовой пластинки
11. Испарение воды листьями
12. Мохообразные. Характеристика мхов
13. Голосеменные. Сосна – типичный представитель голосеменных растений
14. Многообразие соцветий цветковых растений
15. Растения семейства Розоцветные
16. Растения семейства Крестоцветные
17. Растения семейства Бобовые
18. Растения семейства Сложноцветные
19. Растения семейства Пасленовые
20. Растения семейства Лилейные

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу: «РАСТЕНИЯ»

Клеточное строение растений

Материалы и оборудование: предметные и покровные стекла, раствор йода, пипетка, фильтровальная бумага, препаровальные иглы, пинцет, стакан с водой, луковица, лист элодеи, микроскоп.

Изучение клеток томата

Материал и оборудование: ломтик зрелого томата, набор для микроскопирования, микроскоп.

Внутреннее строение стебля дерева

Материал и оборудование: учебник, тетрадь, линейка, карандаш простой, карандаши цветные, ручка, лупа, препаровальные иглы, ножик, ветвь дерева, спил дерева.

Строение кожицы листа

Материалы и оборудование: свежие и вялые листья традесканции, микроскоп, предметные и покровные стекла, стакан с водой, пипетка, пинцет.

Строение клубня и луковицы

Материалы и оборудование: луковица, картофелина, скальпель, лоток, раствор йода.

Строение корня. Корневые волоски и чехлик

Материалы и оборудование: кювет, скальпель, предметные и покровные стекла, метиленовая синь, фильтровальная бумага, спирт, лупа, микроскоп, проросшие семена редиса, моркови, готовый препарат «Срез корня однодольного растения».

Строение почек

Материалы и оборудование: побеги рябины и клена, препаровальные иглы, лупа, скальпель, лоток.

Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю

Материалы и оборудование: ветка липы, простоявшая сутки в растворе чернил, препаровальный нож, лупа, цветные карандаши, тетрадь.

Классификация плодов

Материалы и оборудование: плакаты, иллюстрации учебника, коллекции плодов, натуральные объекты.

Строение листовой пластинки

Материалы и оборудование: микроскопы, листья сциндапсуса, готовые препараты, таблица «Строение устьица листа», предметные и покровные стекла, иглы.

Испарение воды листьями

Материалы и оборудование: листочки герани, пробирки, вода, растительное масло.

Мохообразные. Характеристика мхов

Материал и оборудование: живые растения или гербарные экземпляры кукушкина льна, сфагнума или других мхов; микроскопы; таблицы.

Голосеменные. Сосна – типичный представитель голосеменных растений

Материал и оборудование: гербарные экземпляры побегов сосны, шишки; коллекция «Голосеменные растения».

Многообразие соцветий цветковых растений

Материал и оборудование: наборы гербарных листов растений с различными типами соцветий, живые цветы.

Растения семейства Розоцветные

Материал и оборудование: гербарные экземпляры, цветки (спиртовой материал) и плоды шиповника, вишни, земляники, малины, яблони, скальпель.

Растения семейства Крестоцветные

Материал и оборудование: гербарные экземпляры дикой редьки (сурепки), пастушьей сумки, цветки (спиртовой материал), плоды, скальпель.

Растения семейства Бобовые

Материал и оборудование: гербарные экземпляры гороха посевного, клевера, цветков и плод гороха (спиртовой материал), скальпель.

Растения семейства Сложноцветные

Материал и оборудование: гербарные экземпляры одуванчика лекарственного, мать-и-мачехи, василька, соцветия одуванчика, подсолнечника (спиртовой материал), плоды одуванчика и подсолнечника, лупа, скальпель.

Растения семейства Пасленовые

Материал и оборудование: гербарные экземпляры паслена сладко-горького, картофеля, дурмана, цветки и плоды картофеля (спиртовой материал), лупа, скальпель.

Растения семейства Лилейные

Материал и оборудование: гербарные экземпляры ландыша майского, тюльпана, цветки и плоды ландыша, цветки тюльпана (живой или спиртовой материал), скальпель.

Лабораторная работа

Клеточное строение растений

Цель работы: закрепить умение готовить временные препараты, определить клеточное строение растений, уметь находить основные части растительной клетки.

Материалы и оборудование: предметные и покровные стекла, раствор йода, пипетка, фильтровальная бумага, препаровальные иглы, пинцет, стакан с водой, луковица, лист элодеи, микроскоп.

Ход работы

А) Строение клетки. Приготовление препарата кожицы чешуи лука

1. С поверхности белой мясистой чешуи препаровальной иглой отделите маленький кусочек прозрачной кожицы.
2. Пипеткой нанесите на предметное стекло каплю слабого раствора йода, опустите в воду кожицу и расправьте кончиком иглы.
3. Покройте кожицу покровным стеклом и фильтровальной бумагой удалите излишки воды.
4. Рассмотрите приготовленный препарат под микроскопом. Зарисуйте клетку и подпишите ее части.

Б) Рассматривание пластид под микроскопом.

1. Приготовьте препарат листа элодеи. Положите лист элодеи в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите препарат под микроскопом и зарисуйте клетку листа элодеи, подпишите.

Вопросы для учащихся:

1. Что общего в строении клетки кожицы чешуи лука и листа элодеи?
2. В чем различия в строении клетки кожицы чешуи лука и листа элодеи?

Вывод: растение имеет сложное внутреннее строение, если часть его рассмотреть под микроскопом, то увидим, что клетка имеет оболочку и цитоплазму, пластиды, вакуоли и различные включения. Клетка – это единица строения растения.

Лабораторная работа

Изучение клеток томата

Цель работы: продолжить ознакомление с разнообразием растительных клеток.

Материал и оборудование: ломтик зрелого томата, набор для микроскопирования, микроскоп.

Ход работы:

1. Приготовьте микропрепарат из мякоти зрелого томата и рассмотрите его при увеличении 56 С .
2. Рассмотрите форму и цвет клеток. Какие части клеток видны?
3. Найдите в цитоплазме оранжево-красные зернышки – хромопласты.
4. Зарисуйте клетки мякоти томата. Обозначьте их части.
5. Сравните строение клеток элодеи и томата. *Почему они имеют разную окраску?*
6. Перечислите пластиды растительной клетки.
7. Заполните таблицу:

Пластиды растительной клетки

Название	Цвет	В каких клетках наблюдается	Окраска органа, в котором содержатся пластиды

Вывод: таким образом, растительные клетки содержат органеллы, которые называются пластиды. Пластиды бывают 3 видов: лейкопласты (бесцветные), хромопласты придают окраску различного цвета (например, хорошо видны у томата), хлоропласты, содержащие пигмент зеленого цвета хлорофилл (элодеи).

Лабораторная работа

Внутреннее строение стебля дерева

Цель работы: рассмотреть стебель, его поперечный и продольный срезы, научиться определять возраст дерева по годичным кольцам, узнать из каких слоев стебель состоит; изучить особенности каждого слоя.

Материал и оборудование: учебник, тетрадь, линейка, карандаш простой, карандаши цветные, ручка, лупа, препаровальные иглы, ножик, ветвь дерева, спил дерева.

Ход работы

1. Возьмите ветвь дерева. Найдите на ней чечевички (бугорки с отверстиями)
2. Возьмите веточку. Сделайте ножом поперечный срез, а оставшуюся часть веточки разрежьте продольно.
3. Рассмотрите в лупу поперечный срез, рассмотрите его слои.
4. Рассмотрите в лупу продольный срез, рассмотрите его слои.
5. Сравните оба среза. С помощью учебника, определите название слоев.
6. Сделайте схематический рисунок продольного и поперечного среза, сделайте обозначение слоев.
7. Возьмите один из срезов. Иглой аккуратно удалите кору (наружный темный слой). Попробуйте его растянуть, изогнуть, сломать.
8. Рассмотрите древесину на веточке, с которой уже сняли кору.
9. Возьмите спил древесного стебля, найдите древесину.
10. Подсчитайте с помощью лупы число годичных колец и определите по ним возраст дерева.
11. Рассмотрите годичные кольца.

Вопросы для учащихся:

1. Из каких слоев состоит стебель?
2. Почему годичные кольца имеют разные размеры?
3. Какие слои древесины старше по возрасту к центру или к периферии?

Вывод: стебель состоит из первичной коры, флоэмы и ксилемы; размеры годичных колец меняются в зависимости от благоприятности климатических и погодных факторов; слои, расположенные ближе к центру старше, так как древесина нарастает за счет деления клеток камбия, расположенного между ксилемой и флоэмой.

Лабораторная работа

Строение кожицы листа

Цель работы: ознакомиться со строением кожицы листа, определить строение устьиц.

Материалы и оборудование: свежие и вялые листья традесканции, микроскоп, предметные и покровные стекла, стакан с водой, пипетка, пинцет.

Ход работы

1. На предметное стекло капнуть пипеткой каплю воды.
2. Взять кусочек листа традесканции, надломить его и осторожно снять с нижней стороны небольшой участок тонкой прозрачной кожицы, приготовить препарат также как препарат кожицы лука.
3. Рассмотреть препарат под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении. Найти бесцветные клетки, замыкающие клетки, устьица, устьичные щели.
4. Посчитать число устьиц в поле зрения микроскопа.
5. Зарисовать и подписать основные клетки кожицы, замыкающие клетки, устьица, устьичную щель.
6. Приготовить микропрепарат из кожицы, снятой с вялого листа традесканции.
7. Повторить все, как с первым микропрепаратом.

Вопросы для учащихся:

1. Почему устьица у растений в течение дня открыты, а в ночь закрыты?
2. Что будет, если лист покрыть маслянистым веществом?
3. У каких растений засушливых мест или у водных можно ожидать больше устьиц?

Вывод: устьица закрыты при недостатке воды, а по мере их насыщения водой расправляются и раскрываются. За счет осуществляется регуляция интенсивности испарения воды листом.

Лабораторная работа

Строение клубня и луковицы

Цель работы: ознакомиться со строением видоизмененных побегов – клубня и луковицы.

Материалы и оборудование: луковица, картофелина, скальпель, лоток, раствор йода.

Ход работы

А) Строение луковицы

1. Рассмотрите внешнее строение луковицы.
2. Разрежьте скальпелем луковицу вдоль и рассмотрите тесно прижатые друг к другу сочные чешуи-листья. Сравните внутренние чешуи лука с наружными.
3. Найдите и рассмотрите стебель-донце, верхушечную и боковые почки. Рассмотрите корни, отрастающие от донца.
4. Нарисуйте продольный разрез луковицы и подпишите ее части.

Б) Строение клубня

1. Рассмотрите внешнее строение клубня картофеля. Найдите верхушечную и пазушные почки (глазки), рубцы от листьев (бровки) и рубец от отделившегося подземного побега (столона).
2. Подсчитайте число глазков на клубне и обратите внимание на распределение их на стебле.
3. Разрежьте клубень на две части. На разрез клубня капните раствор йода.
4. Зарисуйте внешний вид клубня и подпишите ее части.

Вопросы для учащихся:

1. Какой тип корневой системы образуют корни, отрастающие от донца?
2. Какие вещества откладываются в клетках клубня?
3. Чем отличаются наружные листья – чешуи луковиц от внутренних и какое это имеет значение?

Вывод: у клубней стебель короткий и толстый, листья недоразвиты. У луковиц хорошо развиты листья, а стебель очень короткий и плоский, листья имеют вид толстых, мясистых чешуй, между которыми образуются пазушные почки, из которых вырастают подземные побеги.

Лабораторная работа

Строение корня. Корневые волоски и чехлик

Цель работы: найти различия между строением корневой системы однодольных и двудольных растений. Ознакомиться с особенностями строения клеток корневого чехлика и корневых волосков.

Материалы и оборудование: кювет, скальпель, предметные и покровные стекла, метиленовая синь, фильтровальная бумага, спирт, лупа, микроскоп, проросшие семена редиса, моркови, готовый препарат «Срез корня однодольного растения».

Ход работы

А) Внутреннее строение корня

1. Положить морковь в кювет. Одной рукой придерживать морковь, другой разрезать скальпелем вдоль по середине.
2. Рассмотрите обе половинки моркови. Обратите внимание на сердцевину в центре. В ней хранятся запасы питательных веществ. Вокруг сердцевины находится кора корня. Зарисуйте продольный срез моркови подпишите.
3. Сделайте тонкий поперечный срез моркови и положите на предметное стекло.
4. Капните на срез метиленовую синь и оставьте на 1 мин.
5. Через 1 минуту осторожно промойте срез моркови спиртом и накройте покровным стеклом.
6. Рассмотрите под микроскопом. Зарисуйте и подпишите.
7. Рассмотрите под микроскопом готовый препарат корня однодольного растения. Зарисуйте.

Б) Внешнее строение корня

1. Рассмотрите проросшие семена редиса. Найдите листья, стебель, корень.
2. С помощью лупы или под микроскопом рассмотрите корневые волоски. Найдите на конце корешка корневой чехлик.
3. Положите корешок на предметное стекло и рассмотрите под микроскопом. Зарисуйте и сделайте надписи.

Вопросы для учащихся:

- 1) По строению корня морковь можно отнести к однодольным или двудольным растениям?
- 2) Почему корневой чехлик носит такое название?
- 3) Что представляет собой корневой волосок?

Вывод: у однодольных мочковатая корневая система, а у двудольных стержневая корневая система; кончик корня называется корневым чехликом, который выполняет защитную функцию от повреждений, выше кончика располагаются корневые волоски, которые всасывают из почвы воду с минеральными веществами.

Лабораторная работа

Строение почек

Цель работы: ознакомиться со строением вегетативной и генеративной почки.

Материалы и оборудование: побеги рябины и клена, препаровальные иглы, лупа, скальпель, лоток.

Ход работы

А) Расположение почек на стебле

1. Рассмотрите расположение почек на побеге рябины. Найдите верхушечную и пазушную почки. Зарисуйте их.
2. Рассмотрите расположение почек на побеге клена. Зарисуйте их.

Б) Строение вегетативной и генеративной почек

1. Рассмотрите почечные чешуи.
2. На побеге клена найдите более мелкие вытянутые почки и более крупные, округлые. С помощью препаровальной иглы снимите с мелкой почки почечные чешуи. Под чешуями расположены зеленые зачатки листьев. Рассмотрите их с помощью лупы. Зарисуйте.
3. Препаровальными иглами осторожно отделите зачатки листьев от зачаточного стебля и подсчитайте их.
4. Осторожно разрежьте скальпелем крупную округлую почку клена вдоль и рассмотрите с помощью лупы ее внутреннее строение. Найдите зачатки цветков на зачаточном стебле. Зарисуйте.

Вопросы для учащихся:

1. Какое значение имеют почечные чешуи?
2. Сколько зачатков листьев находится в почке?
3. Что разовьется из генеративной и вегетативной почек?
4. В чем сходство и в чем различие между вегетативной и генеративной почкой?

Вывод: почки бывают вегетативные и генеративные. Вегетативная почка – зачаток вегетативного побега. В ней содержатся зачаточный стебель, зачаточные листья, зачаточные почки. В генеративной почке на зачаточном стебле расположены зачатки цветков.

Лабораторная работа

Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю

Цель работы: сформировать понятие о проводящей функции стебля, о взаимосвязи строения стебля с выполняемой функцией.

Материалы и оборудование: ветка липы, простоявшая сутки в растворе чернил, препаровальный нож, лупа, цветные карандаши, тетрадь.

Ход работы

1. На побеге липы, простоявшей в растворе чернил сутки, препаровальным ножом срежьте нижнюю часть (1-2 см). Рассмотрите с помощью лупы поперечный разрез. Какой слой стебля окрасился?
2. Препаровальным ножом сделайте продольный разрез стебля. Рассмотрите его с помощью лупы. Какой слой окрасился?
3. Сделайте в тетради рисунки поперечного и продольного срезов стебля липы. Раскрасьте на рисунке тот слой стебля, который окрасился чернилами.

Вопросы для учащихся:

1. По каким проводящим путям стебля передвигаются вода, минеральные и органические вещества от корня?
2. По каким проводящим путям стебля передвигаются растворы органических веществ от листьев?

