

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
*Институт фундаментальной медицины и биологии*

Р.С. Камахина, Л.А. Лохотская

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ  
ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ  
РАЗДЕЛ «БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. РАСТЕНИЯ»

Казань – 2016

УДК 372.8:57  
ББК 74.262.8  
К18

Печатается по решению  
Учебно-методического совета  
Института фундаментальной медицины и биологии К(П)ФУ

*Научный редактор*

доктор педагогических наук, профессор Института педагогики  
и психологии К(П)ФУ, академик Российской академии гуманитарных наук,  
заслуженный деятель науки РТ, заслуженный учитель школ РФ и РТ,  
почетный работник высшей школы РФ

**А.Н. Хузиахметов**

*Рецензенты:*

доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики  
географического и экологического образования Института управления,  
экономики и финансов К(П)ФУ, член Академии педагогических и социальных  
наук, член-корреспондент Международной педагогической академии,  
действительный член Российской академии естествознания

**И.Т. Гайсин;**

кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии  
растений Института фундаментальной медицины и биологии К(П)ФУ

**С.А. Дубровная**

**Камахина Р.С., Лохотская Л.А.**

**К18** Лабораторно-практические занятия по методике обучения и воспитания в  
области биологии: Раздел «Бактерии. Грибы. Растения». – Казань: Казан. ун-т,  
2016. – 76 с.

Учебно-методическое пособие содержит рекомендации для бакалавров,  
магистров – будущих учителей – в области методики обучения и воспитания  
средствами учебного предмета «Биология» раздел «Бактерии. Грибы. Растения»  
в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения на основе системно-  
деятельностного и компетентностного подхода, формирования универсальных  
учебных действий, использования инновационных технологий.

© Казанский университет, 2016  
© Камахина Р.С., Лохотская Л.А., 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
Особенности преподавания биологии в российской общеобразовательной школе в соответствии со Стандартами второго поколения .....	6
Виды планирования учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС .....	8
Метод эксперимента как основополагающий в обучении биологии .....	17
Лабораторный практикум .....	21
Раздел I. Клеточное строение организмов .....	21
Раздел II. Царство Бактерии и Грибы .....	28
Раздел III. Царство Растения .....	31
Раздел IV. Строение и многообразие покрытосеменных растений .....	37
Раздел VI. Классификация растений .....	54
Раздел V. Жизнь растений .....	57
Задания для самостоятельной работы студентов .....	67
Список использованной литературы .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

*Деятельность* – целенаправленная активность человека, связанная с удовлетворением его потребностей.

В деятельности, по учению известного ученого П.Я. Гальперина, ученик проходит следующие этапы:

- 1) ознакомление обучаемого с целью действия и создание необходимой мотивации;
- 2) разъяснение пути выполнения действия и составление его ориентировочной основы (ООД);
- 3) выполнение действия в материализованной форме;
- 4) формирование действия как внешнеречевого;
- 5) формирование действия в речи «про себя»;
- 6) мысленное выполнение действия.

Человек, как субъект деятельности, ставит перед собой некую цель, которая конкретизируется в результате. На критерии достижения цели и способы ее достижения влияет мотивация.

В настоящее время понятие деятельности лежит в основе новой дидактики образовательного процесса. В процессе деятельности происходит развитие ребенка.

Деятельность также обусловлена способностями ребенка, но способности и развиваются по мере ее выполнения.

На основе знаний, навыков и умений в процессе деятельности формируются компетенции ребенка.

П.Я. Гальперин рассматривает обучение как человеческую деятельность в определенной последовательности:

знания, навыки, умения → деятельность → компетентность.

*Знания* – это информация, выраженная в понятиях, категориях, законах.

*Навыки* – это простейшие действия, совершаемые под контролем сознания.

*Умения* – комплекс навыков, необходимых для выполнения сложной деятельности, выполняемой сознательно и на основе знаний.

*Умение* – промежуточный этап овладения новым способом действия, основанным на каком-либо правиле и соответствующим правильному использованию этого знания в процессе решения определенного класса задач.

*Мотив* – это направленность школьника на отдельные стороны учебной работы, связанная с внутренним отношением к ней ученика.

Стандарты второго поколения (ФГОС) предусматривают внедрение компетентного подхода в образовании, что предполагает овладение

комплексом знаний, умений, навыков, практикование их в деятельности и на основе этого – формирование компетентной личности.

Смысл научной категории «компетентность» – осведомленность, авторитетность. Понятие «компетентность» имеет огромное количество определений. Этот термин – производное от слова «компетенция».

*Компетенция* – круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом: «круг вопросов, в которых кто-либо хорошо осведомлен».

*Компетентность* – осведомленность, авторитетность, обладание знаниями, позволяющими судить о чем-либо. В широком смысле слова – это углубленное знание предмета или освоенное умение.

В соответствии с формулировкой ЮНЕСКО, образование представляет собой процесс социализации индивида, в ходе которого происходит становление его способностей к саморазвитию, связанных с формированием когнитивных, деятельностных, коммуникативных и мировоззренческих компетенций:

– **learning to know** – учиться знать – профессионально-методическая компетентность;

– **learning to do** – учиться делать – компетентность в плане деятельности, претворения задуманного в жизнь;

- **learning to live together** – учиться жить вместе – социально-коммуникативная компетентность;

– **learning to be** – учиться быть – компетентность в плане личности.

Совет Европы определил пять ключевых компетенций, которыми «должны быть оснащены молодые европейцы, это:

– политические и социальные компетенции, такие как способность принимать ответственность, участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты ненасильственно, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов;

– компетенции, связанные с жизнью в многокультурном обществе. Для того чтобы контролировать проявление (возрождение) расизма и ксенофобии и развития климата нетолерантности, образование должно «оснастить» молодых людей межкультурными компетенциями, такими как принятие различий, уважение других и способность жить с людьми других культур, языков и религий;

– компетенции, относящиеся к владению устной и письменной коммуникацией, которые особенно важны для работы и социальной жизни, с акцентом на то, что тем людям, которые не владеют ими, угрожает социальная изоляция. В этом же контексте коммуникации все большую важность приобретает владение более чем одним языком;

– компетенции, связанные с возрастанием информатизации общества. Владение этими технологиями, понимание их применения, слабых и сильных сторон и способность к критическому суждению в отношении информации, распространяемой массмедийными средствами и рекламой;

– способность учиться на протяжении жизни в качестве основы непрерывного обучения в контексте как личной профессиональной, так и социальной жизни».

Таким образом, основным результатом деятельности образовательных учреждений должна стать не система знаний, умений и навыков самих по себе, а набор ключевых компетенций в интеллектуальной, гражданско-правовой, коммуникационной и информационной сферах, позволяющих использовать усвоенное содержание образовательных стандартов для практически-познавательных, ценностно-ориентированных и коммуникативных проблем и задач. Именно это подчеркивается в тексте «Стратегии модернизации содержания общего образования», когда понятие «компетентность», трактуется как «понятие шире понятия знания, или умения, или навыка, оно включает в себя не только когнитивную и операциональную – технологическую составляющие, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую».

### **Особенности преподавания биологии в российской общеобразовательной школе в соответствии со Стандартами второго поколения**

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

Федеральные государственные образовательные стандарты обеспечивают:

- 1) единство образовательного пространства Российской Федерации;
- 2) преемственность основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Принципиальное отличие ФГОСа второго поколения в том, что он формируется на основе требований государства, общества и семьи к результатам образования и отвечает на запросы конкретных потребителей. Это

в значительной степени влияет на содержание, на объем нагрузки учащихся. Кроме всего, методологической основой ФГОСа второго поколения является системно-деятельностный (компетентностный) подход. Это переход к самым современным образовательным технологиям. Новый ФГОС предполагает широкое использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе.

Основные положения деятельностного подхода в ФГОС второго поколения отражены, во-первых, в определении целей образования и в требованиях к его результатам. Сегодня цели образования выступают не в виде суммы «знаний, умений, навыков», которыми должен владеть выпускник, а в виде характеристик сформированности познавательных и личностных способностей. Деятельностный подход позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания в терминах ключевых задач и универсальных учебных действий, определяющих способность личности учиться, познавать, сотрудничать в познании и преобразовании окружающего мира.

Задачей современной системы образования становится освоение учащимися не только конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин, но и совокупности «универсальных учебных действий». В этом смысле универсальные учебные действия представляют собой и результат образовательного процесса, и условие усвоения знаний, умений и компетентностей.

Во-вторых, деятельностный подход определяет требования к содержанию учебных программ. Учебные программы должны предусматривать такую систему задач и средств их решения, которая обеспечила бы высокую мотивацию учеников и их интерес к предмету, формирование универсальных учебных действий и как следствие – усвоение системы знаний и формирование компетентностей.

В-третьих, деятельностный подход обуславливает требования к организации обучения:

- организация учебной деятельности учащихся, включая развитие учебно-познавательных мотивов;

- выбор конкретных методов и приемов обучения, обеспечивающих полную и адекватную ориентировку ученика в задании – организация таких форм учебного сотрудничества, где были бы востребованы активность и инициатива ученика.

Такая организация обучения обеспечит управление обучением и достижение поставленных образовательных целей.

В качестве требований к результату общего образования стандарт фиксирует ключевые характеристики и параметры предметных, метапредметных и личностных результатов образования.

*Предметные результаты* освоения основных общеобразовательных программ – это приобретенные учащимся конкретные элементы социокультурного опыта, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности в рамках отдельного учебного предмета.

*Метапредметные результаты* – это усвоенные учащимся на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, основанные на самостоятельной интерпретации полученной информации. Это также использование данных способов в неадаптированной, незнакомой, в том числе практической, ситуации. В данном случае метапредметные результаты обеспечивают владение знаниями и универсальными способами деятельности как собственными инструментами личностного развития.

*Личностные результаты* – это превращение знаний и способов деятельности, приобретенных обучающимся в образовательном процессе, в сущностные черты характера, в мировоззрение, в убеждения, в нравственные принципы, которые, в свою очередь, определяют систему ценностных ориентаций и отношений личности к себе, другим людям, профессиональной деятельности, гражданским правам и обязанностям, государственному строю, духовной сфере общественной жизни.

## **Виды планирования учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС**

*Таблица 1*

### **Календарно-тематическое планирование. Форма 1**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Лабораторные работы	Примечание
-------	-----------------------------	-------------	---------------------	------------

### **Календарно-тематическое планирование. Форма 2**

№ п/п	Тема раздела программы. Тема урока. Тип урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Практическая часть программы	Элементы дополнительного содержания	Требования к уровню подготовки	Текущий и промежуточный контроль	УУД
-------	---	--------------	---------------------	------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-----

### **Календарно-тематическое планирование. Форма 3**

№ п/п	Тема урока	Элементы содержания по теме	Дата проведения		Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне УУД)	Основные понятия (элементы научного знания)	ИКТ	Требования к уровню подготовки обучающихся
			срок	факт.				



### Календарно-тематическое планирование. Форма 4

№ п/п	Темы уроков	Содержание урока	Эксперимент	Виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)			Задания для учащихся	Планируемые сроки
				Предметные	Метапредметные	Личностные		

### Календарно-тематическое планирование. Форма 5

Раздел	Кол-во часов	№	Тема урока	Дата	Основные виды учебной деятельности
--------	--------------	---	------------	------	------------------------------------

### Календарно-тематическое планирование. Форма 6

№ урока	Тема	Элементы содержания	Основные виды деятельности учащихся	Универсальные учебные действия (УУД)	Примечания
---------	------	---------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------

Таблица 2

### Проектная деятельность учащихся. Темы проектов для учащихся

№	Тема	№ урока в теме	Тема проекта
---	------	----------------	--------------

Таблица 3

### Учебно-тематическое планирование

№	Тема урока	Основное содержание (понятия)	Тип учебного занятия	Деятельность учащегося	Планируемые образовательные результаты		
					Предметные	УУД: регулятивные, познавательные, коммуникативные	Личностные

Таблица 4

### Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся. Форма 1

№ п/п	Тема урока. Тип урока.	Дата	Направления деятельности учителя	Планируемые результаты			Практ. работы	Д/з
				Понятия и номенклатура	Предметные	Метапредметные		

### Тематическое планирование по биологии. Форма 2

№	Тема урока (стр. учебника)	Решаемые Проблемы	Планируемые результаты (в соответствии с ФГОС)				Дата проведения	
			Понятия	Предметные результаты	ууд	Личностные результаты	План	Факт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

### Тематическое планирование по биологии. Форма 3

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Тип урока	Цель урока	Понятия	Планируемые результаты (в соответствии с ФГОС)			Д/З	Дата проведения	
						предметные	метапредметные	Личностные		план	факт

Таблица 5

### Поурочное планирование

№ темы	Дата	Название разделов Модуль, раздел, тема урока	Характеристика видов деятельности учащихся	Виды контроля	Дом. Задан <i>параграф.</i>
--------	------	--	--	------------------	-----------------------------------

## Универсальные учебные действия учащихся (УУД). Форма 1



## Универсальные учебные действия учащихся (УУД). Форма 2



### Универсальные учебные действия учащихся (УУД). Форма 3



Универсальные учебные действия можно сгруппировать в четыре основных блока: 1) личностные; 2) регулятивные, включая саморегуляцию; 3) познавательные, включая логические, познавательные и знаково-символические; 4) коммуникативные действия.