Вывод: одна из важнейших функций стебля – транспортная. Вода с растворенными в ней минеральными веществами поднимается от корня по сосудам древесины, а растворы органических веществ от листьев перемещаются ко всем органам растения по ситовидным трубкам луба.

Лабораторная работа

Классификация плодов

Цель работы: сформировать понятие о сочных и сухих плодах. Научиться узнавать и классифицировать их.

Материалы и оборудование: плакаты, иллюстрации учебника, коллекции плодов, натуральные объекты.

Ход работы

1. Рассмотрите имеющиеся плоды.
2. Разделите побеги на сочные и сухие.
3. Определите их название, пользуясь рисунками учебника.
4. Сухие плоды разделите на вскрывающиеся и невскрывающиеся.
5. Разделите сухие плоды на односемянные и многосемянные.
6. Разделите сочные на односемянные и многосемянные.
7. Результаты занесите в таблицу.

Название плодов	сочные	сухие	Односемянные	Многосемянные	Примеры растений, имеющие такой плод

Вопросы для учащихся:

1. По каким признакам разделяются плоды на сухие и сочные?
2. Что общего у сочных плодов и чем они отличаются?
3. Что общего у сухих плодов и чем они отличаются?
4. Чем отличается ягода от костянки?
5. Что является главным в разграничении сухих и сочных плодов?
6. Чем отличается боб от стручка?
7. У каких растений развивается коробочка?
8. У каких растений формируется семянка?
9. Какие сухие плоды вы знаете?
10. Чем отличается орех от желудя?

Вывод: созревшие сочные плоды в отличие от сухих имеют в составе околоплодника сочную мякоть. К односемянным сочным плодам относят костянку, к многосемянным сочным – ягоду, яблоко. К односемянным сухим плодам относят зерновку, семянку, орех, желудь, к многосемянным сухим – коробочку, боб, стручок.

Лабораторная работа

Строение листовой пластинки

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением листовой пластинки, научиться распознавать клетки кожицы лука.

Материалы и оборудование: микроскопы, листья сциндапсуса, готовые препараты, таблица «Строение устьица листа», предметные и покровные стекла, иглы.

Ход работы

1. Возьмите кусочек листа сциндапсуса, надломите его и осторожно снимите с нижней стороны небольшой участок тонкой прозрачной кожицы с помощью иголок.
2. На предметное стекло нанесите одну каплю воды, положите отделенную кожицу листа, аккуратно накройте покровным стеклом, при этом сильно не нажимая.
3. Посмотрите приготовленный препарат под микроскопом, а затем рассмотрите готовый препарат под микроскопом. Что общего и чем они отличаются друг от друга?
4. Найдите устьице и окруженные его клетки. Рассмотрите их форму и строение.
5. Посмотрите на таблицу «Строение устьица». Обратите внимание на клетки кожицы под микроскопом и как они выглядят на таблице. Найдите устьичные клетки.
7. Схематично зарисуйте строение листовой пластинки и сделайте надписи к рисунку.

Вопросы для учащихся:

1. Что общего и чем отличаются клетки приготовленного препарата от постоянного?
2. Зачем нужна кожица листовой пластине?
3. Какие можно выделить функции листа?

Вывод: кожица предохраняет лист от повреждения и высыхания. На нижней поверхности листа находятся устьица, через которые в лист проникает воздух и происходит испарение воды.

Лабораторная работа

Испарение воды листьями

Цель работы: доказать испарение воды листьями.

Материалы и оборудование: листочки герани, пробирки, вода, растительное масло.

Ход работы

Срежьте три листочка герани поставьте в три одинаковые пробирки. Перед этим поставьте на пробирках метки на одинаковом уровне, и налейте в них воды. В две из них налить сверху растительного масла. Получается одна пробирка с водой и растительным маслом без растения - контроль. Вторая пробирка с водой и растением без растительного масла. В третьей пробирке и растение, и вода, и растительное масло. Штатив с пробирками поставить на окно. Через два дня видно, что в первой пробирке – контрольной все осталось неизменным. Во второй пробирке вода опустилась ниже отметки (примерно 5мм) и третьей пробирке вода опустилась чуть ниже отметки (приблизительно 2-3 мм).

Вопросы для учащихся:

1. Какими своими частями растение поглощает воду?
2. Каким образом растение испаряет воду?

Вывод: растения поглощают воду листьями и стеблями и выделяют ее в виде пара.

Лабораторная работа

Мохообразные. Характеристика мхов

Цель работы: 1. Познакомить учащихся с характерными особенностями высших растений на примере мхов. 2. Показать черты усложнения в организации мхов (по сравнению с водорослями).

Материал и оборудование: живые растения или гербарные экземпляры кукушкина льна, сфагнома или других мхов; микроскопы; таблицы.

Ход работы:

1. Рассмотрите внешнее строение мха. Найдите стебель и листья. Укажите форму, расположение, размер и окраску листьев, характер стебля (ветвистый, не ветвистый).
2. Рассмотрите верхушку стебля и найдите коробочку со спорами. Установите значение спор в жизни растения.
3. Рассмотрите под микроскопом лист мха и зарисуйте его в тетради, подпишите названия основных частей листа.

Вопросы для учащихся:

1. Чем отличаются мхи от водорослей и цветковых растений по строению?
2. В чем сходство и различие в питании мхов и цветковых растений?

Вывод: у мохообразных, как и у всех остальных высших растений имеются дифференцированные органы и ткани. В отличие от водорослей мохообразные имеют стебли и листья, а органы размножения - многоклеточные. Корней нет, но есть ризоиды - выросты поверхностных клеток тела, при помощи которых они прикрепляются к субстрату и всасывают воду и растворенные минеральные вещества. Мохообразные по своей организации и экологии очень близки к водорослям. Как и водоросли, они не имеют сосудов и корней. Оплодотворение также связано с водой и в ее отсутствие - не может осуществляться.

Лабораторная работа

Голосеменные. Сосна – типичный представитель голосеменных растений

Цель работы: познакомить учащихся с характерными особенностями голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры побегов сосны, шишки; коллекция “Голосеменные растения”.

Ход работы:

1. Рассмотрите внешний вид шишек сосны обыкновенной. Отметьте их форму, размеры, окраску. Свои наблюдения запишите в тетради.
2. Рассмотрите хвою сосны. Определите форму, расположение на стебле. Измерьте длину хвои и обратите внимание на ее окраску. Свои наблюдения запишите в тетради.

Вопрос для учащихся:

1. Что такое шишки голосеменных растений?
2. Что представляет собой хвоя?

Задание: используя рисунки и текст учебника, сделайте вывод о биологических особенностях сосны, придерживаясь следующего плана:

- а) продолжительность жизни растения;
- б) продолжительность жизни хвоинок;
- в) отношение к свету, влаге, почве;
- г) особенности строения в связи с условиями произрастания.

Вывод: сосны — вечнозелёные, богатые смолой деревья. Листья на укороченных побегах игольчатые, сидят пучками по 2—5 штук. Хвоинки сосны сохраняются только на приростах не более чем трехлетнего возраста. Чтобы определить продолжительность жизни хвоинок, важно суметь различить границу между приростами отдельных лет. Шишки на коротких черешках расположены на ветвях горизонтально. Сосны по продолжительности жизни обошли все другие деревья. Сосна очень светолюбива, не требовательна к влаге. В умеренном и холодном климате они образуют леса на равнинах, в тёплом обитают в горах.

Лабораторная работа

Многообразие соцветий цветковых растений

Цель работы: познакомиться со строением простых и сложных соцветий и научиться распознавать типы соцветий.

На данном уроке знакомимся с многообразием соцветий в связи с привлечение насекомых для опыления.

Материал и оборудование: наборы гербарных листов растений с различными типами соцветий, живые цветы.

Ход работы:

1. Начертите таблицу:

Особенности строения соцветий

Название соцветия	Особенности его строения	Пример растения

2. Ознакомьтесь с гербарными листами растений, соцветия которых нужно определить.

3. Рассмотрите поочередно каждое растение, найдите его название в этикетке. *Какое соцветие у данного растения?*

4. Заполните таблицу.

Вопрос для учащихся: Что такое соцветия и какова их роль в опылении?

Вывод: Соцветие - часть системы побегов покрытосеменного растения, несущая цветки и в связи с этим разнообразно видоизменённая. Соцветия обычно более или менее четко отграничены от вегетативной части растения. Биологическая роль соцветий заключается в том, что они способствуют большей вероятности опыления насекомыми и ветром; соцветия делают цветки более заметными, нежели одиночные цветки среди листвы; обеспечивают рассеивание пыльцы.

Лабораторная работа

Растения семейства Розоцветные

Цель работы: Научить учащихся распознавать растения семейства розоцветных.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры, цветки (спиртовой материал) и плоды шиповника, вишни, земляники, малины, яблони, скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите гербарный образец шиповника, отметьте особенности строения стебля. Рассмотрите листья и охарактеризуйте их: простые или сложные, расположение на стебле, тип жилкования, наличие прилистников.
2. Рассмотрите рисунок. *Из каких частей состоит соцветие шиповника? Как называется плод шиповника?*
3. Рассмотрите цветок шиповника и охарактеризуйте его. *Какой у него околоцветник (простой или двойной)? Найдите чашечку, подсчитайте число чашелистиков, как называется такая чашечка? Найдите венчик. Подсчитайте число лепестков. Как называется такой венчик? Сколько тычинок и пестиков в цветке шиповника?*
4. Скальпелем разрежьте цветок вдоль. Обратите внимание на форму цветоложа. *Как располагаются части цветка на цветоложе?*
5. Рассмотрите внешнее строение плода шиповника. Разрежьте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Внутри сочного цветоложа найдите плоды-орешки. *Как называется плод шиповника?*
6. Зарисуйте цветок и плод шиповника. Рядом напишите формулу цветка.
7. Рассмотрите цветок вишни и охарактеризуйте его. *Какой у него околоцветник (простой или двойной)? Найдите чашечку, подсчитайте число чашелистиков, как называется такая чашечка? Найдите венчик. Подсчитайте число лепестков. Как называется такой венчик? Сколько тычинок и пестиков в цветке вишни?*

8. Скальпелем разрежьте цветок вдоль. Обратите внимание на форму цветоложа. *Как располагаются части цветка на цветоложе?*
9. Зарисуйте цветок вишни. Рядом напишите формулу цветка.
10. Рассмотрите на рисунке строение плодов вишни, земляники, малины, яблони. *В чем их отличие от плодов шиповника?*
11. Сделайте продольный разрез плодов вишни, земляники, малины и поперечный – яблони. Рассмотрите их внутреннее строение. *Участвует ли в образовании этих плодов цветоложе? Как называются эти плоды?*
12. Зарисуйте плоды вишни, земляники, малины, яблони. Подпишите их название.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеют цветки шиповника и вишни? В чем их отличие и сходство?
2. Как называются плоды шиповника, вишни, малины, земляники, яблони?
3. Перечислите общие признаки семейства розоцветных; сделайте вывод и запишите в тетрадь.

Вывод: розовые, розоцветные относятся к классу двудольных растений. По формам роста это деревья, травы и кустарники. Цветы собраны соцветия, обоеполые, реже однополые, обычно правильные, пятичленные, с выраженной цветочной трубкой — *гипантием*. *Гинецей апокарпный*, реже синкарпный, срастаясь с гипантием, образует нижнюю и полунижнюю завязь. Плоды разнообразные (листовка и многолистовка, коробочка, многоорешек, костянка и многокостянка, яблоко).

Лабораторная работа

Растения семейства Крестоцветные

Цель работы: научить распознавать растения семейства крестоцветных.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры дикой редьки (сурепки), пастушьей сумки, цветки (спиртовой материал), плоды, скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите рисунок. *Из каких частей состоит цветок дикой редьки? Как называются плоды крестоцветных? Охарактеризуйте их.*
2. Рассмотрите гербарный образец дикой редьки. Отметьте особенности строения стебля, листьев (простые или сложные, жилкование, листорасположение, наличие или отсутствие прилистников).
3. Рассмотрите цветок дикой редьки. *Какой у него околоцветник (простой или двойной)? Найдите чашечку, подсчитайте число чашелистиков, как называется такая чашечка? Найдите венчик. Подсчитайте число лепестков. Как называется такой венчик? Сколько тычинок и пестиков в цветке дикой редьки?*
4. Раскройте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Внутри находится перегородка, на которой располагаются семена. *Как называется такой плод? Рассмотрите плоды пастушьей сумки. В чем сходство и различие плодов дикой редьки и пастушьей сумки?*
5. Зарисуйте цветок дикой редьки и напишите формулу цветка. Зарисуйте плоды дикой редьки, сурепки и пастушьей сумки.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеет цветок дикой редьки?
2. Как называются плоды крестоцветных?
3. Перечислите общие признаки семейства крестоцветных; сделайте вывод и запишите в тетрадь.

Вывод: крестоцветные - травянистые растения с очередными листьями. Цветки правильные, раздельнолепестные, чашечка 4-листная, венчик 4-лепестной, тычинок 6, из них 2 короче остальных, завязь верхняя двугнездная, столбик один. Плод - длинный стручок или короткий стручочек, раскрывающийся двумя створками, отрываясь от продольной перегородки, несущей семена; реже *плод* дробный, распадающийся поперек на членики, или же нераскрывающийся. Семена мелкие, шаровидные или овальные, эндосперм остался только в виде алейронового слоя, согнутым корешком зародыша.

Лабораторная работа

Растения семейства Бобовые

Цель работы: научить распознавать растения семейства бобовые.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры гороха посевного, клевера, цветок и плод гороха (спиртовой материал), скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите гербарий. *Из каких частей состоит цветок гороха? Как называется плод гороха?*
2. Отметьте особенности строения стебля, листьев (простые или сложные, жилкование, листорасположение, наличие или отсутствие прилистников). Рассмотрите корневую систему. Найдите утолщения на корнях. *Как они образовались? Какое значение имеют?*
3. Рассмотрите цветок гороха посевного и охарактеризуйте его. *Какой у него околоцветник (простой или двойной)? Найдите чашечку, подсчитайте число чашелистиков. Как называется такая чашечка? Найдите венчик. Аккуратно выделите лепестки. Все ли они одинаковые? Как называются лепестки? Сколько тычинок и пестиков в цветке гороха посевного? Как располагаются тычинки?*
4. Рассмотрите внешнее строение плода гороха. Раскройте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Обратите внимание на расположение семян. *Как называется такой плод?*
5. Зарисуйте цветок гороха и напишите его формулу. Зарисуйте плод.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеет цветок гороха?
2. Как называется плод бобовых?
3. В чем его отличие от плода крестоцветных?
4. Перечислите общие признаки семейства бобовые; сделайте вывод и запишите в тетрадь.

Вывод: таким образом, у бобовых листья очередные, обычно сложные с прилистниками, цветки обоеполые, с пятичленными чашечкой и венчиком,

как правило — двусторонне-симметричные. Верхний крупный лепесток принято называть парусом (флагом), боковые лепестки — вёслами (крыльями), а два сросшихся или слипшихся нижних — лодочкой.

Формула цветка: $\text{♀} \uparrow C a_5 C o_{1+2+(2)} A_{(9)+1} G_{\underline{1}} \text{♀}$ или $\text{♀} \uparrow C a_5 C o_{1,2,2} A_{(5+4),1} G_{\underline{1}}$

Одногнёздный плод с расположенными в ряд семенами по-научному называется бобом, но в сельскохозяйственной и популярной литературе — обычно стручком. Семена, как правило, — без эндосперма с крупными семядолями.