Личностные действия позволяют сделать учение осмысленным, обеспечивают ученику значимость решения учебных задач, увязывая их с реальными жизненными целями и ситуациями. Личностные действия направлены на осознание, исследование и принятие жизненных ценностей и смыслов, позволяют сориентироваться в нравственных нормах, правилах, оценках, выработать свою жизненную позицию в отношении мира, окружающих людей, самого себя и своего будущего.

Регулятивные действия обеспечивают возможность управления познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей,

планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Последовательный переход к самоуправлению и саморегуляции в учебной деятельности обеспечивает базу будущего профессионального образования и самосовершенствования.

Познавательные действия включают действия исследования, поиска и отбора необходимой информации, ее структурирования, моделирования изучаемого содержания; логические действия и операции, способы решения задач

Коммуникативные действия обеспечивают возможности сотрудничества: умение слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя. Умение учиться означает умение эффективно сотрудничать как с учителем, так и со сверстниками, умение и готовность вести диалог, искать решения, оказывать поддержку друг другу.

Овладение учащимися универсальными учебными действиями создает возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей на основе формирования умения учиться. Эта возможность обеспечивается тем, что универсальные учебные действия – это обобщенные действия, порождающие широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях познания и мотивацию к обучению.

В соответствии с ФГОС в основной образовательной программе представлены четыре вида УУД: личностные, коммуникативные, регулятивные и познавательные.

**Личностные** действия отражают систему ценностных ориентаций младшего школьника, его отношение к различным сторонам окружающего мира.

**Регулятивные** действия обеспечивают обучающимся способность организовывать свою учебно-познавательную деятельность.

**Познавательные** действия обеспечивают способность к познанию окружающего мира: готовность осуществлять направленный поиск, обработку и использование информации.

**Коммуникативные** действия обеспечивают способность осуществлять продуктивное общение в совместной деятельности, проявляя толерантность в общении, соблюдая правила вербального и невербального поведения с учетом конкретной ситуации.

Формирование УУД в образовательном процессе определяется тремя взаимодополняющими положениями:

1) формирование УУД как цель определяет содержание и организацию образовательного процесса;

2) формирование УУД происходит в контексте усвоения разных предметных дисциплин и внеурочной деятельности;

3) УУД могут быть сформированы на основании использования технологий, методов и приемов организации учебной деятельности, адекватных возрасту обучающихся.

Задача учителя состоит в овладении организацией учебного процесса так, чтобы освоение обучающимися основных понятий происходило одновременно с накоплением опыта действий, обеспечивающих развитие умения самостоятельно искать, находить и усваивать знания, т.е. компетенции «научить учиться». Отбор содержания учебных предметов, определение форм и методов обучения – все это должно учитывать цели формирования конкретных видов УУД.

Понятие «универсальные учебные действия (УУД)» в широком смысле: умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Понятие «универсальные учебные действия (УУД)» в узком (собственно психологическом) смысле: совокупность способов действий учащихся, обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса. Универсальный характер учебных действий проявляется в том, что они носят надпредметный, метапредметный характер; обеспечивают целостность общекультурного, личностного, и познавательного развития и саморазвития личности. Универсальные учебные действия обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося.

Спектр универсальных учебных действий достаточно обширен и разнообразен, поэтому одна из задач в реализации деятельностного подхода в образовании – определение круга учебных предметов, в рамках которых оптимально могут формироваться конкретные виды универсальных учебных действий, а также определение функций, содержания и структуры универсальных учебных действий для каждой возрастной ступени образования.

Представление о функциях, содержании и видах универсальных учебных действий положено в основу построения целостного учебно-воспитательного процесса. Отбор и структурирование содержания образования, выбор методов, определение форм обучения учитывает цели формирования конкретных видов универсальных учебных действий. Развитие универсальных учебных действий решающим образом зависит от способа построения содержания учебных предметов.

*Функции универсальных учебных действий включают:*

- обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию;
- обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование компетентностей в любой предметной области.

Представление о функциях, содержании и видах УУД должно быть положено в основу построения целостного учебно-воспитательного процесса.

Отбор и структурирование содержания образования, выбор методов, определение форм обучения – все это должно учитывать цели формирования конкретных видов УУД.

Учащиеся овладевают основными видами УУД (личностными, регулятивными, познавательными и коммуникативными) в процессе изучения разных учебных предметов. Безусловно, каждый учебный предмет раскрывает различные возможности для формирования УУД, определяемые, в первую очередь, его функцией и предметным содержанием.

Существенное место в преподавании биологии должны занять метапредметные УУД. Они направлены на анализ и управление учащимися своей познавательной деятельностью – моральный выбор в решении моральной дилеммы, определение стратегии решения математической задачи, запоминание фактического материала по биологии или планирование совместного с другими учащимися лабораторного эксперимента.

Овладение УУД в конечном счете ведет к формированию способности самостоятельно усваивать новые знания, овладевать умениями и компетентностями, включая самостоятельную организацию процесса усвоения, т.е. умение учиться, что включает:

- познавательные и учебные мотивы;
- учебную цель;
- учебную задачу;
- учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка).

Универсальные учебные действия выделяются на основе анализа характеристик учебной деятельности и процесса усвоения, а именно в соответствии:

- со структурными компонентами целенаправленной учебной деятельности;
- с этапами процесса усвоения;



- с формой реализации учебной деятельности – в совместной деятельности и учебном сотрудничестве с учителем и сверстниками или самостоятельно.

## **Метод эксперимента как основополагающий в обучении биологии. Раздел «Бактерии. Грибы. Растения»**

Метод эксперимента включает в себя постановку опытов с растениями, наблюдения за процессами их жизнедеятельности.

Программа по биологии ориентирует на использование в преподавании как лабораторных, так и демонстрационных опытов. При постановке и использовании результатов опыта учащиеся получают новые знания и приобретают умения; убеждаются в естественном характере биологических явлений и материальной их обусловленности; проверяют на практике верность теоретических знаний; учатся анализировать, сравнивать наблюдаемое, делать выводы из опыта. Кроме того, школьный эксперимент приучает учащихся к точности, аккуратности, развивает их мышление, так как требует поиска путей познания живой природы.

*Эксперимент* — один из сложных и трудоемких методов обучения, позволяющий выявить сущность того или иного явления, установить причинно-следственные связи. Проводя опыты, учащиеся становятся исследователями, «открывателями» законов природы. К школьным биологическим опытам предъявляются следующие требования: они должны быть доступными, наглядными, ценными в познавательном отношении. Учащихся надо знакомить с целью опыта, вооружить знанием техники его проведения, умением наблюдать за объектом или процессом, фиксировать результаты, формулировать выводы. Следует также учитывать, что многие опыты длительны, не укладываются в один урок, требуют помощи учителя при их выполнении, осмыслении результатов, формулировании выводов.

На первых этапах изучения биологии, когда учащиеся не располагают необходимым запасом знаний и умений ставить опыты, закладка опытов производится заранее учителем или учениками. Познавательная деятельность учащихся при этом носит репродуктивно-поисковый характер и направляется на выявление сущности опыта, формулирование выводов с помощью ответов на вопросы. По мере овладения ими техникой закладки опыта увеличивается доля поиска, повышается степень их самостоятельности.

Большое значение для осмысления опыта имеет предварительная работа: определение цели и техники закладки опыта, формулирование вопросов, способствующих выявлению его сущности и формулированию вывода. Важно, чтобы учащиеся видели исходные данные и конечные

результаты опыта. Большую роль в обучении биологии играют демонстрационные опыты, с помощью которых изучаются процессы жизнедеятельности растительного организма. Этим целям служит демонстрация опытов, позволяющих определить наличие в растениях минеральных и органических веществ, установить верхушечный рост корня, побега, поступление воды в корень, передвижение органических веществ, дыхание корней, семян, испарение воды листьями и др.

Большинство опытов служит целям иллюстрации рассказа учителя. Демонстрация результатов таких опытов позволяет учащимся увидеть явление, например: выделение кислорода находящимся на свету растением в процессе фотосинтеза, образование напыла из органических веществ в опыте по передвижению органических веществ, выделение капель воды на стенках колбы в опыте по испарению и др.

Деятельность учащихся при демонстрации этих опытов организуется с помощью вопросов, направляющих на выявление сущности, основных закономерностей изучаемого явления. Так, к уроку «Испарение воды листьями» закладываются опыты, с помощью которых выясняется сущность процесса испарения и его зависимость от условий среды: опыт с листом пеларгонии, помещенным в колбу, и опыт с пятью сосудами, в которые помещаются лист и веточки пеларгонии. Урок начинается с анализа результатов опыта. Учащиеся наблюдают капельки воды на стенках колбы, в которой находился лист. Учитель ставит вопросы, позволяющие школьникам сделать правильный вывод: с какой целью помещают лист в колбу? Почему необходимо закрыть горловину колбы? Откуда на стенках колбы появились капельки воды? (Используя схему внутреннего строения листа, школьники показывают устьица, через которые испаряется вода.) Вода, охладившись, оседает на стенках колбы в виде капель.

При обсуждении результатов другого опыта учитель предлагает следующие вопросы: для чего в пробирку наливается масло? С какой целью одну пробирку помещают в более теплое место? В итоге учащиеся делают вывод: чем больше листьев у растения и чем выше температура окружающей среды, тем больше воды испаряет растение.

Демонстрация некоторых опытов (верхушечный рост корня, побега, передвижение воды по стеблю и др.) позволяет получить с помощью опыта неизвестные учащимся знания. При этом о постановке опыта, особенностях его проведения и результатах рассказывает сам учитель или ученик по заданию учителя. Так, на уроке «Зоны деления и роста» в теме «Корень» демонстрируется опыт «Верхушечный рост корня». Этот опыт позволяет учащимся «сделать открытие», установить, какой частью корень растет в длину. Учитель организует учебную деятельность учащихся с помощью

вопросов, направленных на выяснение главного: почему нужно наносить метки на весь корень, а не на его часть? Почему расстояния между метками должны быть одинаковыми и небольшими? Обсуждение этих вопросов и наблюдение результатов опыта позволяет учащимся сделать вывод о закономерностях роста корня в длину.

В разделе «Бактерии. Грибы. Растения» при изучении особенностей растительного организма демонстрация опыта дает наибольший эффект в сочетании с беседой, которая позволяет осмыслить его результаты.

Особенно большое познавательное и воспитательное значение имеют опыты, в которых учащиеся принимают активное участие. В процессе изучения того или иного вопроса возникает необходимость получить ответ на проблему с помощью опыта, и учащиеся на этой основе сами формулируют его цель, определяют технику закладки, выдвигают гипотезу о том, каким будет результат.

Например, при изучении роста корней детям уже известна их роль в обеспечении растений водой и питательными веществами. Учащиеся осознают необходимость создания наилучших условий для роста корней. А так как корни растут в почве, то школьники приходят к выводу о зависимости роста корней от свойств почвы. Так они самостоятельно формулируют цель опыта – выяснить влияние разных почв на рост корней. Они в основном раскрывают и технику закладки опыта: посеять семена одного вида в одно и то же время в ящики с разной почвой и через некоторое время рассмотреть их корневую систему. Некоторые учащиеся усложняют условия, предлагают поставить два ящика с одинаковой почвой, но в один из них внести удобрения. Учащиеся высказывают предположение, что корневая система будет более мощной в ящике с плодородной почвой и в ящике, куда внесены удобрения. Затем анализ результатов опыта убеждает учащихся в правильности их суждений.

При изучении биологии можно использовать опыты для закрепления, обобщения знаний, конкретизации общебиологических понятий. Например, на уроке по теме «Растения и окружающая среда» теоретические знания закрепляются на основе демонстрации результатов опытов по влиянию подкормки, полива на рост и развитие растений. Учащиеся осознают зависимость роста и развития растений от условий среды их обитания, закрепляют знания о жизнедеятельности растений в целом.

Совершенствование метода эксперимента заключается в организации познавательной деятельности таким образом, чтобы у учащихся возникла потребность поставить опыт для выяснения того или иного вопроса, логично вытекающего из предыдущих знаний.

Чаще всего используется два способа организации лабораторных работ: фронтальный, когда учащиеся выполняют задания под руководством учителя, и

индивидуальный, когда каждый ученик выполняет работу по инструктивной карточке. Лабораторная работа не всегда должна занимать целый урок, она может быть рассчитана и на часть урока.

Познавательная деятельность учащихся при выполнении лабораторной работы с целью изучения нового материала направляется заданием или инструктивной карточкой, в которых указаны ход работы, последовательность выполнения действий учащимися, предусматривается формулирование вывода, ответ на вопросы, заполнение таблицы, схемы и т. д.

На первых этапах изучения биологии степень самостоятельности учащихся в усвоении новых знаний при выполнении лабораторной работы небольшая. Учитель дает инструкции и проводит фронтальное руководство деятельностью учащихся, оказывает им помощь, привлекая таблицы, модели, делая зарисовки на доске, и контролирует восприятие учащихся путем проведения беседы. Только после того как будут сформированы умения по выполнению лабораторной работы, учащимся предлагаются задания поискового характера, которые повышают их познавательную самостоятельность.