Лабораторная работа

Растения семейства Сложноцветные

Цель работы: научить распознавать растения семейства сложноцветных.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры одуванчика лекарственного, мать-и-мачехи, василька, соцветия одуванчика, подсолнечника (спиртовой материал), плоды одуванчика и подсолнечника, лупа, скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите на рисунке схему строения соцветия – корзинка, найдите в соцветии цветки разного типа. *Какие типы цветков характерны для сложноцветных? Как называется плод сложноцветных?*
2. Рассмотрите гербарные экземпляры одуванчика лекарственного, мать-и-мачехи, василька. Отметьте особенности листорасположения, строения стебля, листьев (простые или сложные, жилкование, наличие или отсутствие прилистников).
3. Рассмотрите корзинки одуванчика лекарственного, мать-и-мачехи, василька. *Какие цветки расположены по краю соцветия, а какие в центре?*
4. Рассмотрите соцветия одуванчика и охарактеризуйте его. Аккуратно выделите цветок из соцветия. Рассмотрите его под лупой. Найдите чашечку. Рассмотрите венчик. *Из каких лепестков он состоит? Как называется такой цветок? Сколько тычинок и пестиков в цветке одуванчика?* Обратите внимание, что пыльники тычинок срослись и образуют пыльниковую трубку. Над пыльниковой трубкой видны два рыльца пестика.
5. Рассмотрите соцветия подсолнечника. Обратите внимание на различие центральных и краевых цветков корзинки. Аккуратно выделите центральный цветок из соцветия. Рассмотрите его под лупой. Найдите чашечку. Рассмотрите венчик. *Из скольких лепестков он состоит? Как называется такой цветок? Сколько тычинок и пестиков в цветке?* Обратите внимание, что пыльники тычинок срослись и образуют пыльниковую трубку. Над пыльниковой трубкой видны два рыльца пестика. Выделите краевой цветок.

Рассмотрите его под лупой. Из скольких лепестков он состоит? Как называется такой цветок? Какую функцию выполняют центральные и краевые цветки?

6. Рассмотрите внешнее строение плодов одуванчика и подсолнечника. Чем они отличаются? Раскройте плод подсолнечника и рассмотрите его внутреннее строение. Как называется такой плод? Как распространяются плоды одуванчика?

7. Зарисуйте схему соцветия одуванчика, язычковый цветок одуванчика, трубчатый и ложноязычковые цветки подсолнечника, плоды одуванчика и подсолнечника.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеют цветки сложноцветных?
2. Как называется плод сложноцветных?
3. Какие общие признаки характерны для растений семейства сложноцветных?

Вывод: главным отличительным признаком данного семейства являются сложные цветы, цветочки сидят на общем ложе — расширенном конце цветоножки, Венчик сростнолепестный, по форме сильно различается, но выделяют два наиболее распространённых типа: *трубчатый*, с правильным пятизубчатым отгибом, и неправильный, так называемый *язычковый*, формула цветка: $\text{♂}^* \text{C}_{a(0, \text{papirus})} \text{C}_{o(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$, листья у сложноцветных, как правило, очерёдные, редко супротивные. Большинство видов имеет хорошо развитый стержневой корень. Плод сложноцветных — семянка, то есть одногнёздный односемянной, нерастрескивающийся орешек с кожистой или деревянистой оболочкой.

Лабораторная работа

Растения семейства Пасленовые

Цель работы: научить распознавать растения семейства пасленовых.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры паслена сладко-горького, картофеля, дурмана, цветки и плоды картофеля (спиртовой материал), лупа, скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите рисунок. *Из каких частей состоит цветок картофеля? Как называются плоды пасленовых?* Охарактеризуйте их. Вспомните, какое строение и назначение имеет клубень картофеля.
2. Рассмотрите гербарные образцы паслена сладко-горького, картофеля, дурмана. Отметьте особенности листорасположения, строения стебля, листьев (простые или сложные, наличие или отсутствие прилистников).
3. Рассмотрите цветок картофеля и охарактеризуйте его. *Какой у него околоцветник (простой или двойной)?* Найдите чашечку, подсчитайте число чашелистиков. *Срастаются ли чашелистики? Как называется такая чашечка?* Рассмотрите венчик, подсчитайте лепестки. *Срастаются ли лепестки венчика? Как называется венчик? Сколько тычинок и пестиков в цветке картофеля?*
4. Рассмотрите плод картофеля. При помощи скальпеля разрежьте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Определите тип плода.
5. Зарисуйте цветок картофеля и напишите его формулу. Зарисуйте плод в разрезе. Подпишите на рисунке околоплодник и семена.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеет цветок картофеля?
2. Как называется плод картофеля?
3. Какие общие признаки характерны для растений семейства пасленовых?

Вывод: представители семейства — травы, кустарники или небольшие деревья с очередными, простыми листьями. Цветки обычно в пазушных верхушечных соцветиях, обоеполые, актиноморфные или слегка

зигоморфные. Чашечка обычно 5-лопастная или 5-раздельная, остающаяся, часто при плодах увеличенная. Венчик от колесовидного до трубчатого, 5-лопастный, редко двугубый. Тычинок обычно 5 или в зигоморфных цветках меньше (4—2); пыльники вскрываются продольно или верхушечными порами. Нектарный диск обычно развит. Гинецей обычно из 2 плодолистиков, редко из 5 плодолистиков, обычно с верхушечным простым столбиком с двулопастным рыльцем; завязь обычно двугнездная (иногда ложно-3 или 5-гнездная) или редко 5-гнездная, обычно с многочисленными семязачатками. Плод - ягода или коробочка, редко плод распадающийся. Семена с эндоспермом.

Лабораторная работа

Растения семейства Лилейные

Цель работы: научить распознавать растения семейства лилейные.

Материал и оборудование: гербарные экземпляры ландыша майского, тюльпана, цветки и плоды ландыша, цветки тюльпана (живой или спиртовой материал), скальпель.

Ход работы:

1. Рассмотрите на рисунке цветки тюльпана и ландыша. Найдите околоцветник, тычинки, пестик. Охарактеризуйте его.
2. Рассмотрите гербарные образцы тюльпана и ландыша. Обратите внимание на подземные видоизмененные побеги. *Как называются такие видоизмененные побеги? Отметьте особенности листорасположения, строения стебля, листьев (простые или сложные, жилкование, наличие или отсутствие прилистников).*
3. Рассмотрите цветки ландыша и тюльпана. *Какой у них околоцветник (простой или двойной)? Подсчитайте число листочков околоцветника. Срастаются ли листочки околоцветника у тюльпана и ландыша? В чем сходство, а в чем отличие в строении околоцветника ландыша и тюльпана? Сколько тычинок и пестиков в цветках ландыша и тюльпана?*
4. Рассмотрите плоды ландыша и тюльпана. При помощи скальпеля разрежьте плоды и рассмотрите их внутреннее строение. Определите тип плодов.
5. Зарисуйте цветки ландыша и тюльпана. Напишите формулы цветков.
6. Зарисуйте плоды. Подпишите их название.

Вопросы для учащихся:

1. Какое строение имеют цветки ландыша и тюльпана?
2. Как называются плоды ландыша и тюльпана?
3. Какие общие признаки характерны для растений семейства лилейных?

Вывод: лилейные – это травы, в основном — многолетние, реже — кустарники или деревья. Листья цельные, без прилистников и только по

исключению с черешками. Надземный побег в большинстве случаев простой. Подземный побег имеющий вид корневища, луковицы или клубнелуковицы, посредством которых растения сохраняются во время холодов или засухи (в жарких странах). Цветки правильные или слегка развитые сильнее в одну сторону, чем в другую, то есть двусимметричные. Околоцветник нежный, ярко окрашенный. Число 3 сохраняется во всех 5 кругах, так что число частей околоцветника и тычинок 6. Завязь верхняя, в её трёх гнездах по многу или по несколько семяпочек, превращающихся в белковые семена. Плод — трёхгнездая коробочка, лопающаяся при созревании на три створки, или ягода.

Формула цветка: $\varphi^* P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу:

«ЖИВОТНЫЕ»

Беспозвоночные животные

1. Изучение простейших в сенном настое
2. Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у простейших
3. Внешнее строение и поведение актинии
4. Внешнее строение и поведение планарии
5. Влияние температуры воды и условий кормления на способ размножения планарии
6. Особенности организации и процессов жизнедеятельности малощетинковых червей (на примере трубочника)
7. Изучение строения и наблюдение за поведением дождевого червя
8. Поведение дождевых червей после дождя
9. Черты сходства и различия дождевого червя и медицинской пиявки
10. Строение раковин брюхоногих моллюсков
11. Определение возраста двустворчатых моллюсков по их раковинам
12. Изучение внешнего строения речного рака
13. Внешнее строение насекомого
14. Прямое и не прямое развитие насекомого

Хордовые животные

1. Строение ланцетника
2. Внешнее строение рыбы
3. Изучение внешнего строения и передвижения рыб
4. Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате
5. Влияние продувания аквариума воздухом на рост и развитие молоди рыб
6. Выработка условных рефлексов у рыб на действие различных раздражителей
7. Изучение внешнего строения птиц, строения перьев.
8. Строение скелета птицы
9. Строение яйца птицы
10. Выработка условий размножения волнистых попугайчиков
11. Изучение млекопитающих по строению зубной системы
12. Строение скелета млекопитающих
13. Выработка у белых мышей (хомячков, белых крыс) рефлекса на звуковой сигнал.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу: «ЖИВОТНЫЕ»

Беспозвоночные
животные

Изучение простейших в сенном настое

Оборудование и материалы: сенной настоей, пробирка, предметные и покровные стекла, микроскоп, пипетка.

Беспозвоночные
животные

Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у простейших

Оборудование и материалы: культура инфузорий-туфельек, краска акварельный кармин или разбавленная тушь, фильтровальная бумага, пипетка, предметные и покровные стекла, микроскоп.

Беспозвоночные
животные

Внешнее строение и поведение актинии

Оборудование и материалы: актинии, пинцет, кусочки мяса.

Беспозвоночные
животные

Внешнее строение и поведение планарии

Оборудование и материалы: черви, помещенные в пластиковую посуду, лупа или микроскоп, пипетка, препаровальные иглы, стеклянная трубочка, часовые или предметные стекла, соль.

Беспозвоночные
животные

Влияние температуры воды и условий кормления на способ размножения планарии

Оборудование и материалы: живые планарии в чашках Петри или банках, водный термометр, кусочки нарезанных червей или дафнии с циклопами.

**Особенности организации и процессов жизнедеятельности
малощетинковых червей (на примере трубочника)**

Оборудование и материалы: микроскоп, живые трубочники, ванночки, чашки Петри, пинцеты, лупы, препаровальные иглы, покровные и предметные стёкла.

Изучение строения и наблюдение за поведением дождевого червя

Оборудование и материалы: дождевые черви, линейка, лупа, стекло, шероховатая бумага, стеклянная палочка.

Поведение дождевых червей после дождя

Оборудование и материалы: дождевые черви, почва, полстакана камешков для аквариума, вода.

Поведение дождевых червей после дождя

Оборудование и материалы: дождевые черви, почва, полстакана камешков для аквариума, вода.

Черты сходства и различия дождевого червя и медицинской пиявки

Оборудование и материалы: дождевые черви, помещенные в пластиковые ванночки, пиявки в прозрачной пластиковой бутылке, пинцет, препаровальные иглы, тетрадный лист.

Определение возраста двустворчатых моллюсков по их раковинам

Оборудование и материалы: раковины беззубки, перловицы.

Беспозвоночные
животные

Изучение внешнего строения речного рака

Оборудование и материалы: коллекционная коробочка с расчленённым раком, инструктивные карты.

Беспозвоночные
животные

Внешнее строение насекомого

Оборудование и материалы: препаровальная игла, пинцет, лупа, линейка, коллекции «Майский жук», фиксированные жуки, коллекция бабочек.

Беспозвоночные
животные

Прямое и непрямое развитие насекомых

Оборудование и материалы: коллекции «Развитие насекомых. Капустная белянка», «Развитие насекомых. Саранча» и др.

Хордовые
животные

Строение ланцетника

Оборудование и материалы: наборы фиксированных микропрепаратов «Ланцетник», микроскопы, таблицы по теме «Ланцетник»

Хордовые
животные

Внешнее строение рыбы

Оборудование и материалы: аквариум с рыбками, чашка Петри.

Хордовые
животные

Изучение внешнего строения и передвижения рыб

Оборудование и материалы: аквариум, рисунки с рыбами, чучело рыбы, лупа, препаровальные иглы.

Хордовые
животные

Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате

Оборудование и материалы: влажный препарат вскрытой рыбы, лупа.

Влияние продувания аквариума воздухом на рост и развитие молоди рыб

Оборудование и материалы: два одинаковых по объему аквариума, мальки рыб одного помета, микропроцессор или его заменители.

Выработка условных рефлексов у рыб на действие различных раздражителей

Оборудование и материалы: аквариум с несколькими рыбами одного или разных видов; фонарик; лампочки с рефлекторами; синий и красный красители.

Изучение внешнего строения птиц, строения перьев

Оборудование и материалы: инструктивные карты, набор различных перьев, учебники, чучело птицы.

Строение скелета птицы

Оборудование и материалы: скелет птицы, набор отдельных костей, смонтированных на карточках (скелет крыла, грудная кость, дужка и т.д.)

Строение яйца птицы

Оборудование и материалы: свежие сырые яйца, ванночки, ножницы, пинцеты.

Выработка условий размножения волнистых попугайчиков

Оборудование и материалы: клетка с волнистыми попугайчиками, 2 зеркала, кусок картона с нарисованным и закрашенным черной тушью летком (по размеру летка дуплянки), дуплянка.

Изучение млекопитающих по строению зубной системы

Оборудование и материалы: черепа кролика, кошки, собаки, разных грызунов.

Строение скелета млекопитающих

Оборудование и материалы: скелет млекопитающего, отдельные кости скелета.

Выработка у белых мышей (хомяков, белых крыс) рефлекса на звуковой сигнал

Оборудование и материалы: клетка с белыми мышами или другими мелкими зверьками; кормовой столик или полочка; лесенка из деревянных палочек, поставленная к столику или полочке.

Лабораторная работа

Изучение простейших в сенном настое

Цель: изучить форму и способ передвижения простейших на примере инфузории-туфельки в сенном настое.

Оборудование и материалы: сенной настоей, пробирка, предметные и покровные стекла, микроскоп, пипетка.

Ход работы:

1. Приготовьте сенной настоей:

Для этого мелко нарезанное луговое сено поместите в стеклянную банку, и залейте его прудовой или речной водой. Поместите банку в теплое место (от + 15⁰С до + 20⁰С).

Дайте постоять этому настою 2-3 недели.

2. Наберите в пробирку немного сенного настоя.

3. Приготовьте временный препарат.

4. Рассмотрите под микроскопом временный препарат и найдите инфузорию-туфельку.

5. Обнаружив инфузорию-туфельку, опишите форму их тела и способ передвижения.

6. На предметное стекло нанесите каплю воды с инфузориями и рассмотрите их под микроскопом: сначала при малом увеличении, затем при большом.

7. Зарисуйте строение туфельки в тетради.

Вопросы для учащихся:

1. Какова форма тела у инфузорий?

2. Как и с помощью чего передвигаются инфузории-туфельки?

Вывод: тело инфузорий имеет постоянную форму, имеются реснички, с помощью которых организмы довольно быстро передвигаются и обеспечивают себя питанием.

Лабораторная работа

Поглощение веществ и образование пищеварительных вакуолей у простейших

Цель: выяснить способность инфузорий – туфельек поглощать твердые мельчайшие частицы, взвешенные в воде, и образовывать пищеварительные вакуоли.

Материал и оборудование: культура инфузорий-туфельек, краска акварельный кармин или разбавленная тушь, фильтровальная бумага, пипетка, предметные и покровные стекла, микроскоп.

Ход работы:

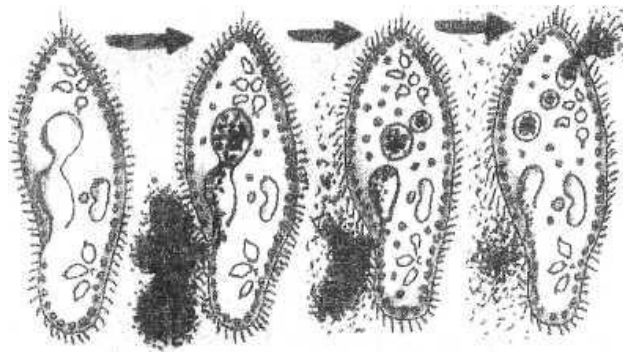
1. На предметное стекло помещаем каплю воды с инфузориями. Накрываем его покровным стеклом и полоской фильтровальной бумаги удаляют излишек воды.

2. Рассматриваем препарат при малом и большом увеличении, обращая внимание на наличие вакуолей внутри клетки животного.

3. Пипеткой к инфузориям добавляем немного краски и помещаем препарат под микроскоп.

4. Рассматриваем препарат при большом увеличении. На препарате должно быть видно, как мельчайшие взвешенные частички с током воды, создаваемым движением околоротовых ресничек, вовлекаются в ротовое углубление, глотку и собираются в маленький пузырек на ее конце. Отделяясь от глотки, пузырек превращается в пищеварительную вакуоль и начинает перемещаться по цитоплазме клетки инфузории.

5. Через некоторое время можно наблюдать соприкосновение пищеварительной вакуоли со стенкой клетки и выбрасывание частичек краски наружу.



Вопросы для учащихся:

1. Как происходит поступление пищевых веществ в организм простейших?
2. Почему внутри одноклеточного организма инфузории-туфельки появились пузырьки черного цвета?
3. каким образом удаляются остатки пищи из организма простейших?

Вывод: инфузории-туфельки питаются органическими веществами, или бактериями, находящимися в воде, вода при помощи ресничек через глотку поступает внутрь клетки, чтобы органические вещества переварились, в организме инфузории образуются пищеварительные вакуоли. Вместе с водой краска попала в вакуоли инфузории-туфельки, поэтому они окрасились в черный цвет.

Лабораторная работа

Внешнее строение и поведение актинии

Живых актиний можно наблюдать в природе – нужно только учитывать, что попадание прямых солнечных лучей на место наблюдения должно быть минимальным.

Цель: познакомиться с внешним строением актинии как одиночного представителя класса коралловых полипов типа кишечнополостных.

Материалы и оборудование: актинии, пинцет, кусочки мяса.

Ход работы:

1. Рассмотрите актинию, отметьте наличие тела, щупалец, ротового отверстия. Зарисуйте животное.
2. Дотроньтесь до актинии. Что произошло?
3. Взяв пинцетом (иглой) маленькие кусочки мяса, осторожно поднесите их к животному. Пронаблюдайте за процессом захвата и перемещения пищи к ротовому отверстию.

Вопросы для учащихся:

1. К какому типу животных относятся актинии?
2. Изучив строение актинии, назовите основные характерные особенности кишечнополостных.

Вывод: актинии представляют собой одиночного представителя класса коралловых полипов типа кишечнополостных, имеют тело, щупальца и ротовое отверстие, воспринимают раздражение и в ответ на это сокращаются. Питаются мелкими беспозвоночными, которых ловят щупальцами.

Лабораторная работа

Внешнее строение и поведение планарии

Животных можно собрать с камней, находящихся в чистых и холодных ручьях или родниках. Наблюдения необходимо делать быстро, так как планарии не могут жить в теплой, бедной кислородом воде и потому быстро погибают. Червя можно взять со дна водоема, с камня или стенок посуды, всосав с помощью стеклянной трубки (пипетки).

Цель: выявить характерные черты строения плоских червей, проследить поведение животного и простейшие рефлексy.

Материалы и оборудование: черви, помещенные в пластиковую посуду, лупа или микроскоп, пипетка, препаровальные иглы, стеклянная трубочка, часовые или предметные стекла, соль.

Ход работы:

1. Нанесите каплю воды на часовое или предметное стекло и, поместив туда червя (необходимо следить, чтобы вода не испарилась), рассмотрите планарию невооруженным глазом. Обратите внимание на окраску и форму тела.
2. Рассмотрите головной отдел с двумя выростами, глаза, задний отдел тела и просвечивающий сквозь тело ветвистый кишечник. Зарисуйте.
3. Пронаблюдайте за движениями планарии с помощью лупы. Найдите просвечивающий сквозь тело ветвистый кишечник.
4. Нанесите на стекло еще одну каплю воды и соедините капли мостиком из воды. Положите кристаллик соли в каплю с животным. Пронаблюдайте за его поведением и сделайте вывод.

Вопросы для учащихся:

1. Что является органами передвижения у планарии?
2. Каково движение планарии?

Вывод: тело планарии сверху покрыто ресничками, колебание которых сообщает ему скользящее движение. Голова треугольной формы. Планария сохраняет способность к восстановлению из каждой своей части нового полноценного организма.

Лабораторная работа

Влияние температуры воды и условий кормления на способ размножения планарии

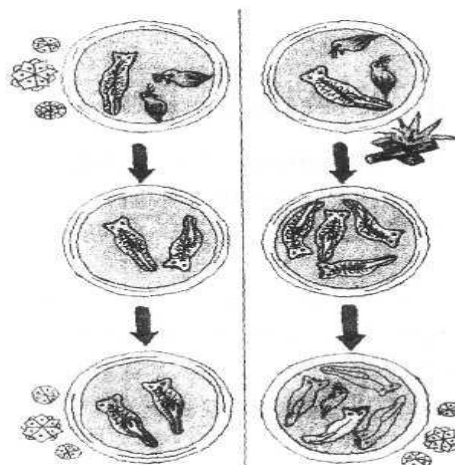
Цель: выявить оптимальные условия бесполого размножения планарии.

Оборудование и материалы: живые планарии в чашках Петри или банках, водный термометр, кусочки нарезанных червей или дафнии с циклопами.

Ход работы:

1. Планарии помещают в банках в разные температурные условия и усиленно кормят живым кормом или кусочками нарезанных червей.
2. Учащиеся наблюдают появление на теле планарии перетяжек и деление червя на отдельные небольшие части.
3. В одной из банок планариям перестают давать корм, а в другой - снижают температуру воды, и интенсивность питания, после чего наблюдают прекращение бесполого размножения в обоих вариантах.

Вопрос для учащихся: При каких условиях бесполое размножение планарии происходит интенсивнее?



Выводы: бесполом путем планарии размножаются в теплое время года, когда в водоемах достаточно пищи. К половому способу размножения планарии переходят осенью с исчезновением корма из водоемов.

Лабораторная работа

Особенности организации и процессов жизнедеятельности

малощетинковых червей (на примере трубочника)

Цель: познакомиться с особенностями организации малощетинковых червей как вторичнополостных сегментированных беспозвоночных животных; провести наблюдения за процессами их жизнедеятельности (на примере трубочника).

Оборудование и материалы: микроскоп, живые трубочники, ванночки, чашки Петри, пинцеты, лупы, препаровальные иглы, покровные и предметные стёкла.

Прочтите текст!

С организацией и процессами жизнедеятельности трубочника можно познакомиться, рассматривая временные микропрепараты при малом увеличении микроскопа. Размеры сегментов уменьшаются от переднего конца тела трубочника к заднему. Поясок в передней части тела можно заметить лишь у половозрелых особей, он имеет вид богатого железом утолщения кожи. На каждом сегменте расположены щетинки в виде четырёх пучков (двух спинных и двух брюшных), в каждом из которых много щетинок. Щетинки являются главным органом движения и могут иметь разную форму: волосовидные, перистые, шпелевидные, игольчатые, зубчатые и другие.

Пищеварительная система состоит из ротовой полости, глотки, зауженного пищевода, длинной кишки, которая открывается анальным отверстием на заднем конце тела.

Кровеносная система трубочника образована пульсирующим спинным и брюшным кровеносными сосудами, которые проходят вдоль кишечника, а также системой кольчатых сосудов, которые соединяют между собой продольные сосуды. Сосуды, благодаря наличию гемоглобина в крови, окрашены в красный цвет.

Трубочник, как и дождевой червь, не имеет специализированных органов дыхания, газообмен осуществляется через покровы. При этом задний конец тела червя осуществляет характерные колебательные дыхательные движения, интенсивность которых обратно пропорциональна содержанию кислорода в воде.

Ход работы:

1. Подготовьте оптические приборы к работе.

2. При помощи микроскопа или лупы понаблюдайте за перемещениями трубочника и его дыхательными движениями.
3. Приготовьте временные микропрепараты из мелких экземпляров трубочника и рассмотрите их при малом увеличении микроскопа.
4. Рассмотрите сегменты тела, поперечные перетяжки между ними, найдите пучки щетинок на отдельных сегментах.
5. Рассмотрите строение пищеварительной системы. Найдите расширенную глотку, зауженный пищевод, кишечник.
6. Рассмотрите строение кровеносной системы (кровеносные сосуды красного цвета). Понаблюдайте за пульсацией спинного сосуда.
7. Зарисуйте строение трубочника. На рисунке закрасьте пищеварительную систему в зелёный цвет, а кровеносную в красный.
8. Результаты наблюдений за процессами жизнедеятельности трубочника занесите в таблицу.

<i>Процессы жизнедеятельности</i>	<i>Результаты наблюдений</i>
Движение	
Кровообращение	
Дыхание	

Вывод: олигохеты обитают в воде или сырой почве. Малощетинковые черви - гермафродиты. Размножаются посредством спаривания. При нарушении целостности тела червя регенерации подвержен лишь один конец, передний. Второй конец впоследствии, отмирает. Специализированных органов дыхания нет. Движение осуществляется благодаря щетинкам.

Лабораторная работа

Изучение строения и наблюдение за поведением дождевого червя

Цель: изучить строение дождевого червя, пронаблюдать за поведением этих животных

Оборудование и материалы: дождевые черви, линейка, лупа, стекло, шероховатая бумага, стеклянная палочка.

Ход работы:

1. Рассмотрите дождевого червя, определите его форму тела, кольчатое строение, размеры (с помощью линейки).
2. Рассмотрите с помощью лупы тело червя, состоящего из колец–члеников, выясните, одинаковые ли они на всем протяжении тела червя.
3. Найдите передний конец тела с ротовым отверстием (более заостренный) и задний (более тупой) конец с анальным отверстием, через которое из организма удаляются непереваренные части пищи.
4. Определите выпуклую (спинную) и плоскую (брюшную) части тела, определите окраску этих частей тела.
5. Осторожно проведите пальцем по брюшной или боковой части тела червя от заднего к переднему концу; при этом вы ощутите прикосновение щетинок. С помощью лупы рассмотрите щетинки на теле червя.
6. Обратите внимание на кожу червя, определите, какая она – сухая или влажная, и ответьте на вопрос: какое значение имеет такая кожа в жизни этого червя в почве?
7. Понаблюдайте за передвижением червя по стеклу и на шероховатой бумаге. Выясните роль щетинок.
8. Осторожно прикоснитесь палочкой к разным участкам тела дождевого червя и определите, как реагирует червь на эти раздражения.
9. Зарисуйте дождевого червя в тетради, обозначьте части тела и подчеркните особенности строения этого червя в связи с жизнью в почве.

Вопросы для учащихся:

1. Что значит кольчатое строение дождевого червя?
2. Где обитают дождевые черви?
3. Какое значение имеет «влажная» кожа в жизни червя в почве?

Вывод: тело дождевых червей состоит из колец, или сегментов. Все сегменты, кроме переднего, несут по 8 коротких щетинок, служащих опорой при ползании. Кожа богата чувствительными клетками. Живут в почве, где продвигаются, расталкивая частицы её головой или заглатывая их.

Лабораторная работа № 8

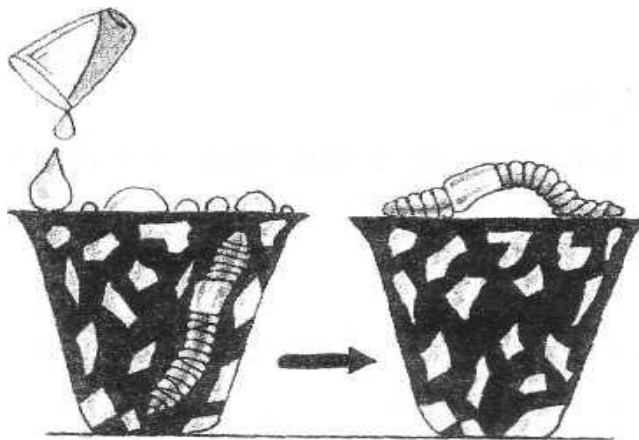
Поведение дождевых червей после дождя

Цель: выяснить, как ведут себя дождевые черви после дождя и почему это так происходит.

Материал и оборудование: дождевые черви, почва, полстакана камешков для аквариума, вода.

Ход работы:

1. Поместите червей вместе с почвой и камешками в стакан.
2. Затем налейте воды в банку с червями, пока вода не закроет всю поверхность почвы.
3. Наблюдайте, образуются ли пузырьки воздуха на поверхности воды?
Как реагируют черви на воду?
4. Объясните, откуда берутся пузырьки воздуха и почему они, затем, перестают появляться на поверхности?



Вывод: дождевые черви после дождя вылезают на поверхность из-за недостатка кислорода, в почве появляются пузырьки воздуха, которые в течение короткого времени выходят из грунта.

Лабораторная работа

Черты сходства и различия дождевого червя и медицинской пиявки

Медицинских пиявок можно купить в аптеке и содержать продолжительное время в закрытых марлей банках с водой. Дождевых червей можно, накопав в природе, держать в прикрытом стеклом аквариуме с землей. Нужно только следить за сохранением необходимой (но не избыточной) влажности субстрата и периодически подкармливать животных растительными остатками.

Цель: выявить характерные черты внешнего строения, пронаблюдать за особенностями движения и поведения представителей разных классов кольчатых червей.

Материалы и оборудование: дождевые черви, помещенные в пластиковые ванночки, пиявки в прозрачной пластиковой бутылке, пинцет, препаровальные иглы, тетрадный лист.

Ход работы:

1. Рассмотрите дождевого червя. Сравните живого червя с рисунком в учебнике, отметьте основные признаки внешнего строения.
2. Рассмотрите медицинскую пиявку. Отметьте особенности строения ее тела, форму, размеры, окраску. Что располагается на переднем и заднем концах червя? Каково значение этих органов.
3. Пронаблюдайте за движением и поведением дождевого червя и медицинской пиявки. Зарисуйте внешнее строение червей, отметив их характерные признаки (удлиненное тело и присоски у пиявок, поясok у дождевого червя). Заполните таблицу.

Сделайте вывод о том, *какие признаки позволяют отнести этих животных к одной группе (типу), но выделить в разные классы?*

Вывод: пиявки имеют уплощённое тело, окрашенное обычно в коричневые тона. На переднем и заднем концах тела присоски. Щупальца, параподии и щетинки отсутствуют. Мускулатура развита хорошо. Целом редуцирован. Тело дождевых червей состоит из колец, или сегментов. Все сегменты, кроме переднего, несут по 8 коротких щетинок, служащих опорой при ползании. Кожа богата чувствительными клетками.

Лабораторная работа

Строение раковин брюхоногих моллюсков

Цель: выявить характерные черты внешнего строения брюхоногих моллюсков.

Материалы и оборудование: раковины различных брюхоногих моллюсков, продольные спилы прочных раковин (при возможности).

Ход работы:

1. Рассмотрите внешнее строение раковин различных моллюсков, отметьте их цвет и форму (округлая, приплюснутая, конусовидная), толщину стенок и наличие выростов. Раковины каких моллюсков более толстостенные – пресноводных или морских?
2. Найдите линии годового прироста и определите возраст раковин.
3. Рассмотрите внутреннюю поверхность раковин и определите ее цвет. Объясните причину различия окраски раковины изнутри и снаружи.
4. Зарисуйте внешнее строение раковины и (при наличии спила) расположение полостей внутри ее. Объясните, по каким признакам данных моллюсков относят к классу брюхоногих.

Вывод: в строении раковины брюхоногих моллюсков принято выделять несколько элементов. *Завиток* образован верхними оборотами раковины. *Последний оборот* раковины открывается *устьем*. Верхняя часть завитка оканчивается *вершиной*. На ней часто выявляется *зародышевая раковина*. Устье раковины у большинства брюхоногих прикрыто *оперкулюмом* (крышечкой). Некоторые брюхоногие моллюски (например, ципрен, пресноводные и наземные лёгочные) лишены оперкулюма.

Лабораторная работа

Определение возраста двустворчатых моллюсков по их раковинам

Цель: определить возраст двустворчатых моллюсков по их раковинам

Оборудование и материалы: раковины беззубки, перловицы.