При наличии материальной базы учитель может увеличить количество проводимых лабораторных работ. Дополнительные лабораторные работы не должны вызывать перегрузку учащихся. Лабораторная работа может занимать весь урок или только его часть. Это зависит от содержания и объема выполняемой работы.

Лабораторные работы оформляются в тетрадях по биологии. Учащиеся записывают номер и название лабораторной работы, затем выполняют задания инструктивной карточки: составляют схемы, таблицы, зарисовывают изучаемые объекты, письменно отвечают на вопросы, формулируют выводы и др. Переписывать пункты инструктивной карточки не следует. В тетрадях необходимо оформлять все программные лабораторные работы.

Оценки за выполнение лабораторной работы учитель может выставить учащимся всего класса или выборочно некоторым. При оценивании необходимо учитывать не только знания, но и умения, которыми в соответствии с программой должны овладеть учащиеся.

# ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

## Раздел I. Клеточное строение организмов

### Лабораторная работа № 1

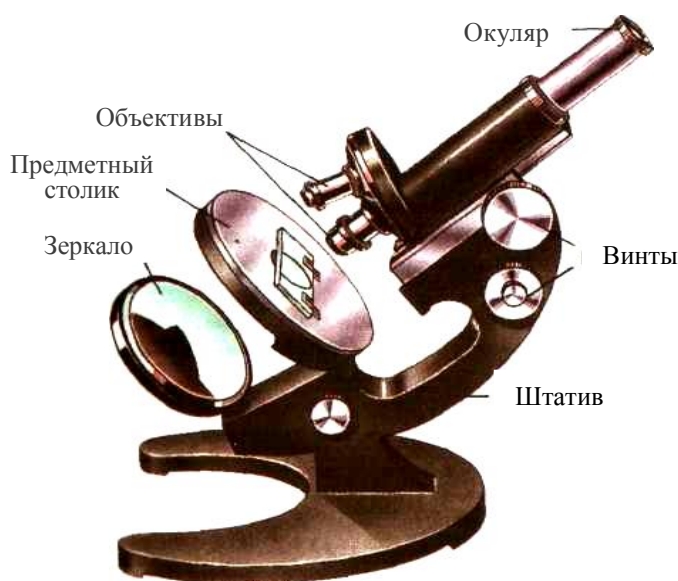
**Тема:** Устройство микроскопа и приемы работы с ним.

**Цель:** познакомиться с устройством светового микроскопа, научиться пользоваться им и изготавливать временные препараты.

**Оборудование:** микроскоп, мягкая ткань, предметное стекло, стакан с водой, пипетка, фильтровальная бумага, препаровальная игла, кусочек ваты, нитка, волос или другие объекты для рассматривания.

**Ход работы:**

1. Изучите микроскоп. Найдите тубус, окуляр, объектив, штатив с предметным стеклом, зеркало, винты. Выясните, какое значение имеет каждая часть?



2. Определите, во сколько раз микроскоп увеличивает изображение объекта. Для этого посмотрите на числа, выгравированные на окуляре и объективе, и перемножьте их. Например, на окуляре выгравировано  $\times 7$ , а на объективе  $\times 20$ . соответственно  $20 \times 7 = 140$ . Это значит, что исследуемый объект будет увеличен в 140 раз.

Какое минимальное и максимальное значение дает ваш микроскоп? Заполните таблицу «Определение увеличения светового микроскопа».

Увеличение	Объектива	Окуляра	Суммарное
Минимальное			
Максимальное			

3. Познакомьтесь с правилами пользования микроскопом.

4. Мягкой салфеткой протрите линзы окуляра, объектив и зеркало вашего микроскопа. При помощи зеркала направьте свет в отверстие предметного столика. Посмотрите в окуляр и убедитесь, что зрительное поле освещено достаточно.

5. Возьмите предметное и покровное стекло, потрите их мягкой салфеткой. На предметное стекло капните каплю воды и положите в нее кусочек ваты (кусочек нитки или человеческий волос). Накройте сверху препарат покровным стеклом так, чтобы под ним не осталось пузырьков воздуха. Промокните фильтровальной бумагой. Положите готовый микропрепарат на предметный столик так, чтобы исследуемый объект оказался над центром отверстия. Зажимами укрепите предметное стекло на предметном столике.

6. Рассмотрите микропрепарат при малом увеличении. Какие значения должны быть у объектива и окуляра в этом случае? При помощи регулировочного винта найдите такое положение предметного столика, при котором ваш препарат будет виден наиболее чётко. Будьте осторожны, так как сильно подняв предметный столик, можно раздавить стекло.

7. Рассмотрите микропрепарат при максимальном увеличении.

8. Зарисуйте ваш микропрепарат при минимальном и максимальном увеличении. Не забудьте подписать название препарата и во сколько раз увеличен объект.

**Вывод:** мы познакомились с устройством светового микроскопа, правилами работы с ним. Научились изготавливать временные препараты.

**Вопросы:**

1. Что является источником света в вашем микроскопе?
2. Чем отличается изображение объекта при большом увеличении от изображения при малом увеличении?
3. Почему нужно ставить микроскоп на расстояние 10 см от края стола?
4. Почему объект, рассматриваемый под микроскопом, должен быть тонким?

## **Лабораторная работа № 2**

**Тема:** Устройство лупы и рассматривание с ее помощью клеточного строения растения.

**Цель:** познакомиться с устройством лупы и правилами работы с ней, продолжить навык самостоятельного изготовления микропрепаратов.

**Оборудование:** лупа, мягкая ткань, плоды томата, арбуза, яблока, предметное и покровное стекла, стакан с водой, пипетка, фильтровальная бумага, препаровальная игла.



### **Ход работы:**

1. Рассмотрите ручную лупу. Какие части она имеет? Каково их назначение?

2. Рассмотрите невооруженным глазом мякоть полуспелого плода. Что характерно для его строения?

3. Разрежьте томат (или арбуз или яблоко), при помощи препаровальной иглы возьмите кусочек мякоти и положите его на предметное стекло, пипеткой капните каплю воды. Разомните мякоть до получения однородной кашицы. Накройте препарат покровным стеклом. Удалите излишек воды фильтровальной бумагой.

4. Рассмотрите изготовленный вами препарат при помощи лупы. Что вы видите?

5. Зарисуйте в тетради, что вы увидели. Подпишите рисунок.

6. Сделайте вывод о том, что мякоть плода томата (арбуза, яблока) состоит из клеток, укажите форму этих клеток.

**Вывод:** познакомились с устройством лупы, рассмотрели клеточное строение растений. Мякоть плодов состоит из мельчайших крупинок, зернистой структуры. Это и есть клетки.

### **Вопросы:**

1. Из чего состоит мякоть плода томата (арбуза, яблока)?

2. Почему следует покровное и предметное стекла держать за края?

3. Что является структурной и функциональной единицей всех живых организмов?

### Лабораторная работа № 3

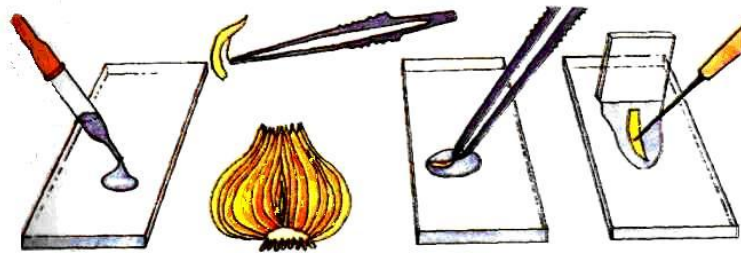
**Тема:** Приготовление и рассматривание препарата кожицы чешуи лука под микроскопом.

**Цель:** изучить внутреннее строение клетки кожицы чешуи лука и убедиться, что клетка является структурно-функциональной единицей всего живого организма.

**Оборудование:** микроскоп, предметное и покровное стекла, пипетка, раствор йода, стакан с водой, мягкая ткань, фильтровальная бумага, препаровальная игла, луковица.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите на рисунке последовательность приготовления препарата кожицы чешуи лука.



2. Возьмите предметное стекло и аккуратно протрите его салфеткой.

3. На предметное стекло капните пипеткой 1 – 2 капли воды.

4. При помощи препаровальной иглы осторожно снимите маленький кусочек прозрачной кожицы с внутренней поверхности чешуи лука. Почему кожицу нужно снимать с внутренней поверхности? Положите кусочек кожицы в каплю воды и расправьте кончиком иглы.

5. Накройте кожицу покровным стеклом так, чтобы под ним не осталось пузырьков воздуха. Под каким углом нужно накладывать покровное стекло?

6. Рассмотрите приготовленный препарат при малом увеличении. Отметьте, какие части вы видите?

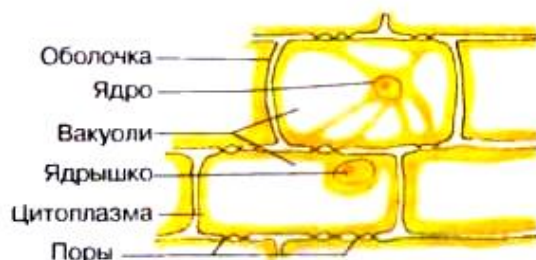
7. Окрасьте препарат раствором йода, фильтровальной бумагой с другой стороны оттяните лишний раствор.

8. Рассмотрите окрашенный препарат. Какие изменения произошли?

9. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите на нем оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком.

10. Зарисуйте 2 – 3 клетки кожицы лука. Обозначьте оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком.





11. Сделайте вывод о строении клеток. Какие органоиды вы в них увидели?

**Вывод:** изучив строение клетки кожицы чешуи лука, мы убедились, что в клетке есть все органоиды, необходимые для нормальной жизнедеятельности, это структурная и функциональная единица растительного организма.

**Вопросы:**

1. Как вы готовили препарат кожицы лука?
2. Почему кожицу лука окрашивали йодом?
3. Какие части клетки вы увидели под микроскопом?
4. Какое строение имеет растительная клетка?

#### Лабораторная работа № 4

**Тема:** Пластиды в клетках листа элодеи.

**Цель:** изучить строение растительной клетки, найти пластиды в клетках листа элодеи.

**Оборудование:** микроскоп, мягкая ткань, предметное и покровное стекла, стакан с водой, пипетка, препаровальная игла, лист элодеи.

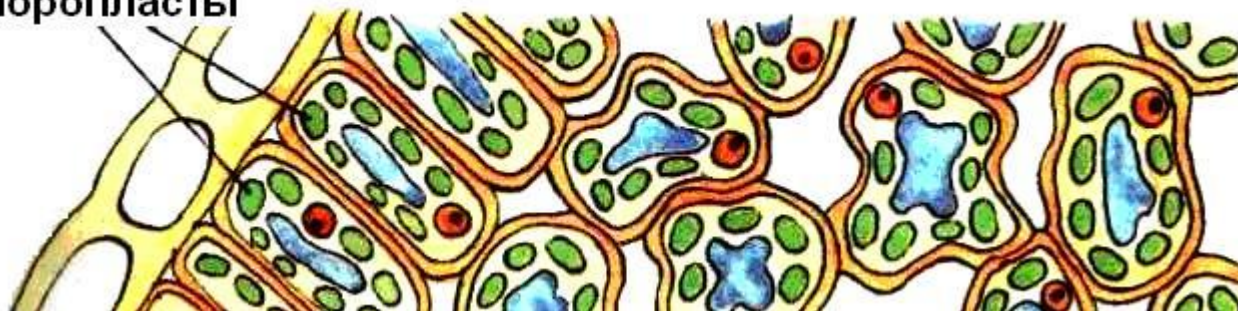
**Ход работы:**

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

2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках хлоропласты. Какую форму и цвет они имеют? Обратите внимание на движение цитоплазмы.

3. Зарисуйте клетку листа элодеи и подпишите ее основные части.

**Хлоропласты**



4. Сделайте вывод о строении увиденных вами клеток.

**Вывод:** изучили строение растительной клетки. Увидели в клетках пластиды- хлоропласты, зеленого цвета. Убедились, что клетка живая, так как цитоплазма движется.

**Вопросы:**

1. Каково строение клеток листа элодеи? Что общего в строении клетки листа элодеи и клетки кожицы лука?

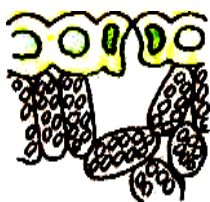
2. В чем различие в строении клеток листа элодеи и кожицы лука? О чем свидетельствует сходство в строении этих клеток?

**Демонстрация микропрепаратов различных растительных тканей**

**Цель:** изучить строение растительных тканей на микропрепаратах.

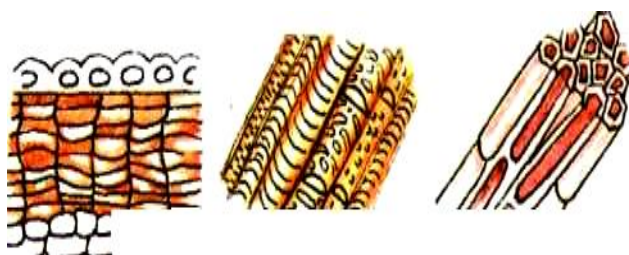
Выделяют несколько видов растительных тканей: покровные, основные, механические, проводящие и образовательные.

**Препарат № 1. Покровная ткань**



Главное назначение покровной ткани – предохранение растения от высыхания и других неблагоприятных воздействий окружающей среды. Они образованы живыми или мертвыми клетками с плотно сомкнутыми, утолщенными оболочками. Эти ткани находятся на поверхности корней, листьев, стеблей.

**Препарат № 2. Механическая ткань**



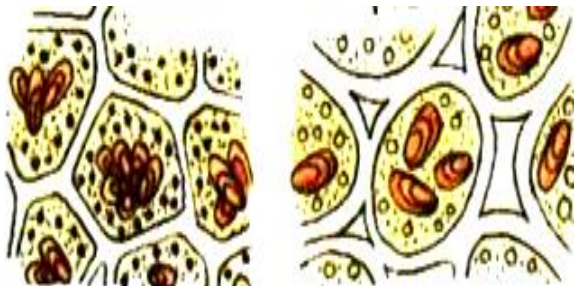
Клетки имеют вытянутую форму, с одревесневшими оболочками, располагаются в виде тяжей, пластинок. Выполняют опорную функцию.

**Препарат № 3. Проводящая ткань**



Представлена сосудами, образованными длинными вытянутыми мертвыми клетками, расположенными вертикально, с разрушенными поперечными перегородками; и ситовидными трубками – живыми вытянутыми клетками с отверстиями в поперечной стенке, напоминающими сито. Функция: передвижение воды с минеральными веществами от корня к листьям и органических веществ от листьев к другим органам растения.

#### Препарат № 4. Запасающая ткань



Клетки крупные тонкостенные расположенные достаточно плотно. Функция: запасание органических веществ.

#### Препарат № 5. Основная ткань



Занимает пространство между покровными, механическими и проводящими тканями. Различают несколько видов этих тканей в зависимости от того, какую функцию выполняют их клетки. Основная их функция – синтез и запасание различных веществ.

#### Препарат № 6. Образовательная ткань



Клетки молодые, небольшие по размеру, с тонкими оболочками и крупными ядрами, плотно прилегающие друг к другу, способные к постоянному делению. Функция: деление клеток, рост растения, образование новых органов.

**Вывод:** группу клеток, имеющих сходное строение и выполняющих одинаковые функции, называют тканью. У растений выделяют образовательные, покровные, основные, проводящие и механические ткани. Особенности строения клеток разных тканей связаны с выполняемой ими функцией.

#### Вопросы:

1. Какие виды тканей вы знаете?
2. Кто из ученых ввел термин «ткань»?
3. Каковы основные особенности строения тканей в связи с выполняемой функцией?

## Раздел II. Царство Бактерии и Грибы

### Лабораторная работа № 5

**Тема:** Строение плодовых тел шляпочных грибов.

**Цель:** познакомиться со строением плодовых тел шляпочных грибов, продолжить формирование навыка работы с натуральными объектами.

**Оборудование:** шляпочные пластинчатые и трубчатые грибы, лупа, пинцет, препаровальный нож, муляжи грибов.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите внешнее строение плодовых тел шляпочных грибов. Найдите ножку и шляпку – это основные части гриба.



2. Зарисуйте внешнее строение шляпочного гриба и укажите его основные части.

3. Разделите грибы на трубчатые и пластинчатые. По какому признаку вы это сделаете? Рассмотрите внешнее строение трубчатого гриба, аккуратно при помощи скальпеля отделите пенок от шляпки. Разрежьте скальпелем пенек вдоль. С помощью лупы рассмотрите прилегающие друг к другу нити гиф, составляющих плодовое тело гриба.

4. С помощью лупы рассмотрите нижнюю поверхность шляпки гриба. Найдите отверстия трубочек, в которых находятся споры. При помощи препаровальной иглы отделите часть трубочек от мякоти и рассмотрите их с помощью лупы.

5. Зарисуйте внешнее строение нижней части шляпки трубчатого гриба.

6. Рассмотрите внешнее строение пластинчатого гриба, аккуратно при помощи скальпеля отделите пенок от шляпки.

7. С помощью лупы рассмотрите нижнюю поверхность шляпки гриба. Найдите пластинки, на которых находятся споры. При помощи препаровальной

иглы отделите несколько пластинок от мякоти и рассмотрите их с помощью лупы.

8. Зарисуйте внешнее строение нижней части шляпки пластинчатого гриба.

9. Определите названия отобранных вами трубчатых и пластинчатых грибов.

10. Сделайте вывод, в котором укажите особенности плодового тела шляпочного гриба и его значение. Укажите, где образуются споры у шляпочных грибов, и отметьте различия в строении спороносного слоя пластинчатых и трубчатых грибов.

**Вывод:** познакомились со строением плодовых тел. Плодовое тело большинства грибов образовано ножкой и шляпкой. Ножка и шляпка состоят из плотно прилегающих друг к другу нитей грибницы. В ножке все нити одинаковые, а в шляпке они образуют 2 слоя – верхний, покрытый кожицей, окрашенный разными пигментами, и нижний. У одних грибов нижний слой состоит из многочисленных пластинок. Это пластинчатые грибы. У других нижний слой образован многочисленными трубками. Это трубчатые грибы.

#### **Вопросы:**

1. Рассмотрите внешний вид шляпочных грибов. По какому признаку они отличаются?

2. В чем сходство и различие пластинчатых и шляпочных грибов?

### **Лабораторная работа № 6**

**Тема:** Строение плесневого гриба – муко́ра и дрожжей.

**Цель:** познакомиться со строением плесневых грибов на примере муко́ра, а также со строением дрожжей. Продолжить формирование навыка работы с натуральными объектами, навыка выполнения биологического рисунка.

**Оборудование:** культура муко́ра, дрожжей, стеклянные палочки, препаровальные иглы, пипетки, лупы, предметные и покровные стекла, микроскоп, стакан с водой.

**Приготовление культуры муко́ра:** берем кусочек хлеба, кладем его на несколько дней во влажное теплое место, на нем появляется белый пушистый налет, который через несколько дней темнеет. Это плесневый гриб – муко́р.

**Приготовление культуры дрожжей:** в сосуд объемом 100 – 200 мл налейте нагретого до 40-50°С молока, добавьте кусочек сахара и примерно 10 г дрожжей. Все перемешайте и поставьте на 15 минут в теплое место. Из полученной культуры возьмите 1 мл раствора и разведите его в кипяченой дистиллированной воде в соотношении 1: 10.



### Ход работы:

1. Рассмотрите внешнее строение гриба мукора с помощью лупы. Найдите головки со спорами, определите, где расположен мицелий.



2. При помощи препаровальной иглы перенесите несколько нитей гриба со спорангиями на сухое предметное стекло и рассмотрите их при малом увеличении. Найдите спорангиеносцы и темные шарики спорангиев на их концах.

3. Капните каплю воды на предметное стекло и накройте препарат покровным стеклом. Рассмотрите мицелий и спорангии мукора при малом и при большом увеличении. Определите, есть ли в нитях грибницы поперечные перегородки?

4. Зарисуйте внешний вид мукора, отметьте неклеточную грибницу, укажите спорангиеносцы и спорангии со спорами.

5. Возьмите каплю жидкости с культурой дрожжей. Поместите ее на предметное стекло и накройте покровным стеклом.

6. Рассмотрите клетки дрожжей при большом увеличении микроскопа. Зарисуйте внешний вид одиночных и почкующихся клеток и подпишите их.

7. Сделайте вывод об особенностях строения мукора. Сравните строение плесневых грибов с дрожжами.

**Вывод:** познакомились со строением плесневых грибов на примере мукора. Мукор – это плесневый гриб спорофит. Грибница мукора состоит всего из одной сильно разросшейся и разветвленной клетки с множеством ядер в цитоплазме. Размножается мукор спорами. Дрожжи отличаются от плесневых грибов тем, что они не образуют мицелия.

### Вопросы:

1. Объясните, почему мукор называют «белая плесень»?
2. Чем отличаются плесневые грибы от шляпочных?
3. Что общего в их строении и жизнедеятельности?
4. Каковы особенности строения дрожжей?

## Раздел III. Царство Растения

### Лабораторная работа №7

**Тема:** Строение одноклеточных зеленых водорослей.

**Цель:** изучить строение одноклеточных зеленых водорослей на примере хламидомонады и хлореллы.

**Оборудование:** культура хламидомонады и хлореллы, микроскоп, предметное и покровное стекла, пипетка, фильтровальная бумага, водный раствор йода.

**Приготовление культуры:** набрать в мелких лужах, водоемах или прудах «цветущую» воду, она имеет изумрудный оттенок.

#### Ход работы:

Перед началом необходимо вспомнить о правилах техники безопасности.

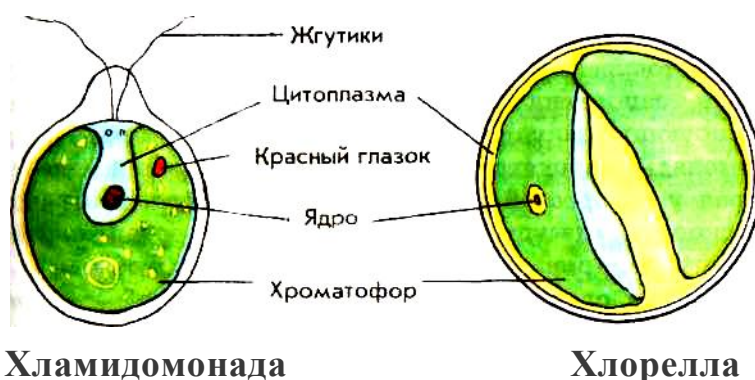
1. Поместите на предметное стекло каплю воды с культурой. Накройте его покровным стеклом.

2. Рассмотрите микропрепарат при малом увеличении микроскопа. Найдите хламидомонаду, которая имеет грушевидную форму. Понаблюдайте за движениями водорослей. С помощью каких органелл происходит движение?

3. При помощи фильтровальной бумаги уберите лишнюю воду из-под покровного стекла и рассмотрите водоросли при большом увеличении. Найдите оболочку, цитоплазму, ядро, хроматофор. Какого цвета хроматофор? С чем это связано? Найдите светочувствительный глазок. Каковы его функции?

4. Окрасьте микропрепарат водным раствором йода и снова рассмотрите его. Как изменилась окраска водорослей? С чем это связано?

5. Зарисуйте внешнее строение хламидомонады и хлореллы. Укажите их основные части.



Хламидомонада

Хлорелла

6. Сделайте вывод об особенностях строения хламидомонады и хлореллы. Сравните строение этих водорослей.

**Вывод:** изучили строение одноклеточных зеленых водорослей на примере хламидомонады и хлореллы. Хламидомонада имеет грушевидную форму, на переднем конце тела находятся два жгутика для передвижения. Имеется хроматофор, который содержит пигмент хлорофилл. Он придает

водоросли зеленый цвет. Наличие хлорофилла говорит о том, что хламидомонада способна к фотосинтезу.

Хлорелла имеет схожее строение с хламидомонадой, но отличается отсутствием жгутиков.

**Вопросы:**

1. Почему хламидомонада перемещается по направлению к свету?
2. В чем сходство цветковых растений с водорослями?
3. Какая из водорослей хламидомонада или хлорелла устроена наиболее просто? Почему вы так считаете?

**Лабораторная работа № 8**

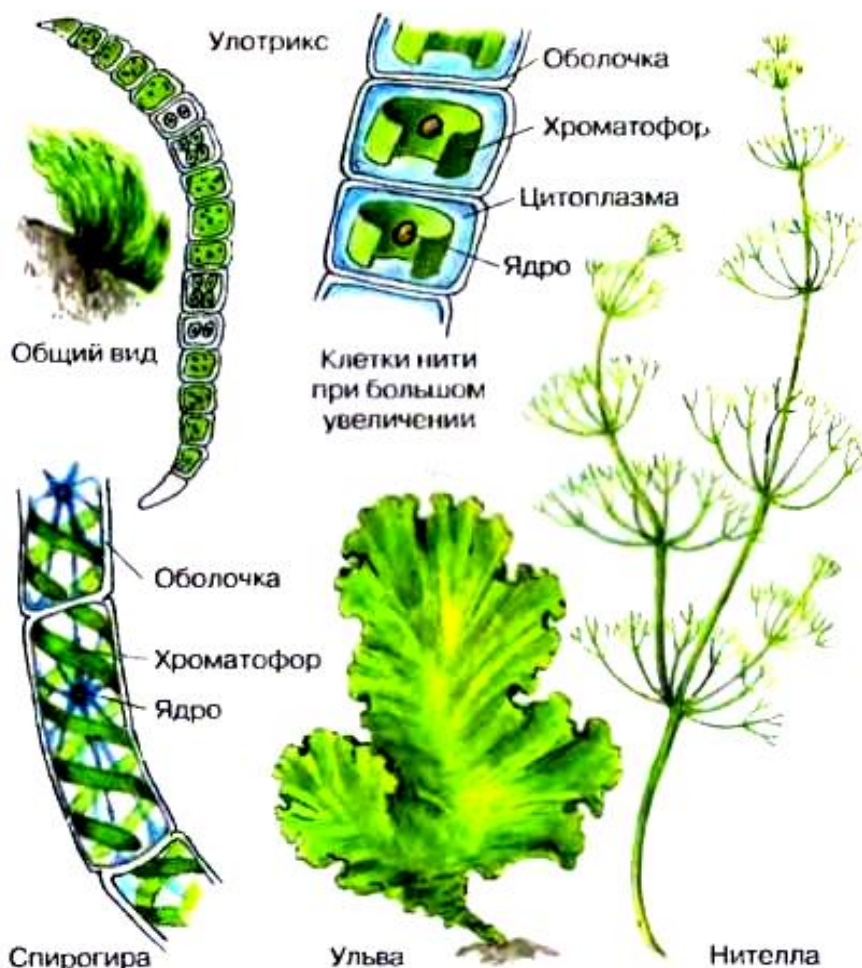
**Тема:** Строение многоклеточной зеленой водоросли спирогиры (улотрикса).