Ход работы:

1. Рассмотрите раковину беззубки и перловицы, определите ее форму. Окраску, найдите ее передний (широкий) и задний (узкий) конец. Каковы величина и окраска раковин беззубки и перловицы?
2. Вблизи переднего конца раковины найдите наиболее выпуклую ее часть – вершину, а также изогнутые линии. Они ограничивают годовичные слои ее прироста, поэтому их называют годовичными кольцами. Установите по числу годовых приростов примерный возраст моллюсков по рассматриваемым раковинам.
3. Рассмотрите раковины перловицы и беззубки и установите, чем раковина беззубки отличается от раковины перловицы.
4. Зарисуйте в тетради раковину беззубки и перловицы, сделайте надписи.

Вывод: раковина беззубки, как и перловицы состоит из двух створок, которые, прикрывают нежное мягкое тело моллюска, защищая его от невзгод и опасностей. Створки соединены между собою замочной связкой. Створки удерживаются благодаря работе сильных замыкающих мышц на переднем и заднем концах раковины. Перловицы очень похожи на беззубок, но отличаются удлиненной и гораздо более толстостенной раковиной и присутствием зубцов близ замочной связки; этих зубцов у беззубки не имеется (отсюда и название)

Лабораторная работа № 12

Изучение внешнего строения речного рака

Цель: на примере речного рака ознакомиться с особенностями внешнего строения ракообразных.

Оборудование и материалы: коллекционная коробка с расчленённым раком, инструктивные карты.

Ход работы:

1. Рассмотрите тело речного рака. *Какие отделы тела выделяют у ракообразных?*
2. *Чем покрыто тело речного рака снаружи? Каково значение этого покрова?*
3. Рассмотрите конечности, расположенные на разных отделах туловища речного рака. *Какие это конечности, какие функции они выполняют?*

Данные занесите в таблицу:

Отдел тела	Виды конечностей	Количество	Выполняемые функции

4. Рассмотрите рисунок «Внешнее строение речного рака». Подпишите обозначенные участки.

Вывод: речной рак как представитель ракообразных имеет плотный хитиновый панцирь, тело разделено на головогрудь и брюшко. На переднем конце головогруды расположены пара коротких и пара длинных усиков, сложные глаза. На головогруды расположены конечности – 3 пары челюстей: пара верхних и 2 пары нижних. За челюстями 3 пары ногочелюстей, затем 5 пар ходильных ног (первая пара преобразована в клешни). На брюшке есть короткие конечности, у самца 5 пар, у самки – 4 пары. Заканчивается брюшко хвостовым плавником.

Дополнительное задание: черты приспособленности членистоногих к наземно-воздушной среде обитания.

Лабораторная работа

Внешнее строение насекомого

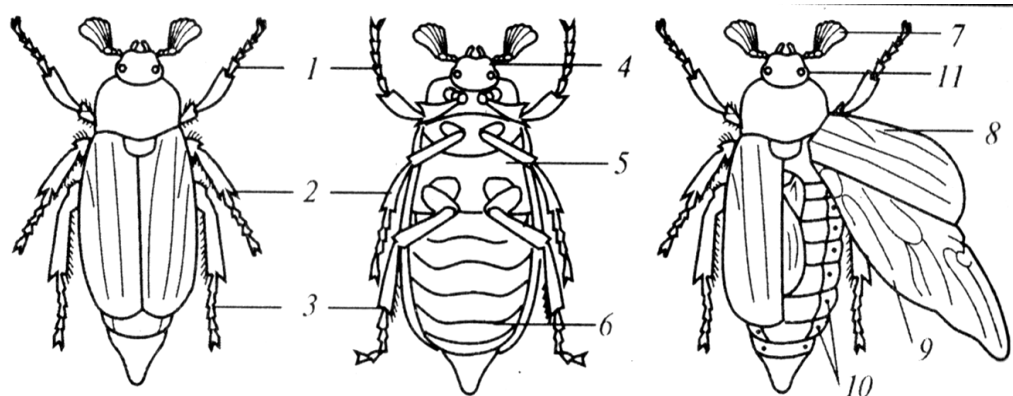
Цель: изучить характерные особенности внешнего строения насекомого на примере майского жука.

Оборудование и материалы: препаровальная игла, пинцет, лупа, линейка, коллекции «Майский жук», фиксированные жуки, коллекция бабочек.

Ход работы:

I уровень

5. Рассмотрите нерасчлененного майского жука, определите его размеры, окраску. Запишите результаты измерения и наблюдения в тетрадь.
6. Выделите отделы тела насекомого, назовите их. Рассмотрите рисунок, подпишите, что обозначено цифрами 1-11.



II уровень

3. Рассмотрите голову насекомого. Где расположен рот? Что окружает ротовое отверстие?
4. С помощью лупы рассмотрите глаза и усики. Определите тип усиков майского жука.

III уровень

5. Найдите грудной отдел тела насекомого. Из какого числа сегментов он состоит?
6. Сколько конечностей у майского жука?

7. Изучите крылья. На каких сегментах груди они расположены? Чем передние крылья отличаются от задних крыльев?

IV уровень

9. Рассмотрите брюшко жука. Из какого числа сегментов оно состоит? С помощью лупы найдите расположенные по бокам брюшка дыхальца.

10. По форме концевой участка брюшка определите вид майского жука:

- постепенно сужающийся концевой участок — у *западного майского жука*;
- расширенный на конце участок брюшка в виде гвоздика — у *восточного*.

V уровень

11. Охарактеризуйте черты приспособленности насекомых к наземно-воздушной среде обитания.

Вывод: таким образом, тело насекомых дифференцировано (разделено) на голову, грудь и брюшко, имеется три пары ходильных ног, у большинства видов развиты крылья. Среди всех беспозвоночных только насекомые имеют крылья и освоили воздушную среду.

Лабораторная работа

Прямое и непрямое развитие насекомых

Работу целесообразно выполнять на этапе закрепления и применения знаний.

Для выполнения данной работы необходимы коллекции, которых показаны не только взрослые насекомые, но и их личинки.

Цель: выявить особенности различных типов развития насекомых (прямого и непрямого).

Материал и оборудование: коллекции «Развитие насекомых. Капустная белянка», «Развитие насекомых. Саранча» и др.

Ход работы:

1. Рассмотрите коллекции насекомых и рисунки, предложенные вам.
2. Обратите внимание на сходство и различие промежуточных стадий и взрослых особей по внешнему виду.
 - Подумайте, будут ли различаться среда обитания и питание у взрослых насекомых и их личинок.
3. Данные наблюдения занесите в таблицу:

Название насекомых	Тип развития	Отличаются ли по внешнему виду взрослые особи от личинок («да» или «нет»)

Вывод: Прямое развитие — рождение потомства, внешне похожего на взрослый организм. Непрямое развитие — рождение или выход из яйца потомства, отличающегося от взрослого организма по морфологическим признакам, образу жизни (типу питания, характеру передвижения). *Значение непрямого развития* - ослабление конкуренции между родителями и потомством, так как они поедают разную пищу, у них разные места обитания.

Лабораторная работа

Строение ланцетника

Цель: познакомиться с общим планом строения ланцетника как примитивного водного хордового животного.

Оборудование и материалы: наборы фиксированных микропрепаратов “Ланцетник”, микроскопы, таблицы по теме “Ланцетник”

Прочтите текст!

Ланцетник – это полупрозрачное мелкое животное длиной 5 – 8 см. Имеет рыбообразную форму тела. Снаружи хорошо заметна предротовая воронка, окруженная щупальцами и хвостовой плавник. На переднем конце тела через прозрачное тело, можно увидеть передний конец хорды.



Покровы ланцетника представлены однослойным эпителием, под которым лежат мышцы. Через покровы животного также заметны половые железы – гонады.

Опорно-двигательной системой ланцетника является хорда. Она протягивается вдоль всего тела и является его осью. Хорда представляет собой округлый, вытянутый, эластичный тяж.

Над хордой расположена нервная система животного, она имеет вид трубки, от которой отходят нервы. Передний конец нервной трубки не доходит до переднего конца хорды, поэтому класс, которому принадлежит ланцетник, называется Головохордовые.

Внутренняя полость ланцетника заполнена, в основном, органами пищеварительной системы. Она начинается ротовым отверстием, которое расположено на дне предротовой воронки. Щупальца предротовой воронки и ряд выростов вокруг ротового отверстия препятствуют большим пищевым и непищевым частицам проникнуть в глотку.

За ротовым отверстием находится глотка. В ее боковых стенках расположены жаберные щели. Именно здесь происходит газообмен. На дне глотки располагается желобок, который выделяет слизь и имеет реснички. Слизь склеивает все пищевые частички, которые попали в глотку, чтобы они не прошли через жаберные щели. Реснички своими

движениями проталкивают образовавшиеся комочки пищи в прямой кишечник, который заканчивается анальным отверстием на поверхности тела ланцетника.

Вода проникает в глотку благодаря движениям большого количества микроскопических ресничек, покрывающих стенки жаберных щелей. Вода приносит с собой пищу и растворенный кислород.

Среди внутренних органов ланцетника хорошо заметны половые железы – гонады – в виде округлых образований, которые расположены рядами по бокам тела. Они не имеют своих собственных выводных протоков, поэтому при размножении стенки гонад и тела животного разрываются, давая выход половым продуктам. Это является причиной их размножения только один раз в жизни.

Ход работы:

1. Подготовьте микроскоп к работе.
2. При малом увеличении микроскопа рассмотрите продольный препарат ланцетника от головного отдела до хвостового плавника. Найдите все структуры, которые заметны через полупрозрачное тело ланцетника.
3. При большом увеличении микроскопа рассмотрите препарат поперечного среза ланцетника через глотку.
4. Рассмотрев препараты, сделайте рисунки, на которых подпишите увиденные вами структуры. Закрасьте системы органов на рисунках соответствующим цветом.

Вопросы для учащихся:

- Какие черты организации у ланцетника свидетельствуют о его принадлежности к хордовым животным?
- Каково строение опорно-двигательной системы ланцетника?
- Почему класс, к которому принадлежит ланцетник, называется Головохордовые?
- Какая структура расположена непосредственно над хордой? Каково ее строение?
- Какие функции выполняет глотка ланцетника и ее желобок?
- Что представляет собой полость тела ланцетника? Какие органы в ней расположены?

○ Что такое гонады?

Вывод: Ланцетник – один из первых представителей типа хордовых, которому присущи все специфические признаки данного типа: наличие хорды, играющей роль внутреннего осевого скелета, ЦНС имеет форму трубки и лежит над хордой, глотка пронизана жаберными отверстиями. Но в тоже время имеются и общие черты с другими классами: билатеральная симметрия, метамерия, вторичная полость тела и трехслойность.

Лабораторная работа

Внешнее строение рыбы

Цель: изучить внешнее строение рыбы, ее форму, покровы и другие особенности, характерные для рыб.

Оборудование и материалы: аквариум с рыбками, чашка Петри.

Ход работы:

1. Рассмотрите рыбу, плавающую в аквариуме. Определите форму ее тела и объясните, какое значение имеет такая форма тела в ее жизни.
2. Определите, чем покрыто тело рыбы, как расположена чешуя, какое значение имеет расположение чешуи для жизни рыбы в воде.
3. Определите окраску тела рыбы на брюшной и спинной сторонах. Если она различна, то объясните эти различия.
4. Найдите отделы тела рыбы: голову, туловище и хвост. Установите, как они соединены между собой, какое значение имеет такое соединение в жизни рыбы.
5. На голове рыбы найдите ноздри и глаза, определите, имеют ли глаза веки, какое значение имеют эти органы в жизни рыбы.
6. Найдите у рассматриваемой рыбы парные (грудные и брюшные) плавники и непарные (спинной, хвостовой) плавники. Понаблюдайте за работой плавников при передвижении рыбы.
7. Зарисуйте внешний вид рыбы, обозначьте на рисунке ее части тела и сделайте вывод о приспособленности рыбы к жизни в воде.

Вопрос для учащихся: Какие приспособления выработались у рыб в ходе эволюции в связи с водным образом жизни?

Вывод: у рыб имеются непарных плавники (спинной, анальный, хвостовой) развиваются подвижные парные грудные и брюшные плавники. Движение рыб происходит за счёт боковых изгибов тела или только движений хвоста. Парные плавники выполняют функцию рулей, непарные - обеспечивают устойчивость тела. Хорошо развита боковая линия. Кожа покрыта чешуями, хотя встречаются и бесчешуйчатые рыбы, например — сомы. Чешуи — защитные образования, могут иметь иногда сложное строение.

Лабораторная работа

Изучение внешнего строения и передвижения рыб

Цель: изучить особенности строения и передвижения рыб в связи с их жизнью в водной среде.

Оборудование и материалы: аквариум, рисунки с рыбами, чучело рыбы, лупа, препаровальные иглы.

Ход работы:

I уровень

1. Рассмотрите тело рыбы. Какие отделы тела можно выделить?
2. Назовите непарные и парные плавники.

II уровень

3. Заполните таблицу, пользуясь материалом учебника §30

Плавники	Выполняемая функция

4. Зарисуйте рыбу и обозначьте плавники и другие отделы тела рыбы.

III уровень

5. Сравните окраску спинной и брюшной сторон тела рыбы. Какое значение это имеет?

IV уровень

6. Рассмотрите органы чувств рыбы. Предположите, что бы наблюдалось, если бы у рыб отсутствовал орган боковой линии.

V уровень

7. Тело рыб очень разнообразно по форме: у лещей оно высокое и сильно сжатое с боков, у скатов – сплюснутое в спинно-брюшном направлении; у акул – торпедообразное. *Подумайте, в связи с чем могли возникнуть такие особенности строения?*

8. Несколько щук жили в большом и ярко освещенном аквариуме Московского зоопарка. Все они были очень светлой окраски, желтоватого тона, и только одна — совершенно черная. «Что за странность: по облику щука как щука, а цвет не настоящий!» — восклицают посетители. Однако слышат ответ: «Не другой породы, а щука эта слепая, а порода та же самая». *Почему же слепая щука черная?*

Вывод: В связи с водным образом жизни у рыб в ходе эволюции выработался ряд приспособлений:

1. _____;
2. _____;
3. _____;
4. _____ ...

Лабораторная работа

Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате

Цель: изучить особенности внутреннего строения рыбы с помощью влажного препарата

Оборудование и материалы: влажный препарат вскрытой рыбы, лупа.

Ход работы:

1. Рассмотрите влажный препарат вскрытой рыбы. Найдите с помощью рисунка учебника органы пищеварительной системы: пищевод, желудок, кишечник (у карася и плотвы желудка нет, пища из пищевода сразу поступает в кишечник).
2. Выясните, видна ли на препарате печень. Если она видна, то определите, где она расположена, какой величины.
3. Найдите плавательный пузырь. *Какова его форма у рассматриваемой рыбы? Где он располагается?*
4. Рассмотрите органы размножения рыбы. *Как они выглядят? Какие органы у рассматриваемой рыбы – яичники или семенники?*
5. Найдите органы выделения – почки, расположенные под позвоночником и плотно прилегающие к верхней стенке брюшной полости. *Какова форма почек?*
6. Выясните, где располагается сердце рыбы. *Каковы его форма и величина?* Найдите сосуды, отходящие от сердца.
7. Перечислите системы внутренних органов и их значение.

Вывод: у рыб хорда замещается позвоночником, пищеварительный тракт дифференцирован: у большинства видов есть желудок, кишечник подразделяется на тонкий и толстый отделы, хорошо развиты печень и поджелудочная железа, жабры имеют сложное строение. Сердце мускульное, двухкамерное, имеют один круг кровообращения. Органами выделения служат почки, мочеточники и мочевой пузырь. Органы размножения у самок – яичники, у самцов – семенники. ЦНС разделена на головной и спинной мозг.

Лабораторная работа

Влияние продувания аквариума воздухом на рост и развитие молоди рыб

Цель: продемонстрировать влияние аэрации воды на рост и развитие рыб.

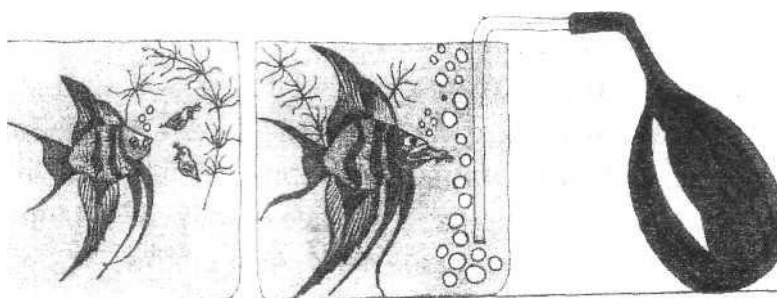
Материал и оборудование: два одинаковых по объему аквариума, мальки рыб одного помета, микропроцессор или его заменители.

Ход работы:

1. Потомство, полученное от одной самки, разделите на 2 группы и каждую из них поместите в аквариум, заранее подготовленный для заселения. Один аквариум будет контрольным, другой – экспериментальным.

2. Через воду аквариума, выделенного для эксперимента, при помощи микропроцессора и распылителя будем продувать атмосферным воздухом. Воздух в аквариум подаем непрерывно или настольно, насколько вмещает его камера, накачиваемая один раз в день. Корм в оба аквариума даем с учетом поедания в течение 20-30 мин.

3. Наблюдаем за ростом и развитием рыб в течение нескольких недель и отмечаем визуальные изменения. В записях отмечаем различия в величине тела, в появлении соответствующей окраски и внешних признаков пола.



Вопрос для учащихся:

Зачем необходимо обогащать воду кислородом?

Вывод: в аквариуме с аэрацией воды, т.е. в экспериментальном, рыбы растут и развиваются гораздо лучше, чем в аквариуме без аэрации (контрольном). Рыбки более активны, лучше поедают предложенный им корм в экспериментальном аквариуме.

Лабораторная работа

Выработка условных рефлексов у рыб на действие различных раздражителей

Цель: демонстрация образования условных рефлексов у рыб.

Оборудование и материалы: аквариум с несколькими рыбами одного или разных видов; фонарик; лампочки с рефлекторами; синий и красный красители.

Ход работы:

1. Перед проведением опыта по выработке условного рефлекса на звук рыб нужно оставить без корма несколько дней. Затем перед каждым кормлением следует стучать по стенке аквариума монетой или другим металлическим предметом и, наблюдая за поведением рыб, давать им понемногу корма. Опыт проводится ежедневно. После того как рыбы съедят корм, им дается еще небольшая порция при постукивании о стенку аквариума.

Кормить рыб следует в одном и том же месте. Время между действием условного раздражителя и его подкрепления с каждым кормлением нужно постепенно увеличивать. Условный рефлекс считается выработанным, когда рыбы после сигнала собираются у места кормления при отсутствии там корма.

Учащиеся должны знать, что выработанная реакция на условный раздражитель сохраняется только при условии ее подкрепления пищей или другим безусловным раздражителем.

2. Примерно так же, как на звук, проводится выработка условного рефлекса на свет. Снаружи стенки аквариума укрепляют лампочку от карманного фонаря. Чтобы свет не распространялся во все стороны, можно сделать небольшой рефлектор - конус из кусочка фольги, наклеенного на плотную бумагу. Лампочка проводками соединяется с батареей.

Перед опытом рыб не кормят 1-2 дня. Учащимся предлагается включить свет, наблюдать, как будут себя вести рыбы, а затем дать им немного корма. Опыт повторяется несколько раз в день. При этом отмечается, как меняется поведение рыб, через сколько дней они сразу же после светового сигнала будут приплывать к месту кормления.

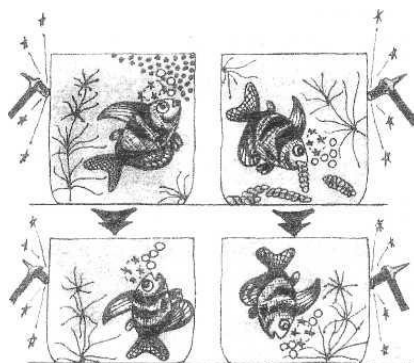
Можно предложить следующий опыт. В два аквариума или банки с водой и водными растениями помещают по одному небольшому карасю. Одну рыбку после постукивания

о стенку кормят падающим на дно кормом (черви энхитреи, трубочник, мотыль, мелкие или разрезанные дождевые черви), другую - плавающим на поверхности кормом (сухая дафния, гаммарус, сухой мотыль). Каждое постукивание о стенку аквариума сопровождается кормлением.

В ходе опыта устанавливается, через несколько дней (или, еще лучше, через несколько сеансов кормления и действия сигнала) при помещении карасей в общий аквариум один из них во время постукивания будет опускаться вниз, а другой - подниматься вверх.

3. Интересен опыт, выясняющий способность рыб реагировать на цвета. На наружной стенке аквариума укрепляют две лампочки с рефлекторами. Одну из лампочек предварительно красят в красный цвет, другую - в синий. Вначале у рыб вырабатывают условный рефлекс на красную лампочку. Затем поочередно включают синюю и красную лампочки, причем при включении синей лампочки - корм не дают. Вначале рыбы реагируют на ту и другую лампочки, а затем только на красную. На включенную синюю лампочку вырабатывается торможение.

В процессе выполнения опытов учащиеся могут наблюдать, одинаково ли быстро вырабатываются условные рефлексы у разных видов рыб, например, у гуппи или меченосцев.



Вопросы для учащихся:

1. Чем условные рефлексы отличаются от безусловных?
2. Почему условные рефлексы образуются при условии одновременного действия безусловного рефлекса?
3. Каково значение выработки условных рефлексов?

Вывод: у рыб образуются условные рефлексы на различные звуки, свет, цвета, место кормления. Условные рефлексы вырабатываются несколько быстрее у хищных рыб. Образованные условные рефлексы способствуют им лучше выжить в изменившейся обстановке.

Лабораторная работа № 7

Изучение внешнего строения птиц, строения перьев

Цель: изучить особенности внешнего строения птиц в связи с приспособлением к полету; рассмотреть разновидности перьев, особенности их строения в связи с выполняемыми функциями.

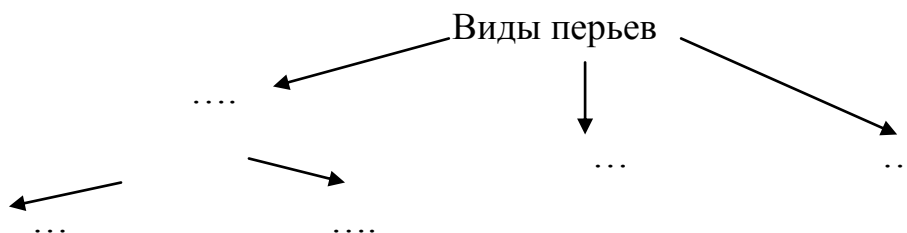
Оборудование и материалы: инструктивные карты, набор различных перьев, учебники, чучело птицы.

Ход работы:

1. Рассмотрите особенности внешнего строения птицы. *Каково значение обтекаемой формы тела? Какие отделы тела можно выделить у птиц?*
2. Заполните таблицу, пользуясь информацией в учебнике и живыми объектами – птицами.

Отдел тела	Органы	Особенности строения	Выполняемые функции
1 Голова	Клюв Глаза Ноздри Ушные отверстия		
2 Шея			
3 Туловище			
4 Хвост	Копчиковая железа		
5 Передние конечности			
6 Задние конечности			

7. Изучите строение пера. Заполните схему:



4. Зарисуйте строение контурного пера, сделайте соответствующие обозначения.

5. Какие функции выполняют:

- а) контурные маховые перья;
- б) контурные покровные перья;
- в) пуховые перья и пух?

6. *Каковы особенности перьевого покрова летающих и нелетающих птиц?*

Вывод: тело птицы состоит из головы, шеи, туловища, передних и задних конечностей и хвоста. На голове расположены ротовая полость и органы чувств. Челюсти заканчиваются роговыми покровами, образующими клюв. Тонкая двухслойная кожа лишена потовых желёз и покрыта пухом и перьями. Перья разделяются на служащие для полёта маховые и рулевые и на покровные, одевающие тело. Перо состоит из **очина, стержня** и **опахала** (у пуховых перьев стержня нет). Оперение и роговые покровы птиц раз в год полностью или частично обновляются.

Лабораторная работа

Строение скелета птицы

Цель: изучить особенности строения скелета птицы

Оборудование и материалы: скелет птицы, набор отдельных костей, смонтированных на карточках (скелет крыла, грудная кость, дужка и т.д.)

Ход работы:

1. Рассмотрите скелет птицы. Найдите отделы скелета: череп, позвоночник, грудной отдел (грудину и ребра), пояса конечностей и кости конечностей.
2. Рассмотрите череп птицы. Найдите черепную коробку, глазницы, беззубые верхнюю и нижнюю челюсти. Выясните, как соединены между собой кости черепной коробки. *Чем можно объяснить легкость черепа?*
3. Рассмотрите отделы позвоночника. Выясните, как соединяются позвонки в этих отделах. Выясните с помощью текста учебника, какие отделы позвоночника подвижны, а какие – малоподвижны. *Какое значение имеет такое соединение костей?*
4. Посмотрите, из каких костей состоит грудная клетка. Как прикрепляются ребра к позвоночнику и к грудной кости. *Каково значение грудной клетки?*
5. Найдите пояса передних конечностей: вороньи кости, лопатки, ключицы. *Какова форма этих костей? Каково значение они имеют?*
6. Рассмотрите скелет крыла птицы. Выясните, чем крыло птицы сходно с передней конечностью пресмыкающихся и чем отличается от нее.
7. Найдите кости пояса задних конечностей. *Как они соединены между собой? Каково значение имеет такое соединение костей?*
8. Рассмотрите отделы задней конечности: бедро, голень, стопу, включающую цевку и пальцы. *Сколько пальцев на ноге рассматриваемой птицы? Как они расположены?*
9. Назовите отделы скелета и кости, их образующие. *Каковы особенности строения скелета птицы в связи с ее приспособленностью к полету?*

Вывод: строение скелета птиц обусловлено приспособлением к полёту: кости пневматичны, прочно соединены или многие полностью сливаются. В кисти кости срослись в пряжку, в стопе – в цевку. Наиболее крупные и летательные мышцы начинаются на киле грудины. Различия в строении скелета и мускулатуры определяют особенности полёта у разных птиц.

Лабораторная работа

Строение яйца птицы

Цель: выяснить особенности строения яйца птицы, установить сходство в размножении пресмыкающихся и птиц.

Оборудование и материалы: свежие сырые яйца, ванночки, ножницы, пинцеты.

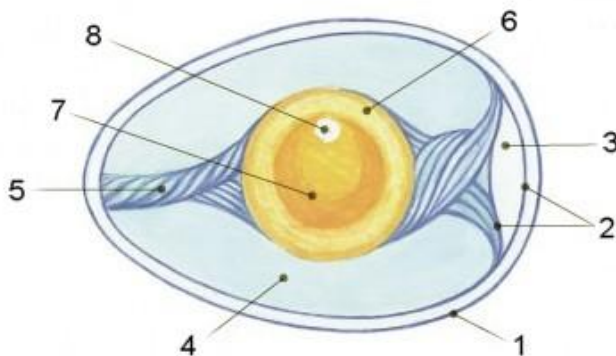
Ход работы:

1. Острым концом ножниц проколите скорлупу, надрежьте ее и вылейте содержимое яйца в ванночку.

2. Рассмотрите поры в скорлупе. Найдите подскорлуповую оболочку и воздушную камеру. *Каково их значение?*

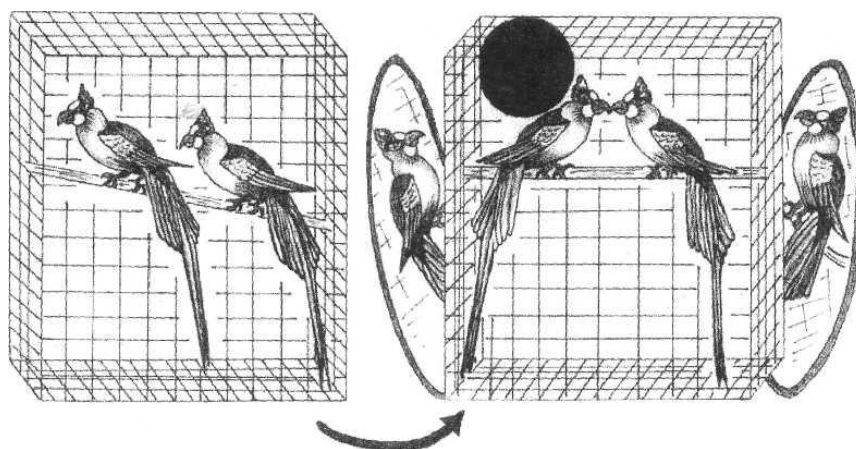
3. Рассмотрите содержимое яйца, вылитое в ванночку, найдите желток, белок, халазы. Найдите на желтке зародышевый диск. *Почему он всегда размещается в верхней части яйца? Какое это имеет значение?*

4. Для развития зародыша необходимы условия: питание, кислород, тепло, защита от повреждения и высыхания. *Есть ли такие условия для зародыша в яйце?*



Вывод: яйцо птицы содержит все необходимое для полного развития нового организма. Перед выходом в яйцевод представляет собой одну клетку, заполненную жидким материалом – желтком; ее ядро расположено на участке, называемом *бластодиском*. По мере продвижения яйца по яйцеводу образуются вспомогательные структуры, в том числе *белок*, *подскорлуповые оболочки* и *скорлупа*. Часть белка образует вокруг желтка спиралевидную структуру – *халазу*, поддерживающую желток во взвешенном состоянии.

Лабораторная работа

Выяснение условий размножения волнистых попугайчиков

Цель: выяснить, при каких условиях волнистые попугаи начинают размножаться.

Оборудование: клетка с волнистыми попугайчиками, 2 зеркала, кусок картона с нарисованным и закрашенным черной тушью летком (по размеру летка дуплянки), дуплянка.

Волнистые попугайчики - стайные птицы, дуплогнездники. Инстинкт размножения у них проявляется в декабре, так как в это время на их родине наступает весна. Эти обстоятельства следует учитывать при содержании попугайчиков в неволе и проведении опытов над ними.

Ход работы:

Пара попугайчиков (самец и самка), достигших полового возраста, обычно не приступает к размножению в отсутствие других сородичей. В связи с этим можно предложить учащимся провести следующий опыт.

1. К двум стенкам снаружи повесить зеркала и наблюдать, изменится ли поведение птиц.

2. Затем с наружной стенки клетки нужно поместить картонку с изображением летка дуплянки и выяснить, как подопытные животные будут вести себя теперь. Если у птиц будет проявляться инстинкт размножения, в клетку или снаружи ее нужно повесить дуплянку так, чтобы птицы могли в нее залетать.

Вопросы для учащихся:

1. В связи с чем инстинкт размножения у волнистых попугайчиков начинает проявляться в декабре?

2. Почему необходимы такие сигналы к размножению, как вид дуплянки, наличие нескольких особей вида?

Вывод: птицы, в частности волнистые попугайчики, приступают к размножению при действии определенных сигналов. Такими сигналами для волнистых попугайчиков служат вид дупла, наличие других особей вида, определенное время года.

Лабораторная работа

Изучение млекопитающих по строению зубной системы

Цель: выяснить особенности зубной системы млекопитающих в связи с их приспособленностью к питанию разной пищей.

Оборудование и материалы: черепа кролика, кошки, собаки, разных грызунов.

Теоретические сведения и методические указания

Кости черепа собаки в большинстве не срастаются между собой, а соединяются при помощи швов. У собаки 12 резцов, 4 клыка и 26 коренных зубов. Из коренных зубов особенно выделяются так называемые хищные зубы – по одному в каждой половине челюсти. Силу давления хищных зубов увеличивает их положение в глубине рта, ближе к соединению челюстей.