**Цель:** познакомиться со строением многоклеточных зеленых водорослей на примере спирогиры (улотрикса).

**Оборудование:** гербарный материал многоклеточных зеленых водорослей, микроскоп, готовый микропрепарат спирогиры (улотрикса).

**Ход работы:**

1. Рассмотрите гербарный материал спирогиры (улотрикса). Опишите внешний вид водоросли.





2. Рассмотрите микропрепарат спирогиры под микроскопом при большом и малом увеличении. Обратите внимание на форму, размер и расположение клеток спирогиры.

3. Рассмотрите одну клетку спирогиры. Найдите толстую клеточную оболочку, крупную вакуоль, цитоплазму, ядро, которое находится как бы в дополнительной оболочке. Где расположено ядро клетки?

4. Рассмотрите хроматофоры. Какую форму они имеют?

5. Зарисуйте внешний вид изученных объектов и строение одной клетки спирогиры.

6. Сделайте вывод о внешнем виде и об особенностях строения клеток спирогиры.

**Вывод:** спирогира – многоклеточная зеленая водоросль, имеет вытянутую форму, покрыта снаружи слоем слизи. Внутри клеток имеются хроматофоры, которые имеют длинную, вытянутую форму. Они расположены в цитоплазме вдоль стенок клетки, как бы опоясывая ее по спирали. В центре клетки расположено ядро с ядрышком, большой объем занимает вакуоль.

**Вопросы:**

1. Каковы особенности строения водорослей в связи со средой обитания?

2. Составьте таблицу отличия и сходства одноклеточных и многоклеточных водорослей.

### Лабораторная работа № 9

**Тема:** Изучение строения мха.

**Цель:** познакомиться с особенностями строения мхов, выявить основные отличия высших споровых растений от низших.

**Оборудование:** засушенные растения мха с коробочками, монтированные на лист бумаги, готовый микропрепарат «Спорангий кукушкина льна», стакан с водой, лупа, микроскоп, препаровальная игла, пинцет.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите внешнее строение мха кукушкин лен невооруженным глазом и при помощи лупы. Найдите у него стебель, листья, на нижней части стебля найдите небольшие коричневатые выросты – ризоиды.

2. Определите форму, расположение, размер и окраску листьев растения. Рассмотрите один лист при помощи лупы и зарисуйте его.

3. Определите, ветвистый или неветвистый стебель у растения.

4. Рассмотрите верхушки стеблей, найдите женские и мужские особи мха. Как вы их определили?

5. При помощи пинцета или препаровальной иглы аккуратно снимите колпачок и рассмотрите коробку с крышечкой при помощи лупы.



Рис. Мох кукушкин лен

6. Потрясите коробочку над листом белой бумаги. Что вы увидели? Рассмотрите споры мха при помощи лупы. Подуйте на споры. Что произошло? О чем свидетельствует легкость, с которой споры разлетелись от легкого дуновения?

7. Зарисуйте внешний вид мха кукушкин лен (мужского и женского растения) и подпишите его основные части. Отдельно зарисуйте внешний вид коробочки со спорами.

8. Рассмотрите готовый микропрепарат «Спорангий кукушкина льна» под микроскопом. Рассмотрите продольный разрез коробочки, найдите крышечку, споры. Каково значение спор?

9. Зарисуйте продольный разрез спорангия кукушкина льна.

10. Сделайте вывод о строении и размножении зеленого мха кукушкин лен.

**Вывод:** мхи имеют более сложное строение по сравнению с водорослями. У мхов появляется стебель, листья, настоящих корней у них нет, их заменяют ризоиды, которыми они укрепляются в почве и всасывают воду. У кукушкина льна есть мужские и женские растения. На верхушках мужских и женских растений размещаются половые органы, в которых развиваются подвижные половые клетки – сперматозоиды у мужских растений и яйцеклетка – у женских.

### Вопросы:

1. Чем отличаются мхи от водорослей и цветковых растений по строению?
2. Каково происхождение мхов?
3. Назовите признаки более высокой организации (по сравнению с водорослями) мхов.

## Лабораторная работа № 10

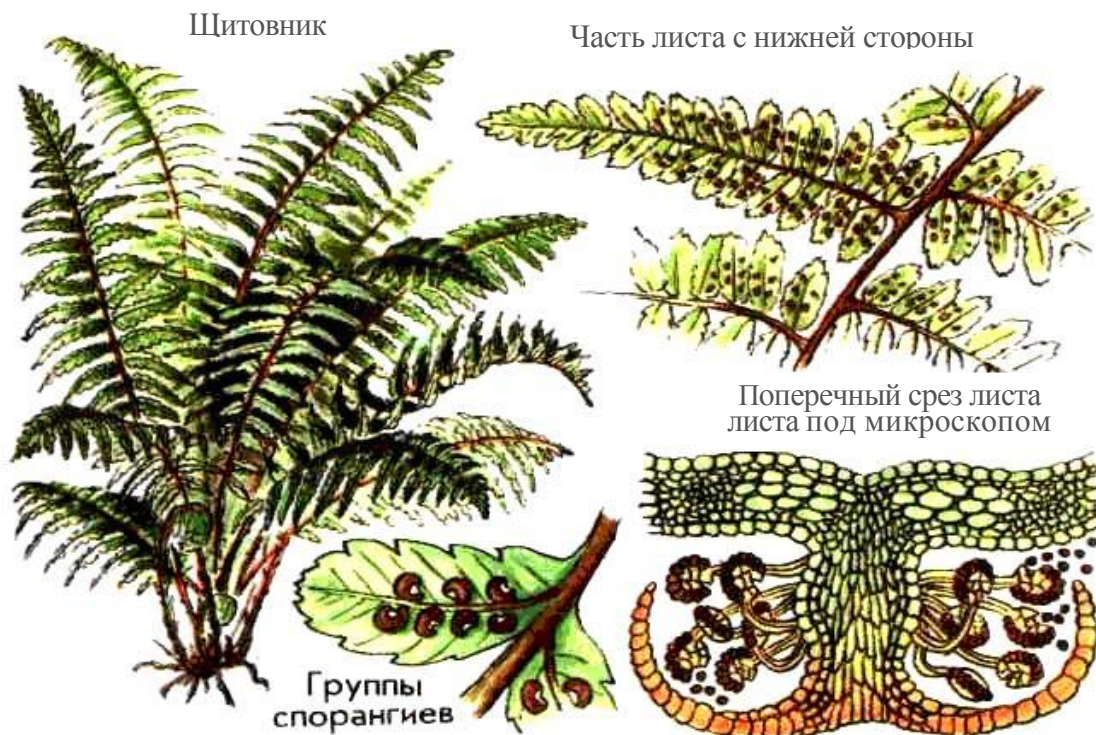
**Тема:** Строение спороносящего папоротника.

**Цель:** ознакомиться с внешним видом высшего спорового растения на примере папоротника, рассмотреть споры папоротника и их расположение на растении.

**Оборудование:** засушенный лист папоротника со спорангиями, гербарий папоротника с корневищами и придаточными корнями, лупа, препаровальная игла, лист белой бумаги, готовый микропрепарат «Сорус папоротника».

### Ход работы:

1. Рассмотрите гербарий папоротника. Найдите у него корневище, придаточные корни. Найдите вайи (листья). Обратите внимание, что это не стебель с листьями, а отдельный лист. На главной черешке находятся перистые листочки. Зарисуйте внешнее строение папоротника, подпишите все основные органы.



2. Рассмотрите лист папоротника. На нижней поверхности листа найдите коричневые выросты. Это сорусы – скопления спорангиев. В них находятся споры. Вспомните, что такое спора? Зарисуйте лист папоротника с сорусами.

3. Потрясите лист над белой бумагой. Из спорангиев высыпаются споры. Рассмотрите споры под лупой. Зарисуйте их.

4. Рассмотрите готовый микропрепарат «Сорус папоротника» при помощи микроскопа. Найдите спорангии со спорами. Каково значение спор в жизни папоротника?

5. Зарисуйте строение соруса папоротника.

6. Сравните папоротники с мхами. Найдите признаки сходства и отличия.

7. Сделайте вывод о том, что растение относится к высшим споровым растениям. Вывод обоснуйте.

**Вывод:** папоротникообразные – большая группа растений, которые имеют стебель, листья, настоящие корни. В стебле находятся сосудистые пучки более простого строения, чем у цветковых растений. У них имеется

проводящая ткань – это дает им больше преимуществ в выживании, чем мхам, так как, вода, которую растение всасывает корнями из почвы, по сосудам стебля передвигается в листья. Это результат приспособленности к наземному образу жизни.

### Вопросы:

1. Каковы черты усложнения папоротникообразных по сравнению со мхами?
2. Чем можно объяснить бурный расцвет папоротников на Земле в период, когда на суше не было никаких других растений, кроме мхов?
3. Что общего у папоротников и цветковых растений?
4. Опишите цикл развития папоротника.

## Лабораторная работа № 11

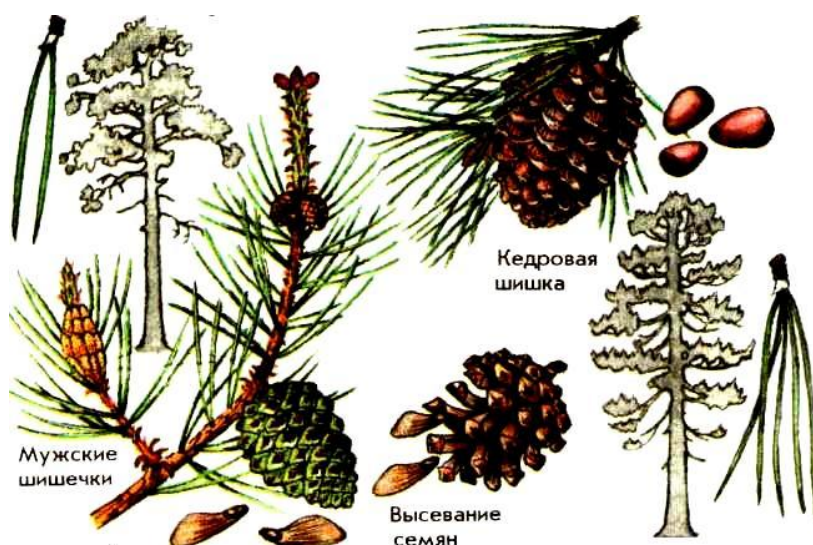
**Тема:** Строение хвои и шишек хвойных.

**Цель:** познакомиться с внешним строением хвойных голосеменных растений на примере сосны обыкновенной; познакомиться с микроскопическим строением хвои, строением мужских и женских шишек сосны.

**Оборудование:** живые или загербаризованные побеги сосны, шишки сосны (мужская и женская), готовые микропрепараты «Хвоя сосны», «Мужская шишка сосны», лупа, микроскоп, препаровальные иглы, пинцет, линейка с миллиметровым делением.

### Ход работы:

1. Рассмотрите внешнее строение побега. Определите размер, цвет хвоинок, как они располагаются на побеге.



2. Пользуясь таблицей «Признаки хвойных деревьев» определите, какому дереву принадлежит рассматриваемая вами ветка.

### **Признаки хвойных деревьев**

Хвоинки длинные (до 5–7см), острые, выпуклые с одной стороны и округлые с другой, сидят по 2 вместе... *Сосна обыкновенная*.

Хвоинки короткие, жесткие, острые, четырехгранные, сидят одиночно, покрывают всю ветку... *Ель*.

Хвоинки плоские, мягкие, тупые, имеют две белые полосы с одной стороны... *Пихта*.

Хвоинки светло-зеленые, мягкие, сидят пучками, как кисточки, опадают на зиму... *Лиственница*.

3. Рассмотрите форму, размеры, окраску шишек. Заполните таблицу.

4. Зарисуйте внешнее строение побега и шишки.

5. Рассмотрите готовый микропрепарат «Хвоя сосны» под микроскопом при малом и большом увеличении. Сравните хвою с листьями мха, папоротника и цветковых растений.

6. Найдите кожицу, выполняющую защитные функции, устьица. Как расположены устьица? Подсчитайте примерное количество устьиц.

7. Сделайте вывод об особенностях строения хвои и шишек, о способе размножения и оплодотворения хвойных растений. Почему изученное растение называют голосеменным?

**Вывод:** голосеменные растения имеют стебель, корень и листья. Листья у них узкие, игольчатые – так называемая хвоя. Они размножаются семенами, которые располагаются в шишках. Семена лежат, открыто на поверхности чешуи шишек, отсюда и название голосеменные. Шишки бывают мужские, зеленовато-желтые и женские, красноватые, одиночные.

#### **Вопросы:**

1. Чем отличаются голосеменные растения от папоротникообразных?

2. Каковы биологические особенности сосны?

3. Почему сосну относят к голосеменным растениям?

4. Каково значение семенного размножения?

## **Раздел IV. Строение и многообразие покрытосеменных растений**

### **Лабораторная работа № 12**

**Тема:** Внешнее строение семян фасоли.

**Цель:** рассмотреть внешнее строение семени фасоли, изучить особенности строения семян двудольных растений.

**Оборудование:** сухие и размоченные семена фасоли с различной окраской (по одному на каждого ученика или на парту), лупа, препаровальная игла, пинцет (по одному на каждого ученика или на парту), скальпели.



### Ход работы:

1. Рассмотрите семена фасоли невооруженным глазом и с помощью лупы. Найдите рубчик – место, которым семя прикреплялось к стенке плода. Рядом найдите семявход – отверстие, через которое в семя проникают вода и воздух (семявход лучше всего рассматривать через лупу). Найдите контуры зародышевого корешка, проступающие через семенную кожуру.

2. Зарисуйте внешнее строение семени со стороны рубчика и подпишите его основные части.

3. Какого цвета семена фасоли, лежащие на вашем столе? Какая часть семени окрашена? Как вы считаете, имеет ли какое-нибудь биологическое значение окраска семенной кожуры семян фасоли?

4. Попробуйте снять семенную кожуру с неразмоченного семени фасоли. Удалось ли вам это? Теперь возьмите намоченные семена фасоли. Чем отличается семенная кожура намоченных семян от сухих? Попробуйте снять семенную кожуру с намоченного семени фасоли. Насколько легко вы это сделали? Какие особенности семенной кожуры вы обнаружили и каково значение этих особенностей?

5. Возьмите размоченное семя фасоли. Аккуратно снимите семенную кожуру. Вы видите зародыш, состоящий из двух семядолей – первых зародышевых листьев. Сколько семядолей вы видите? Семядоли у семени фасоли такие массивные, потому что в них находится запас питательных веществ для будущего растения. Найдите зародышевый корешок и зародышевый стебелек. Рассмотрите их с помощью лупы.

6. Аккуратно раздвиньте семядоли. Найдите почечку, которая находится на верхушке зародышевого стебелька. Найдите зачаточные листья на почечке.

7. Зарисуйте зародыш и обозначьте его части.



8. Сделайте вывод о том, почему зародыш обладает теми же вегетативными органами, что и взрослое растение, а также о принадлежности фасоли к двудольным растениям, докажите это.

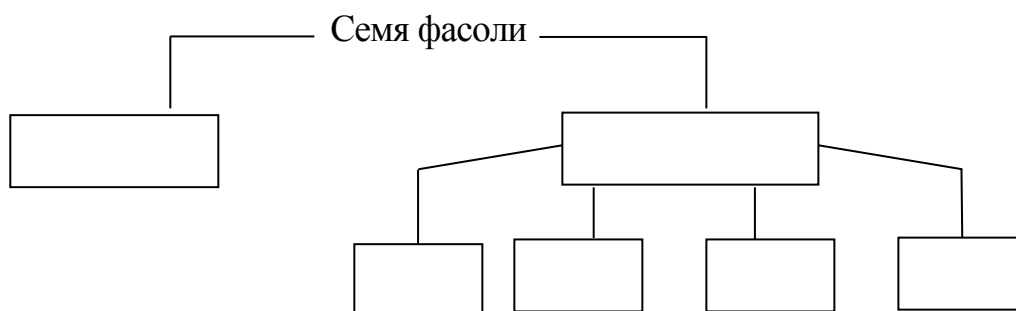
**Вывод:** изучили внешнее и внутреннее строение семени фасоли. Фасоль относится к двудольным растениям, так как у зародыша в семени две семядоли.

Определили функции различных частей в семени и доказали, что в семени есть все для жизни и развития зародыша.

**Вопросы:**

1. Какие растения называются двудольными?
2. Каковы особенности строения семян двудольных растений?
3. Где находится запас питательных веществ в семенах двудольных растений?
4. К каким органам относится семя: к вегетативным или генеративным?
5. Заполните схему строения семени фасоли в тетради.

**Строение семени фасоли**



**Лабораторная работа № 13**

**Тема:** Строение семян однодольных растений.

**Цель:** показать особенности строения семян однодольных растений, сравнить строение семян однодольных и двудольных растений.

**Оборудование:** сухие и размоченные зерновки пшеницы (по одной на каждого ученика или на парту), готовый микропрепарат «продольный разрез зерновки пшеницы», сухие и размоченные семена фасоли (по одному на каждого ученика или на парту), лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели (по одному на каждого ученика или на парту).

**Ход работы:**

1. Изучите и зарисуйте внешнее строение зерновки пшеницы. Какие общие черты во внешнем строении зерновки пшеницы и внешнем строении семени фасоли вы обнаружили?

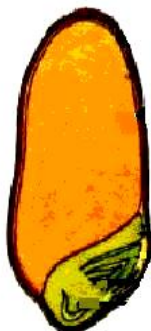
2. Попробуйте снять покров с семени пшеницы. Получилось ли у вас это? Почему?

3. Аккуратно разрежьте размоченную зерновку скальпелем (можно раздать уже разрезанные семена, чтобы избежать риска, связанного с работой острыми предметами). Рассмотрите внутреннее строение зерновки пшеницы.

4. При помощи лупы рассмотрите препарат «Продольный разрез зерновки пшеницы». Найдите на препарате и на разрезанной зерновке эндосперм (он занимает большую часть семени); найдите зародыш, рассмотрите зародышевый

корешок, зародышевый стебелек, почечку и семядолю (щиток). Зарисуйте внутреннее строение зерновки пшеницы и подпишите ее основные части.

### Строение семени однодольного растения



5. Сделайте вывод о сходстве и различиях во внешнем и внутреннем строении двудольных и однодольных растений на примере семени фасоли и зерновки пшеницы.

**Вывод:** изучили строение однодольных растений на примере пшеницы. Семя одето золотисто-желтым кожистым околоплодником, который плотно срастается с семенной кожурой. Зародыш имеет одну семядолю, питательные вещества находятся в эндосперме. У семян двудольных растений зародыш состоит из двух семядолей, в которых находятся питательные вещества, а эндосперма нет.

#### Вопросы:

1. Какие особенности лежат в основе деления растений на однодольные и двудольные?
2. Какие растения называются однодольными?
3. Назовите характерные особенности однодольных растений.
4. Назовите однодольные и двудольные растения, в семенах которых есть эндосперм, нет эндосперма.
5. Заполните схему строения зерновки пшеницы в тетради.

### Строение зерновки пшеницы





## Лабораторная работа № 14

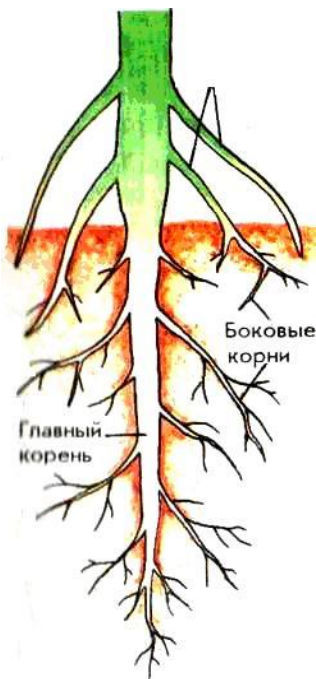
**Тема:** Типы корневых систем. Строение стержневой и мочковатой корневых систем.

**Цель:** познакомить учащихся со строением и развитием стержневых и мочковатых корневых систем.

**Оборудование:** гербарии растений со стержневой и мочковатой корневыми системами.

### Ход работы:

1. Рассмотрите корневые системы предложенных вам растений. Чем они отличаются?



Виды корней



Стержневая Мочковатая

2. Прочитайте в учебнике, какие корневые системы называются стержневыми, какие – мочковатыми.

3. Отберите растения со стержневой корневой системой, укажите признаки, по которым вы будете их отбирать. Зарисуйте стержневую корневую систему.

4. Отберите растения с мочковатой корневой системой, укажите признаки, по которым вы будете их отбирать. Зарисуйте мочковатую корневую систему.

5. По строению корневой системы определите, какие растения однодольные, какие – двудольные.

6. Заполните таблицу «Типы корневых систем».

Название растения	Тип корневой системы	Особенности строения корневой системы

7. Сделайте вывод о сходстве и различиях корневых систем однодольных и двудольных растений.

**Вывод:** познакомились со строением стержневой и мочковатой корневых систем. При стержневой корневой системе хорошо развит главный корень. Таковую корневую систему имеет большинство двудольных растений. Главный корень у растений с мочковатой корневой системой рано отмирает или недостаточно развит, и корневая система состоит из придаточных и боковых корней. Мочковатая корневая система характерна для однодольных растений.

**Вопросы:**

1. На чем основано использование растений для закрепления оврагов, осыпей, берегов рек и т. п.?
2. Какое значение имеет окучивание растений?
3. Какие видоизменения корней вы знаете?
4. Заполните схему:



5. Можно ли управлять развитием корневой системы растения? Для чего это нужно?

### Лабораторная работа № 15

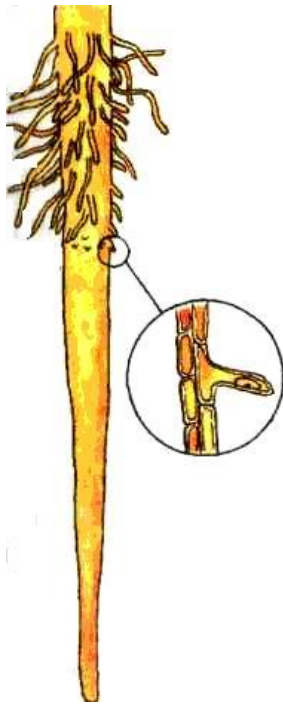
**Тема:** Корневой чехлик и корневые волоски. Зоны корня.

**Цель:** изучить биологическое значение и строение корневого чехлика и корневых волосков, зон корня.

**Оборудование:** микроскоп, лупа, предметное стекло, покровное стекло, стакан с водой, пипетка, препаровальная игла, чернила.

1. Рассмотрите корешок редиса или проростка пшеницы невооруженным глазом, а затем в лупу. Найдите на конце корешка корневой чехлик. Каково строение и цвет кончика корня?

2. Обратите внимание на часть корня выше корневого чехлика. Найдите выросты в виде пушка — корневые волоски. Прочтите в учебнике, какое они имеют строение и значение.



3. Положите корешок на предметное стекло в каплю воды, подкрашенную чернилами, и рассмотрите под микроскопом. Сопоставьте увиденное под микроскопом с рисунком учебника, зарисуйте и сделайте надписи.

4. Что общего в строении корневого волоска и клеток кожицы лука? Чем объясняется различие в их форме?

5. Рассмотрите зоны корня на готовом микропрепарате.

6. Сделайте вывод о внутреннем строении корня.

**Вывод:** корень состоит из нескольких зон: корневой чехлик, зона деления, зона роста, зона всасывания с корневыми волосками, зона проведения. Корень покрыт корневым чехликом, который защищает от повреждений.

В зоне деления происходит деление клеток.

За счет зоны растяжения корень растет в длину. В зоне всасывания расположены корневые волоски, за счет которых происходит всасывание воды и минеральных веществ. В зоне проведения вода с растворенными минеральными веществами перемещается к стеблю.

**Вопросы:**

1. Что такое корневой чехлик, какова его функция? Почему его так называют?
2. По каким отличиям выделяют зоны корня?
3. Что представляет собой корневой волосок?
4. Заполните таблицу «Зоны корня» в тетради.

Зона корня	Рисунок	Строение	Функции

**Лабораторная работа № 16**

**Тема:** Строение почек. Расположение почек на стебле.

**Цель:** показать особенности строения вегетативной и генеративной почек растения, сравнить строение вегетативной и генеративной почек растений.

**Оборудование:** живые побеги сирени, бузины, клена, каштана (на каждую парту), лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели (по одному на каждого ученика или на парту).

**Ход работы:**

1. Рассмотрите расположение почек на побеге. Найдите боковые и верхушечную почки. Какое расположение имеют почки? Зарисуйте.

2. Оторвите одну из боковых почек побега. Аккуратно снимите с нее почечные чешуи и подсчитайте их количество.

3. Аккуратно разрежьте боковую почку вдоль. Рассмотрите зачаточные листья и зачаточный стебель. Подсчитайте количество зачаточных листьев. Какая это почка – вегетативная или генеративная?

4. Зарисуйте внешний вид и внутреннее строение почки. Подпишите, что это за почка. Подпишите ее основные части.

5. Рассмотрите верхушечную почку побега. Подсчитайте количество почечных чешуй.

6. Аккуратно разрежьте почку вдоль. Найдите зачаточный стебель, зачаточные листья, зачатки цветков. Сколько зачаточных листьев вы видите? Какая это почка – вегетативная или генеративная?