У кошки резцы небольших размеров, клыки развиты хорошо, а коренные зубы имеют бугорки с острыми вершинами. Последний малый коренной зуб верхней челюсти и первый коренной нижней челюсти достигают значительных размеров и называются хищными зубами. Острый край верхнего хищного зуба скользит по внешней поверхности нижнего как лезвие ножниц. Этими зубами кошка легко перегрызает мышцы и сухожилия. Резцами она только обгрызает кости. Кошки отличаются от других хищников короткими челюстями и небольшим количеством коренных зубов (4 – в верхней челюсти, 3 – в нижней).

Зубы грызунов приспособлены к питанию твердой растительной пищей. Передние зубы – длинные загнутые резцы, по 2 в каждой челюсти. На свободном конце они заострены, как зубила. С внешней стороны резцы покрыты толстым слоем прочной эмали, а с внутренней – ее либо совсем нет, либо она покрывает резцы тонким слоем. С внутренней стороны зубы стачиваются быстрее, чем с внешней, благодаря чему резцы всегда острые. Резцы не укорачиваются, так как не имеют корней и непрерывно растут. Клыков у грызунов нет. Между резцами и коренными зубами есть промежуток. Коренные зубы имеют широкие жевательные поверхности с неровностями или складками эмали. Ими грызуны перетирают твердую растительную пищу.

Кроме наборов черепов разных млекопитающих, учитель готовит справочную карточку имеющую следующий вид:

Название отряда и представителя	Особенности строения зубной системы
Отряд насекомоядные	Зубы слабо дифференцированы
Отряд рукокрылые (обыкновенный ушан, вечерница и др.)	Зубы тонкие, двухвершинные, выгнуты назад, приспособлены к питанию насекомыми
<p>Отряд грызуны (крысы, мыши, белки и др.)</p> 	<p>Длинные загнутые резцы по 2 в каждой челюсти, клыков нет, между резцами и коренными зубами – промежутки, коренные зубы имеют широкие жевательные поверхности с бугорками или складками эмали, приспособленные к питанию твердой пищей.</p>
Отряд зайцеобразные (заяц беляк, заяц русак, кролик)	Зубы схожи с зубами грызунов, но в верхней челюсти 4 резца: 2 маленьких расположены за 2 большими.
<p>Отряд хищники (волк, собака, кошка)</p> 	<p>Собака имеет 12 резцов, 4 клыка и 26 коренных зубов, среди коренных выделяются хищные зубы по одному в каждой половине челюсти</p> <p>Кошка имеет небольшие резцы, хорошо развитые клыки, бугристые с острыми вершинами коренные зубы – 4 в верхней челюсти и 3 в нижней. Последний малый коренной зуб верхней челюсти и первый коренной нижней челюсти достигают значительных размеров и называются хищными зубами</p>
Отряд парнокопытные (корова, лось, олень)	<p>У коровы в верхней челюсти нет ни резцов, ни клыков. Их заменяет мозолистый край челюсти. В нижней челюсти есть 6 резцов и 2 клыка, похожих на резцы. Коренных зубов по 6 с каждой стороны челюсти. Приспособлены к питанию травой.</p> <p>У лошади впереди по 6 резцов, небольшие клыки</p>



лишь у жеребцов. Есть промежуток между зубами, как и у коровы. Коренных зубов по 6 с каждой стороны челюсти. Жевательные поверхности плоские, со складками эмали.

Ход работы:

1. Рассмотрите череп млекопитающего, строение зубного аппарата. Сведения о них есть в справочной карточке.
2. Определите, к какому отряду млекопитающих принадлежит животное по строению зубной системы. Результаты работы запишите в таблице:

<i>Название отряда и представителя</i>	<i>Особенности строения зубной системы</i>

3. Объясните, какой пищей питается животное с таким строением зубов. Укажите черты приспособленности строения зубов к питанию этой пищей

Вывод: таким образом, зубы есть у большинства млекопитающих (кроме однопроходных, некоторых китообразных, ящеров и муравьедов). Они находятся в ячейках челюстных костей. Различают четыре рода зубов: резцы, клыки, ложнокоренные и истинные коренные. Но для разных отрядов и представителей класса млекопитающих характерны свои особенности строения зубной системы, что обусловлено средой обитания и образом жизни животных.

Лабораторная работа

Строение скелета млекопитающих

Цель: изучить особенности строения скелета млекопитающих и сравнить с другими классами хордовых.

Оборудование и материалы: скелет млекопитающего, отдельные кости скелета.

Ход работы:

1. Найдите позвоночник и его отделы: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. *Чем они отличаются?*
2. Рассмотрите грудную клетку. *Какими костями она образована? Какое значение она имеет в организме?*
3. *Из каких отделов состоит скелет головы – череп?* Обратите внимание на значительные размеры мозговой коробки. *С чем связано такое ее развитие? В каких костях черепа находятся зубы?*
4. Рассмотрите скелет пояса передних конечностей. Найдите лопатку, ключицу, плечевую кость, две кости предплечья, кости кисти. *В чем сходство и различие передних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?*
5. Рассмотрите скелет задних конечностей и их пояс. Найдите тазовую и бедренную кости, кости голени и стопы. *В чем сходство и различие задних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?*
6. Перечислите характерные особенности строения скелета млекопитающего и определите, какое значение имеют эти особенности строения.

Вывод: у млекопитающих позвоночник делится на пять отделов: шейный (7) , грудной (10-24), поясничный (2-9), крестцовый (1-9) и хвостовой (4-46), у китообразных крестца нет. Настоящие ребра сочленяются только с грудными позвонками, спереди они соединяются грудной костью, образуя грудную клетку. Плечевой пояс состоит из двух лопаток и двух ключиц. У некоторых млекопитающих ключиц нет (копытные). Таз состоит из 3 пар костей: подвздошных, лобковых и седалищных, которые плотно срастаются между собой. Запястье состоит из 7 костей, расположенных в два ряда. Число костей пяти соответствует числу пальцев (не более пяти). Большой палец состоит из двух суставов, остальные - из трех. В задних конечностях бедренная кость у большинства млекопитающих короче голени.

Лабораторная работа

Выработка у белых мышей (хомяков, белых крыс) рефлекса на звуковой сигнал

Цель: продемонстрировать возможность выработки условных рефлексов у хомячков.

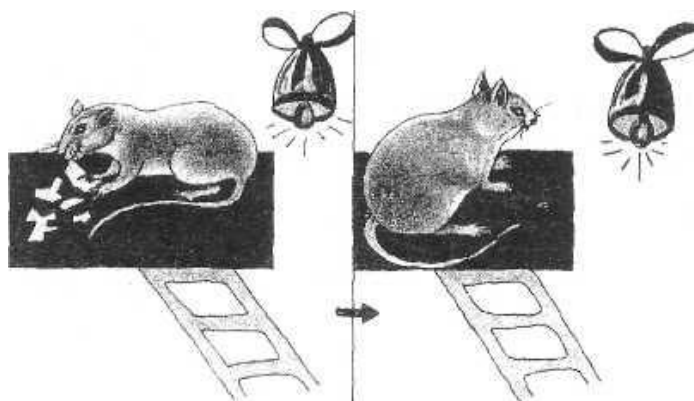
Оборудование и материалы: клетка с белыми мышами или другими мелкими зверьками; кормовой столик или полочка; лесенка из деревянных палочек, поставленная к столику или полочке.

Ход работы:

1. В клетке с белыми мышами делаем столик или подвешиваем полочку и приставляем к ним деревянную лесенку.

2. Два дня мышам не даем корм, а на третий кладем на полочку немного вареного картофеля или кусочек хлеба и звонят в колокольчик. Когда мыши соберутся на столике и начнут есть корм, продолжаем звонить. Как только мыши съедят корм (его нужно класть немного), снова звонить в колокольчик, на столик кладем еще одну порцию.

3. Опыт продолжаем вести до тех пор, пока мыши не будут бежать на полочку или столик при отсутствии на них корма сразу же после того, как зазвучит колокольчик. Учащимся предлагается выяснить, через сколько сеансов (сочетаний кормления со звоном колокольчика) у мышей выработается стойкий условный рефлекс.



Вопросы для учащихся:

1. Какое значение имеет образование у млекопитающих различных условных рефлексов?
2. Что произойдет, если условный рефлекс не будет подкрепляться безусловным раздражителем (пищей)?

Вывод: у млекопитающих можно выработать условные рефлексы на звуковой раздражитель, подкрепляя его кормлением.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу:
«ЧЕЛОВЕК»**

1. Ткани. Типы тканей и их функции
2. Периферическая нервная система
3. Микроскопическое строение крови человека и лягушки
4. Строение и работа сердца человека
5. Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии покоя и последствия физической нагрузки
6. Ведущее полушарие коры головного мозга
7. Действие желудочного сока на белок
8. Основы рационального питания. Нормы питания
9. Зрительный анализатор. Строение сетчатки
10. Строение половых клеток человека

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по разделу: «ЧЕЛОВЕК»

Ткани. Типы тканей и их функции

Материалы и оборудование: таблицы с изображением тканей, микроскопы, микропрепараты с поперечно-полосатой, гладкой мышечной и нервной тканей.

Периферическая нервная система

Материалы и оборудование: экран (лист фанеры), металлическая монета и ручка.

Микроскопическое строение крови человека и лягушки

Материалы и оборудование: постоянные микропрепараты «Кровь человека», «Кровь лягушки», микроскоп.

Строение и работа сердца человека

Материалы и оборудование: объемная модель «Сердце», ленты с записью ЭКГ, полученные с помощью электрокардиографа.

Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии покоя и последствия физической нагрузки

Оборудование: секундомер, стул, инструктивная карточка

Ведущее полушарие коры головного мозга

Материалы и оборудование: бумага, ручка.

Действие желудочного сока на белок

Материалы и оборудование: хлопья белка куриного яйца, полученного при кипячении $\frac{1}{2}$ белка куриного яйца в 0,5 л H₂O, 4 пробирки, штатив для пробирок, водяная баня, Mg, спиртовка, желудочный сок или раствор аптечного ацединопепсина (10 таблеток на стакан теплой воды), 0,5 % раствора NaOH, воронка, пипетка.

Основы рационального питания. Нормы питания

Материалы и оборудование: калькулятор, ручка.

Зрительный анализатор. Строение сетчатки

Материалы и оборудование: набор предметов разного цвета (например ручки).

Строение половых клеток человека

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты «Сперматозоид человека», «Яйцеклетка человека», «Дробление яйцеклетки».

Лабораторная работа

Ткани. Типы тканей и их функции

Цель работы: познакомиться со свойствами и функциями некоторых тканей организма и их местонахождением.

Материалы и оборудование: таблицы с изображением тканей, микроскопы, микропрепараты с поперечно-полосатой, гладкой мышечной и нервной тканей.

Ход работы

1. Сравните неповрежденную кожу и шрамы на коже. Объясните, почему шрамы не загорают и отличаются на ощупь от здоровой кожи.
2. Сопоставьте путем ощупывания пальцами ткани ушной раковины и ключиц. Определите свойства и функции этих тканей.
3. Пальпация двуглавой мышцы и выяснение ее функции. Сравнение с гладкой мышечной тканью.

Сделайте вывод о функциях гладкой мышечной, поперечно-полосатой мышечной и нервной мышечной тканях организма.

Вывод: гладкая мышечная ткань выполняет функцию непроизвольного сокращения стенок внутренних половых органов, способствует поднятию волос на коже; поперечно-полосатая имеет свойства возбудимости и сократимости; нервная поддерживает связь организма с окружающей средой.

Лабораторная работа

Периферическая нервная система

Цель работы: показать аналитико-синтетическую деятельность больших полушарий головного мозга.

Материалы и оборудование: экран (лист фанеры), металлическая монета и ручка.

Ход работы

Учитель сажает испытуемого за учительский стол, перед ним ставится экран, отгораживающий его от класса (экран помещается с таким расчетом, чтобы ученик мог достать рукой предмет, помещенный за экраном, но не мог проконтролировать свои действия зрением).

А) глаза закрыты. По просьбе учителя испытуемый должен найти предмет, спрятанный за экраном. Учащиеся наблюдают за движениями руки испытуемого.

Б) бросается монетка так, чтобы испытуемый слышал ее звон, затем монета незаметно убирается. После чего учитель предлагает испытуемому достать брошенный предмет.

В) глаза открыты. Экспериментатор демонстрирует испытуемому ручку в вертикальном положении, а затем прячет ее за экран. Незаметно для испытуемого переводит её в горизонтальное положение. Учащиеся наблюдают, как ощупывающие движения сменяются захватывающими, когда рука испытуемого обнаруживает ручку.

Сделайте вывод о том, какие элементы анализа и синтеза вы наблюдали в действиях испытуемого? Какие связи в организме называют прямыми, а какие - обратными?

Вывод: информация, поступившая в мозг по каналам обратной связи, вызывает изменения, уточнение деятельности: по прямым связям следуют команды, заставляющие мышцы рук изменить поиск.

Лабораторная работа

Микроскопическое строение крови человека и лягушки

Цель работы: научиться распознавать особенности строения форменных элементов крови человека и лягушки.

Материалы и оборудование: постоянные микропрепараты «Кровь человека», «Кровь лягушки», микроскоп.

Ход работы

1. Подготовьте микроскоп к работе. Закрепите на предметном столике микропрепарат крови человека и рассмотрите его сначала при малом увеличении, а затем при большом увеличении микроскопа. Сравните увиденное с рисунком. *Чем окрашенный микропрепарат отличается от неокрашенного? Какие форменные элементы крови видны?*

2. Найдите в поле зрения объектива эритроциты. Обратите внимание, что их центральная часть окрашена слабее, чем периферическая, так как содержит меньше гемоглобина. *При боковом положении эритроцитов видно, что они имеют форму двояковогнутых дисков?*

3. Передвигая микропрепарат, найдите лейкоциты. *Каковы их форма и относительные размеры?* Обратите внимание на присутствие ядер в лейкоцитах (в эритроцитах человека ядра отсутствуют). *Каких форменных элементов в крови человека больше? Объясните, почему.*

4. Найдите на микропрепарате скопления кровяных пластинок (тромбоцитов), телец округлой, веретенообразной или неправильной форм. Их способность склеиваться обуславливает участие в свертывании крови.

5. Установите на предметном столике микропрепарат крови лягушки. Рассмотрите его сначала при малом увеличении, а затем при большом увеличении микроскопа. Найдите форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и кровяные пластинки-тромбоциты. *Какие форменные элементы преобладают в крови лягушки? Объясните, почему.*

6. Сравните эритроциты лягушки с эритроцитами человека. Результаты работы оформите в тетрадях в виде таблицы:

Сравнительная характеристика эритроцитов человека и лягушки:

Признаки	Эритроциты	
	человека	лягушки
Относительные меры		
Форма		
Наличие ядра в клетке		
Окраска цитоплазмы		
Количество в поле зрения		

Вопросы для учащихся:

1. Какая функция эритроцитов связана с молекулой гемоглобина?
2. Используя рисунки и микропрепараты, выясните, в чем сходство и различия эритроцитов человека, лягушки других позвоночных животных.
3. Чья кровь, человека или лягушки, способна перенести больше кислорода за единицу времени? Объясните, почему.

Вывод: у человека эритроциты мелкие, утратили ядро, поэтому кровь человека переносит больше кислорода за единицу времени.

Лабораторная работа

Строение и работа сердца человека

Цель работы: выявить особенности строения сердца человека в связи с выполняемыми функциями; научиться расшифровывать запись сердечного цикла на электрокардиограмме.

Материалы и оборудование: объемная модель «Сердце», ленты с записью ЭКГ, полученные с помощью электрокардиографа.

Ход работы

1. Рассмотрите на модели сердца его внешний вид. Найдите изображение мышечных слоев, коронарных сосудов, верхней и нижней полых вен, аорты, легочной артерии и легочных вен. Подумайте, почему аорта и легочные вены окрашены на модели сердца в красный, а полые вены и легочная артерия - в синий цвет?

2. Разберите модель сердца. Найдите внутри ее правое и левое предсердия, правый и левый желудочки. Какая по составу кровь находится в правой и левой половинах сердца? Что препятствует смешиванию крови?

3. Сравните между собой толщину стенок разных отделов сердца. Почему стенки сердца различаются по толщине? В каком отделе сердца наибольшая толщина стенки? Объясните, почему. Какой тканью образована стенка сердца? В чем особенность ее строения и функции?