7. Зарисуйте внешний вид и внутреннее строение почки. Подпишите, что это за почка. Подпишите ее основные части. Что общего у вегетативных и генеративных почек и чем они отличаются?

Листовые почки

Цветочные почки



8. Сравните увиденные вами почки, сделайте вывод о сходствах и различиях этих почек. Как они связаны с выполняемыми ими функциями?

**Вывод:** почки могут нести в себе зачаток как вегетативного, так и генеративного побега. В генеративных почках на зачаточном стебле кроме зачаточных листьев, расположены зачатки цветков (или одного цветка).

**Вопросы:**

1. Что такое почка?
2. Каково значение побега в жизни растения?
3. Чем отличаются вегетативные почки от генеративных (цветочных)?

**Лабораторная работа № 17**

**Тема:** Внешнее строение видоизмененных подземных побегов – корневища и луковицы.

**Цель:** изучить особенности строения корневища и луковицы, сравнить строение этих видоизмененных побегов, сделать вывод о том, что эти части

растений действительно являются видоизмененными побегами, продолжать формировать навык выполнения биологического рисунка.

**Оборудование:** клубни картофеля, луковицы лука (на каждую парту), лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели (по одному на каждого ученика или на парту).

**Ход работы:**

1. Рассмотрите внешнее строение луковицы. Найдите сухие пленочные чешуи, которыми покрыта луковица. Какова их основная функция?



2. Аккуратно разрежьте луковицу вдоль. Найдите и рассмотрите видоизмененный стебель, видоизмененные листья, верхушечную и боковые почки. Рассмотрите корни, отрастающие от стебля. Как называются эти корни? Какую корневую систему они образуют?



3. Зарисуйте продольный разрез луковицы. Подпишите ее основные части.

4. Рассмотрите внешнее строение клубня картофеля. Найдите верхушечную и пазушные почки («глазки»), найдите листовые рубцы («бровки»). Подсчитайте примерное количество глазков на клубне.

5. Зарисуйте внешнее строение клубня картофеля, подпишите его основные части.

6. Сделайте тонкий поперечный срез клубня. Рассмотрите его на свет. Сравните поперечный срез клубня с поперечным срезом стебля

7. Зарисуйте поперечный срез клубня. Отметьте его части.



8. Капните на срез клубня йодом. Объясните, что произошло.

9. Сделайте вывод о сходстве и различиях в строении клубня картофеля и луковицы лука. Перечислите признаки, доказывающие, что клубни картофеля, луковицы лука действительно являются видоизмененными побегами.

**Вывод:** подземные побеги, на которых они развиваются, отрастают от оснований надземных стеблей; эти побеги называют столонами. Клубни – это верхушечные утолщения столонов. На поверхности клубня в углублениях находится по 2–3 почки, называемые глазками. Клубень имеет верхушку и основание.

В нижней части луковицы репчатого лука расположен почти плоский стебель-донце. На донце имеются видоизмененные листья – чешуи. Наружные чешуи сухие и кожистые, а внутренние – мясистые и сочные. Наличие на донце почек, расположенных в пазухах чешуй, подтверждает, что луковица – это видоизмененный побег.

**Вопросы:**

1. Как развились зеленые листья на луковицах, проростки на клубнях?
2. Что общего в строении всех подземных побегов? Какое они имеют значение в жизни растений?
3. Как происходит накопление в клубне, луковице и корневище органических веществ? Где эти вещества первоначально образовались?
4. Заполните таблицу «Строение видоизмененных побегов».

Тип побега	Особенности строения	Функции	Примеры растений
Корневище			
Клубень			
Луковица			

**Лабораторная работа № 18**

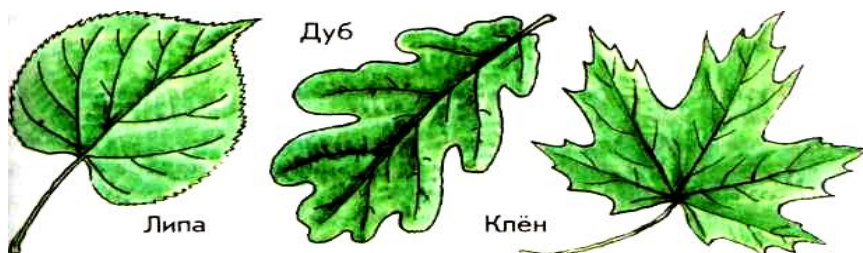
**Тема:** Листья простые и сложные, их жилкование и листорасположение.

**Цель:** познакомиться с особенностями строения листьев, выявить их основные части, научиться различать простые и сложные листья, давать полную характеристику листьев.

**Оборудование:** гербарии простых и сложных листьев, листья комнатных растений.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите листья комнатных растений и образцов из гербария. Отберите простые листья. По какому признаку вы их отбираете?





2. Отберите сложные листья. По какому признаку вы это делаете? Какое жилкование у отобранных вами листьев?



3. Какое листорасположение имеют рассмотренные вами растения?

4. Какому растению – однодольному или двудольному – принадлежит этот лист?

5. Зарисуйте внешнее строение простого и сложного листа в тетрадь, подпишите основные части листа.

6. Заполните таблицу «Жилкование и листорасположение листьев».

Название растения	Листья простые или сложные	Жилкование	Листорасположение	Изображение формы листа

7. Сделайте вывод об особенностях строения листьев.

**Вывод:** лист состоит из двух частей: листовой пластинки и черешка. Черешок соединяет листовую пластинку со стеблем. Такие листья называются черешковыми. Если нет черешков, то листья прикрепляются к стеблю основанием листовой пластинки. Их называют сидячими. Простые листья состоят из одной листовой пластинки, а сложные – из нескольких листовых пластинок. Для однодольных растений характерно параллельное и дуговое жилкование листьев. Для двудольных – сетчатое жилкование.

**Вопросы:**

1. Каково внешнее строение листа?
2. Какие листья называются сложными, а какие – простыми?
3. Как однодольные растения отличаются от двудольных по жилкованию листьев?

**Лабораторная работа № 19**

**Тема:** Строение кожицы листа.

**Цель:** познакомиться со строением кожицы листа как покровной ткани; выявить связь строения кожицы листа с выполняемыми ею функциями.

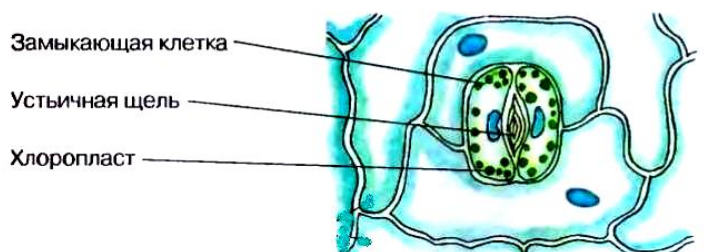
**Оборудование:** свежие листья герани, микроскопы, препаровальные иглы, скальпели, пинцеты, предметные и покровные стекла, пипетки, водный раствор йода.

### Ход работы:

1. Возьмите кусочек листа герани (амариллиса, пеларгонии, традесканции), надломите его и осторожно снимите с нижней стороны небольшой участок тонкой прозрачной кожицы. Приготовьте препарат так же, как препарат кожицы чешуи лука. Рассмотрите под микроскопом (можно использовать готовые препараты кожицы листа).

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

3. Найдите волоски на поверхности кожицы листа герани. Все ли они имеют одинаковое строение? Каково их значение?



4. Найдите устьичные и замыкающие клетки. Чем устьичные клетки отличаются от других клеток кожицы листа герани? Какова функция устьиц?

5. Зарисуйте строение кожицы листа герани под микроскопом. Отдельно зарисуйте устьице. Сделайте надписи к рисункам.

6. Сделайте вывод о связи строения кожицы листа герани с ее функциями.

**Вывод:** изучили строение кожицы листа герани, она покрывает лист сверху и снизу, предохраняя его от повреждений и высыханий. Кожица – один из видов покровной ткани листа. В кожице расположены устьица. Через устьичную щель происходит испарение воды и проникает воздух в лист. У большинства растений устьица находятся на кожице нижней стороны листовой пластинки.

### Вопросы:

1. На какой части листа расположены устьица большинства растений?
2. Почему у водных растений устьица расположены на нижней части листа?
3. Какое значение имеет кожица листа? Клетками какой ткани она образована?

## Лабораторная работа № 20

**Тема:** Клеточное строение листа.

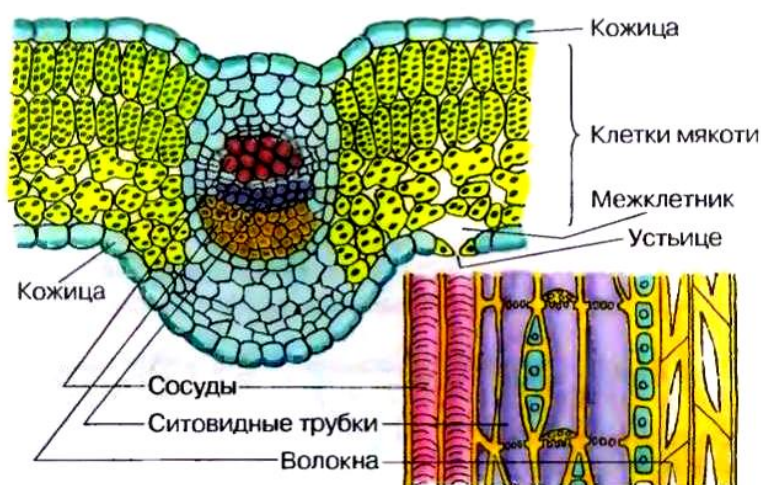
**Цель:** познакомиться со строением основной ткани листа, показать различия в строении столбчатой и губчатой ткани.

**Оборудование:** постоянные микропрепараты «Поперечный срез листа камелии», микроскоп.



### Ход работы:

1. Изучите готовые микропрепараты среза листа. Найдите клетки верхней и нижней кожицы, устьица.
2. Рассмотрите клетки мякоти листа. Какую форму они имеют? Как расположены?



3. Найдите межклетники. Каково их значение?
4. Найдите проводящие пучки листа. Какими клетками они образованы? Какие функции выполняют? Сравните микропрепараты с рисунком учебника.
5. Зарисуйте поперечный срез листа и подпишите все части.

**Вывод:** под кожицей листа находится мякоть листа, состоящая из клеток основной ткани. Верхняя часть основной ткани листа называется столбчатой, плотно прилегающие друг к другу клетки удлиненной формы. В цитоплазме клеток особенно много хлоропластов. Под столбчатой тканью лежат более округлые или неправильной формы клетки. Они неплотно прилегают друг к другу. Межклетники заполнены воздухом. Хлоропластов меньше, чем в столбчатой ткани. Функция этих тканей – газообмен и фотосинтез.

### Вопросы:

1. Какая ткань листа является основной тканью?
2. Почему у листьев, погруженных в воду или освещенных равномерно с двух сторон, нет четкой дифференциации на столбчатую и губчатую ткань?
3. Почему клетки покровной ткани листа бесцветны?
4. В чем различие функций столбчатой и губчатой тканей?

## Лабораторная работа № 21

**Тема:** Строение цветка.

**Цель:** практическое знакомство учащихся со строением цветка, установление связи между строением цветка и его функциями; продолжать форми-

ровать у учащихся навык работы с натуральными объектами и навык выполнения биологического рисунка.

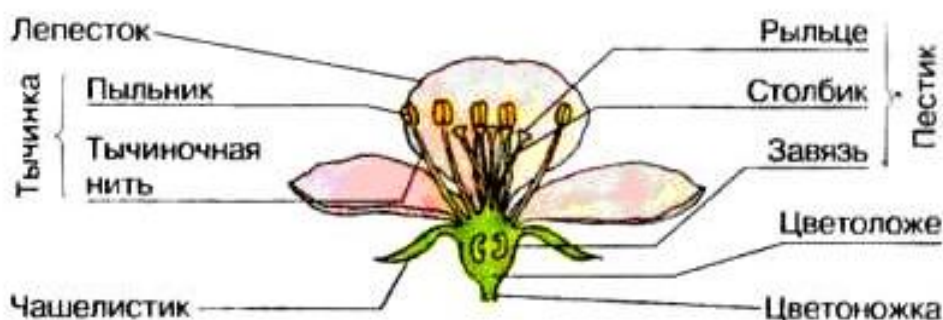
**Оборудование:** живые цветки любых растений или влажные препараты цветков, лупы, пинцеты, препаровальные иглы.

### Ход работы:

Перед началом работы необходимо напомнить учащимся о правилах техники безопасности.

1. Рассмотрите цветки или влажные препараты цветков. Определите, из каких частей состоит цветок.

2. Определите, какой околоцветник у этого цветка: простой или двойной? Если околоцветник простой, то какой вид он имеет: чашечковидный или венчиковидный? Если околоцветник двойной, определите, какая у него чашечка: раздельнолистная или сростнolistная? Какой у него венчик: раздельнолепестной или сростнoleпестной?