4. Определите на модели, какие отделы сердца сообщаются между собой. Найдите в сердце створчатые клапаны. Выясните, какие кровеносные сосуды начинаются и кончаются в отделах сердца. Определите местоположение в сердце полулунных клапанов. Какие функции выполняют створчатые, а какие - полулунные клапаны?

5. Выясните, из каких фаз складывается сердечный цикл. Что происходит с кровью: а) при сокращении предсердий; б) при сокращении желудочков; в) во время общего расслабления (паузы)?

6. Определите длительность (в секундах) сердечного цикла. Сколько времени сокращаются предсердия и желудочки сердца? Какова продолжительность расслабления предсердий и желудочков сердца? Какой вывод можно сделать о соотношении времени, затраченного сердцем на работу и на отдых? Определите частоту сердечных сокращений (ЧСС), происходящих в среднем в 1 минуту.

7. Во время работы сердца по всему телу человека распространяются его биотоки. Запись биотоков сердца с различных участков тела (поверхности грудной клетки, запястьев рук и щиколоток ног) с помощью специального прибора – электрокардиографа - называют электрокардиограммой – ЭКГ. Используя рисунок, выясните, как соотносятся зубцы и интервалы ЭКГ с фазами сердечного цикла.

8. Заполните в тетрадах таблицу:

Работа сердца

Фазы сердечного цикла	Длительность (сек)	Движение крови	Состояние клапанов	
			створчатых	полулунных

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы научились расшифровывать запись сердечного цикла на электрокардиограмме, выяснили, что сердце человека четырехкамерное, состоит из 2 предсердий и 2 желудочков.

Лабораторная работа

Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии покоя и последствия физической нагрузки

Цель работы: определение зависимости пульса от физических нагрузок

Оборудование: секундомер, стул, инструктивная карточка

Ход работы

1. Измерьте пульс в состоянии покоя (проделайте это 5-6 раз и найдите среднее арифметическое). Результат зафиксируйте.
2. Сделайте 20 приседаний в среднем ритме. Быстро сядьте на стул и подсчитайте число пульсовых ударов за 10 с сразу после нагрузки, затем спустя 30с, 60, 90, 120, 150, 180с. Все результаты запишите в таблицу

ЧСС в состоянии покоя и после физической нагрузки

Пульс сразу после работы	Пульс через интервалы, с						
	10	30	60	90	120	150	180

3. На основании полученных измерений, постройте график; на оси абсцисс отложите время, на оси ординат - ЧСС.
4. Найдите на графике среднее значение ЧСС в состоянии покоя. Через точку проведите горизонтальную линию, параллельную оси абсцисс.
5. Определите, во сколько раз увеличилась ЧСС после 20 приседаний.
6. Определите по графику, за сколько времени ЧСС возвращается к норме.
7. Сделайте оценку полученных результатов:
 - если ЧСС 30% и меньше – хорошо;
 - если ЧСС выше 30% - плохо, сказывается недостаточная тренированность;
 - если ЧСС возвращается к норме за 2 мин и меньше – хорошо;
 - если ЧСС возвращается к норме от 2 до 3 мин – удовлетворительно, если свыше 3 мин – плохо.

Вывод: при физических нагрузках частота сердечных сокращений увеличивается, так как сердце чаще сокращается и быстрее идет процесс кровообращения.

Лабораторная работа

Ведущее полушарие коры головного мозга

Цель работы: выявить ведущее полушарие коры головного мозга.

Материалы и оборудование: бумага, ручка.

Ход работы

Ответы записывать буквой П (правый тип реакции) или Л (левый тип реакции).

1. Поместите руки перед собой и переплетите пальцы. Посмотрите, какой из двух больших пальцев оказался сверху - правый или левый. Если правый, то тип реакции П, если левый, то Л.
2. Ваши глаза открыты. Сложите указательные пальцы рук перед глазами так, словно вы прицеливаетесь из ружья, при этом поймите и зафиксируйте глазами точку, в которую вы стреляете (не закрывайте глаза). Закройте сначала один, а затем другой глаз. Посмотрите, в каком из этих двух случаев точка прицела сместится. Если точка сместилась при закрытом правом глазе, то тип вашей реакции – правый, если точка сместилась при закрытии левого глаза – тип реакции левый.
3. Похлопайте в ладоши. Обратите внимание, какая рука при этом у вас оказывается сверху – правая или левая. Зафиксируйте этот результат.
4. примите позу Наполеона: скрестите руки на груди. Посмотрите, какая рука оказалась сверху – правая или левая. Результат запишите.

Анализ результата:

1. ответ: Л - вы эмоциональный человек; П – у вас аналитический склад ума
2. ответ: Л – мягкий и уступчивый характер; П – твердый и настойчивый
3. ответ: Л – кокетство; П – простота и добродушие
4. ответ: Л – решительный характер; П – колебание перед принятием решения.

Результаты, полученные в этих четырех тестах, сложи и найди особенности своего характера в следующих вариантах ответов.

ПППП: для тебя характерно постоянство, ориентация на общепринятое мнение; ты не любишь конфликтовать, спорить, ссориться.

ПЛЛЛ: определяющая черта твоего характера – нерешительность.

ПЛЛП: для тебя характерны решительность, чувство юмора, артистизм; это очень контактный тип характера.

ПЛЛЛ: редкий тип характера, близкий предыдущему, но мягче; наблюдается некоторое противоречие между нерешительностью и твердостью.

ПЛПП: вариант, сочетающий аналитический склад ума с мягкостью характера; медленное привыкание к новому, осторожность.

ПЛЛЛ: слабый и самый редкий тип характера; обладатели его подвержены различному влиянию, часто беззащитны.

ЛППП: такое сочетание встречается очень часто; основная черта – эмоциональность, сочетающаяся с недостаточной настойчивостью; ты поддаешься чужому влиянию, в тоже время ты приспосабливаешься к различным условиям жизни, легко сходишься с людьми.

ЛППЛ: для тебя характерны мягкость и наивность; ты требуешь особого, внимательного отношения к себе.

ЛЛПП: тебе присущи дружелюбие и простота, некоторая разбросанность интересов, а также склонность к самоанализу.

ЛЛЛЛ: в твоём характере преобладают простодушие, мягкость, доверчивость; очень редкое сочетание.

ЛЛЛП: ты эмоционален, энергичен, решителен, но часто наспех принимаешь решения, которые приносят значительные осложнения; тебе необходимо выработать у себя надежный «тормозной механизм».

ЛЛЛЛ: неконсервативный тип характера; ты способен взглянуть на старые вещи по-новому, тебе характерны эмоциональность, эгоизм, упрямство, иногда переходящее в замкнутость.

ЛЛЛП: самый сильный тип характера; тебя трудно в чем-либо убедить, ты с трудом меняешь свою точку зрения, но в то же время энергичен, упорно добиваешься своих целей.

ЛЛЛЛ: очень похоже на предыдущий тип: та же настойчивость в достижении поставленных целей, склонность к самоанализу, но друзей находишь с трудом.

ПЛЛП: у тебя легкий характер, ты умеешь избегать конфликтов, любишь путешествовать, легко находишь друзей, но часто меняешь свои увлечения.

ПЛЛЛ: непостоянство и независимость; ты кажешься мягким, но когда доходит до дела, ты требователен и настойчив.

Вывод: полушария выполняют функцию сотрудничества, но управляют разными видами деятельности, т.е. функционально асимметричны.

ПИЩЕВАРЕНИЕ

Лабораторная работа

Действие желудочного сока на белок

Цель работы: показать и доказать способность желудочного сока переваривать белки.

Материалы и оборудование: хлопья белка куриного яйца, полученного при кипячении $\frac{1}{2}$ белка куриного яйца в 0,5 л H₂O, 4 пробирки, штатив для пробирок, водяная баня, Mg, спиртовка, желудочный сок или раствор аптечного ацединопепсина (10 таблеток на стакан теплой воды), 0,5 % раствора NaOH, воронка, пипетка.

Ход работы

1. Пронумеруйте пробирки (1-4). В каждую из них налить по 1 мл желудочного сока.
2. Желудочный сок в пробирке №2 предварительно нагрейте до кипения и охладите, в пробирке №3-нейтрализовать 0,5%-ным раствором NaOH (3-5 капель).
3. Во все пробирки добавить небольшое количество приготовленного белка.
4. Пробирки несколько раз встряхнуть и поместить № 1-3 на водяную баню (37°C); №4-в стакан со льдом.
5. Через каждые 8-10 минут содержимое пробирок взбалтывать.
6. Через 30 минут отметить, какие изменения произошли с белком.
7. Результаты наблюдения записать в таблицу.

Действие желудочного сока на белки

№ пробирки	Содержимое пробирки	Температура °С	Результаты
1	Белок+1 мл желудочного сока	37	Содержимое стало прозрачным
2	Белок+1 мл прокипяченного желудочного сока	37	Раствор мутный
3	Белок +1 мл нейтрализованного желудочного сока	37	Раствор мутный
4	Белок+1 мл желудочного сока	0	Раствор мутный

8. На основании опыта сделать вывод о влиянии желудочного сока на белок.

Вывод: белки расщепляются под воздействием ферментов желудочного сока, который действует лишь при определенной температуре и в кислой среде.

Лабораторная работа

Основы рационального питания. Нормы питания

Цель работы: сформировать у школьников умение рассчитывать калорийность питания и расход энергии на различные виды деятельности

Материалы и оборудование: калькулятор, ручка.

Ход работы

1. Пользуясь данными таблицы 1, подсчитайте, сколько вы расходуете килокалорий в сутки, рассчитывая, что для восполнения энергозатрат в сутки 14-17-летние юноши должны потреблять с пищей в среднем 2900 ккал, девушки-2600 ккал.

Расход энергии на различные виды деятельности

Вид деятельности	Энергозатраты, ккал/ч
Сон и отдых лежа	65-77
Уборка постели, умывание	102-144
Чтение, просмотр телевизионных передач	90-100
Мытье посуды, глажение белья	130-144
Вытирание пыли, подметание полов	167-180
Стирка белья, мытье полов	200-270
Чтение учебника	100-110
Объяснение учителя, ответ на уроке, контрольная работа	100-120
Выполнение лабораторной работы	120-150
Занятие спортом	200-600
Езда в транспорте	100

2. Рассчитайте дневной рацион питания, исходя из собственной потребности в килокалориях. Наиболее оптимален четырехразовый прием пищи, где калорийность завтрака и ужина составляет 25% от общего количества килокалорий в сутки, обед-35%, полдник-15%. Для составления меню используйте данные табл. 2. суточный объем пищи (вместе с выпиваемой жидкостью) должен быть 2,5-3 кг.

При составлении меню помните, что на завтрак полезно съесть молочную кашу или другой молочный продукт; обед по возможности должен включать закуску (салат из свежих овощей), первое блюдо (любой суп), второе (мясо или рыба с гарниром) и третье (сок, компот или напиток); в течение дня обязательно съесть несколько свежих фруктов.

Энергетическая ценность некоторых продуктов и блюд

Наименование продукта, блюда	Масса, г	Калорийность, ккал	Наименование продукта, блюда	Масса, г	Масса, г
Хлеб ржаной	50	109	Говядина отварная	90	134
Хлеб пшеничный	50	123	Треска жареная	100	162
Масло	20	76	Котлета говяжья паровая	100	168
Яйцо	1 шт.	133	Овощи тушеные	225	140
Чай с сахаром	200	86	Картофель отварной с маслом	250	280
Кофе с молоком и сахаром	200	139	Зеленый горошек	100	40
Какао с молоком и сахаром	20	218	Сельдь слабой соли	100	120
Сыр российский	50	104	Макароны отварные с маслом	200	364
Колбаса вареная	50	103	Орехи грецкие	100	565
Каша гречневая	200	102	Мороженое пломбир	100	226
Каша геркулесовая молочная с маслом	200	200	Шоколад молочный	50	233
Йогурт	200	100	Печенье	100	298
Творог полужирный	100	174	Огурец свежий	100	30
Молоко	180	111	Салат из свежей капусты с растительным маслом	155	100
Кефир	180	109	Отвар шиповника с сахаром	200	161
Бульон куриный с вермишелью	200	260	Яблоко, груша, апельсин	100	42
Борщ со сметаной	300	169	Сок фруктовый	200	90

3. Запишите в таблицу составленный суточный рацион.

Суточный рацион питания

Прием пищи	Наименование блюд	Общая масса, г	Общая калорийность
Завтрак			
Обед			
Полдник			
Ужин			

3. Определите оптимальное для вас время приема пищи, учитывая, что физиологи советуют, чтобы интервал между едой не превышал 4-4,5 ч, а минимальный перерыв был не менее 3 ч. Кроме того, учтите, что интервал между ужином и отходом ко сну не должен быть меньше 2 ч. Данные запишите в табл.4 и сравните их с рекомендуемыми.

Часы приема пищи

Прием пищи	Индивидуальное время	Рекомендуемое время
Завтрак		7.30-8.00
Обед		12.30-13.30
Полдник		15.30-16.30
Ужин		18.30-19.30

4. Рассчитайте нормальную массу тела, соответствующую вашему росту и возрасту по формуле:

$$\text{Масса тела (в кг)} = 50 + 0,75(T - 150) + (A - 20)/4$$

T-рост в см; A-возраст (в годах).

Вопросы для учащихся:

1. Достаточно ли вы получаете энергии с пищей для выполнения дневной нагрузки?
2. Содержатся ли в вашем рационе витамины?

Вывод: при приеме пищи нужно учитывать ее калорийность, принимать пищу в установленные часы для нормальной работы пищеварительной системы и хорошего самочувствия.

Лабораторная работа

Зрительный анализатор. Строение сетчатки

Цель работы: доказать, что в центре сетчатки колбочек много, а на периферии - мало.

Материалы и оборудование: набор предметов разного цвета (например ручки).

Ход работы

Один из учеников садится на стул и смотрит прямо перед собой (двигать головой или скашивать глаза на предмет, который ему будут показывать, не разрешается).

Другой ученик поочередно демонстрирует набор предметов, окрашенных в разные цвета. Предмет показывают в движении и короткое время. Сначала с таким расчетом, чтобы он проецировался на боковую поверхность сетчатки. Каждая демонстрация должна сопровождаться вопросом:

-Какой предмет был показан?

-Какого цвета был предмет?

Форма и цвет предмета уточняются первым учеником путем прямого рассматривания.

Ответы регистрируются в таблице.

Правильные ответы (названы предмет и его цвет)	Неправильный ответ (назван предмет, но не определен его цвет)	Неправильный ответ (не назван, но определен его цвет)

На основании полученных данных сделайте вывод о восприятии формы и цвета предметов.

Вывод: форма, цвет и детали предметов воспринимаются колбочками, которые находятся в центре сетчатки, к периферии их количество уменьшается, поэтому трудно определить форму и цвет предметов.

Лабораторная работа

Строение половых клеток человека

Цель работы: изучить особенности строения половых клеток человека.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты «Сперматозоид человека», «Яйцеклетка человека», «Дробление яйцеклетки».

Ход работы

1. Рассмотрите микропрепарат яйцеклетки человека, обратите внимание на размеры и форму клетки.
2. Зарисуйте строение женской половой клетки в тетради. Найдите и подпишите на рисунке наружную, клеточную мембрану, ворсинки, включения, ядро, прослойку цитоплазмы.
3. Изучите процесс дробления яйцеклетки на соответствующем микропрепарате.
4. Рассмотрите строение сперматозоида. Найдите наружную клеточную мембрану, мезосому, центриоль, хвостовую нить, цитоплазму. Зарисуйте схему строения мужской гаметы, обозначьте изученные органоиды.
5. Выявите черты сходства и отличия половых клеток женского и мужского организма.
6. Сделайте вывод о соответствии строения половых клеток выполняемым им функциям и запишите его в тетрадь.

Вывод: яйцеклетка имеет более крупные размеры, чем сперматозоид за счет запаса питательных веществ, необходимых для развития зародыша. Сперматозоиды имеют хвостик, который обеспечивает им движение.