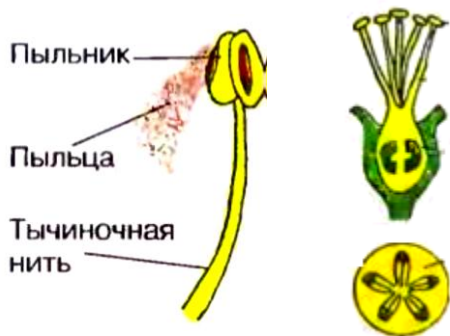


3. Определите количество и окраску лепестков венчика (или околоцветника, если околоцветник простой). Зарисуйте общий вид цветка и подпишите его основные части. Подпишите название растения.

4. Правильный это цветок или неправильный? Если цветок правильный, определите, сколько осей симметрии можно провести через этот цветок.

5. Рассмотрите основные части цветка. Найдите тычинки. Сосчитайте количество тычинок в данном цветке (если их более 12, точное количество тычинок указывать необязательно). Аккуратно при помощи пинцета извлеките одну тычинку из цветка. Рассмотрите ее строение. Найдите пыльник и тычиночную нить. Зарисуйте строение тычинки, укажите ее основные части.

6. Найдите пестик (или пестики). Сосчитайте их примерное количество (если их более одного). Аккуратно извлеките из цветка пестик и рассмотрите его. Найдите рыльце, столбик, завязь. Зарисуйте строение пестика и укажите его основные части.



7. Найдите и рассмотрите цветоножку и цветоложе.

8. Составьте формулу изученного цветка.

9. Сделайте вывод о строении данного цветка.

**Вывод:** изучили строение цветка. Цветок – видоизмененный побег, служащий для семенного размножения. Стеблевая часть цветка представлена цветоножкой и цветоложем, а чашечка, венчик, тычинки и пестики образованы видоизмененными листьями. Пестик и тычинки – главные части цветка. Вокруг тычинок и пестика расположен околоцветник. Состоит из двух типов листочков. Внутренние листочки – это лепестки, составляющие венчик. Наружные листочки – чашелистики – образуют чашечку. Тоненький стебелек, на котором сидит цветок, называют цветоножкой, а ее верхнюю, расширенную часть – цветоложем.

цветоножкой и цветоложем, а чашечка, венчик, тычинки и пестики образованы видоизмененными листьями. Пестик и тычинки – главные части цветка. Вокруг тычинок и пестика расположен околоцветник. Состоит из двух типов листочков. Внутренние листочки – это лепестки, составляющие венчик. Наружные листочки – чашелистики – образуют чашечку. Тоненький стебелек, на котором сидит цветок, называют цветоножкой, а ее верхнюю, расширенную часть – цветоложем.

### Вопросы:

1. Из каких частей состоит цветок?
2. Чем отличается двойной околоцветник от простого?
3. Чем однодомное растение отличается от двудомного?

## Лабораторная работа № 22

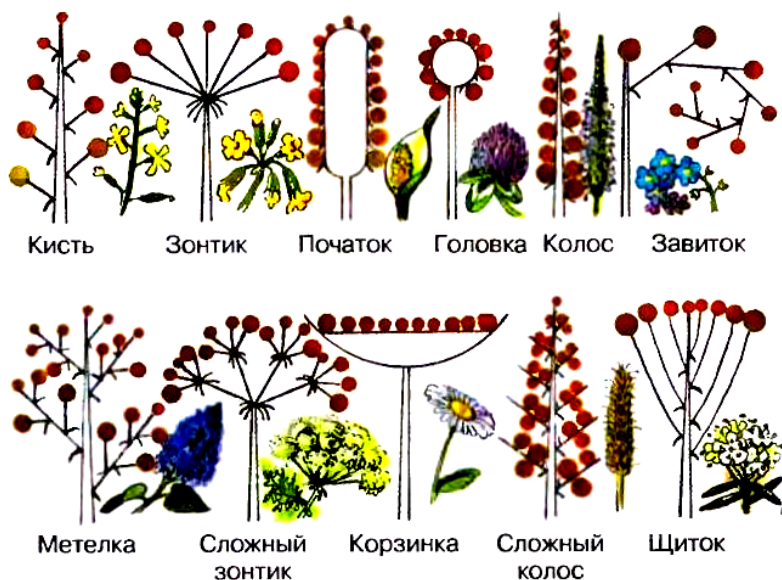
**Тема:** Соцветия.

**Цель:** познакомиться с различными видами соцветий.

**Оборудование:** гербарный и живой материал соцветий.

### Ход работы:

1. Рассмотрите соцветия на живом и гербарном материале.
2. Определите, как расположены цветки на цветоносном стебле у рассмотренных растений. Пользуясь схемой на рисунке, выясните, как называют эти соцветия.



3. Зарисуйте схемы рассмотренных соцветий, запишите их названия и укажите, у каких растений бывают такие соцветия.

4. Сделайте вывод о биологическом значении соцветия.

**Вывод:** соцветия – это группы цветков, расположенных близко один к другому в определенном порядке. Соцветия бывают простые и сложные. В соцветии цветки хорошо заметны для насекомых-опылителей. Биологическое значение соцветий – их приспособленность к опылению.

**Вопросы:**

1. Какова основная биологическая роль соцветий?
2. Какие соцветия называются сложными? Приведите примеры.
3. Какие соцветия называются простыми? Приведите примеры.
4. Заполните таблицу «Типы соцветий».

**Простые соцветия**

Тип соцветия	Описание	Примеры растений	Рисунок
Кисть			
Простой колос			
Початок			
Корзинка			
Головка			
Простой зонтик			
Щиток			
Завиток			

**Лабораторная работа № 23**

**Тема:** Разнообразие плодов и семян.

**Цель:** закрепить знания о строении плодов и семян; научиться определять различные типы плодов по характерным признакам.

**Оборудование:** коллекции плодов и семян, плоды гороха (фасоли, акации), сурепки (капусты, редьки), подсолнечника, пшеницы (ржи, кукурузы), сливы (вишни, персика, абрикоса), томата (смородины, винограда).

**Ход работы:**

Перед началом работы необходимо напомнить учащимся о правилах техники безопасности.

1. Рассмотрите внешнее строение плода гороха, аккуратно вскройте его и рассмотрите его внутреннее строение. Какой характер околоплодника (сочный или сухой) у этого плода? Какое количество семян находится внутри плода? К какому месту плода прикреплены семена? Как называется данный плод?

2. Рассмотрите внешнее строение плода сурепки, аккуратно вскройте его и рассмотрите его внутреннее строение. Какой характер околоплодника у этого плода? Какое количество семян находится внутри плода? К какому месту плода прикреплены семена? Как называется данный плод?

3. Рассмотрите внешнее строение плода подсолнечника. Какой характер имеет околоплодник данного плода? Аккуратно вскройте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Легко ли отделился околоплодник от семени? Каково количество семян в плоде? Как называется данный плод?

4. Рассмотрите внешнее строение плода пшеницы. Попробуйте отделить околоплодник от семени. Удалось ли вам это? Как называется данный плод?

5. Рассмотрите внешнее строение плода сливы. Аккуратно вскройте плод и рассмотрите его внутреннее строение. Какой характер имеет околоплодник этого плода (сочный или сухой)? Какое количество семян находится внутри плода? Как называется данный плод?

6. Рассмотрите внешнее строение плода томата. Аккуратно вскройте его и рассмотрите его внутреннее строение. Какой характер имеет околоплодник этого плода (сочный или сухой)? Какое количество семян находится внутри плода? Как называется данный плод?

7. Данные обо всех плодах занесите в таблицу «Разнообразие и строение плодов».

Название растения	Характер околоплодника	Количество семян в плоде	Название плода	Рисунок

8. Сделайте вывод об особенностях строения плодов.

**Вывод:** у большинства растений плод образуется из завязи пестика, а у некоторых из пестика и других частей цветка. По характеру околоплодника все плоды можно разделить на сухие и сочные, а по числу находящихся в них семян – на односеменные и многосеменные.

**Вопросы:**

1. Каково происхождение и строение плодов?
2. По каким признакам различают виды плодов?
3. Какова роль плодов в жизни растений?
4. Чем отличается ягода от костянки?

## Раздел V. Классификация растений

### Лабораторная работа № 24

**Тема:** Определение растений семейства крестоцветные по определительным карточкам.

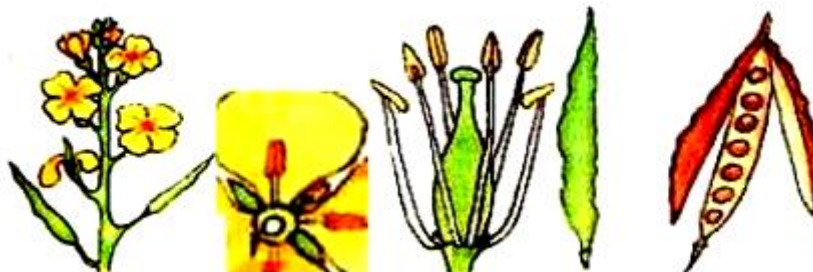
**Цель:** формировать умение распознавать растения с определителем или определительными карточками, давать полную систематическую характеристику растения; продолжать формировать навык работы с натуральными объектами.

**Оборудование:** гербарии растений семейства крестоцветные (редька дикая, желтушник левкойный, гулявник лекарственный, икотник серо-зеленый, пастушья сумка обыкновенная, ярутка полевая, горчица белая, клоповник сорный), школьный определитель высших растений и определительные карточки, лупы.

#### Ход работы:

Перед началом работы необходимо напомнить учащимся о правилах техники безопасности.

1. Рассмотрите гербарий растения семейства крестоцветные.
2. Отметьте особенности внешнего строения корня. Определите тип корневой системы.
3. Изучая побег, отметьте особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, особенности внешнего строения стебля.
4. Определите, одиночный цветок или соцветие имеет растение. Определите тип соцветия.
5. Изучая строение цветка, отметьте особенности строения чашечки, особенности строения венчика, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, число пестиков в цветке.
6. Изучите строение плода. Отметьте особенности строения. Определите тип плода.



7. Следуя инструкции по определительной карточке определите, что это за растение.

8. С помощью школьного определителя установите, к какому порядку, классу, отделу относится данное растение.

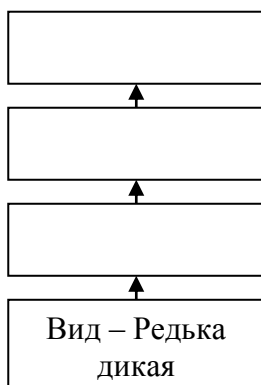
9. Сделайте вывод, в котором дайте полную систематическую характеристику данного растения. Запишите формулу цветка.

**Вывод:** для крестоцветных характерны цветки одинакового строения, с крестообразно расположенными лепестками, чашечкой из 4 чашелистиков, венчиком из 4 лепестков, с 6 тычинками (2 короткие и 4 длинные) и 1 пестиком. Соцветие – кисть, плоды – стручки или стручочки. Корневая система стержневая. Относятся к классу двудольных, семейству крестоцветные (капустные).

**Вопросы:**

1. Заполните схему:

**Систематическое положение редьки дикой**



2. Какие растения относятся к семейству крестоцветные?
3. Какова формула цветка растений семейства крестоцветные?
4. Какова экологическая роль растений семейства крестоцветные?
5. Укажите значение семейства крестоцветных в сельском хозяйстве.

**Определительная карточка для определения растений семейства крестоцветные**

1. Плод стручок (длинный) ..... 2
0. Плод стручочек (длина меньше или равна ширине) ..... 5
2. Плоды с перетяжками (бусообразные). Цветки желтые. Стебли и листья имеют редкие жесткие волоски.
 

*Редька дикая*
0. Плоды без перетяжек ..... 3
3. Носик стручка мечевидный. цветоножки при плодах, сильно отклонены от стебля. Листья перистонадрезанные.
 

*Горчица белая*
0. Стручки с округлым носиком ..... 4
4. Стручки размером 1 – 1,5 см, прижаты к стеблю. Стебель с растопыренными в стороны ветвями. Верхние листья стреловидные.
 

*Гулявник лекарственный*



0. Стручочки размером 2 – 4 см, отклонены от стебля. Листья ланцетные.

*Желтушник левкойный*

5. Стручочки треугольной формы. Цветки белые, мелкие. Прикорневые листья перисто-раздельные, собраны кучно.

*Пастушья сумка*

0. Стручочки овальной формы ..... 6

6. Стручочки с пленчатыми крылышками, образующими на верхушке плода выемку.

*Ярутка полевая*

0. Стручочки без крылышек ..... 7

7 . Растение серовато-зеленое от мелких волосков, которыми покрыты стебель и листья.

*Икотник серо-зеленый*

0. Стебель сильно ветвистый, к моменту созревания плодов снизу голый, без листьев. Стручочки овальной формы с выемкой наверху.

*Клоповник сорный*

## Раздел VI. Природные сообщества

### Лабораторная работа № 25

**Тема:** Особенности строения растений разных экологических групп.

**Цель:** изучить особенности строения растений различных экологических групп на примере комнатных растений.

**Оборудование:** гербарий растений различных экологических групп, живые растения различных экологических групп (алоэ, фикус, колеус, монстера, циперус, кактус, бегония и т.д.).

#### **Ход работы:**

1. Изучите особенности строения комнатных растений (колеус, алоэ, бальзамин, бегония, кактус, циперус и др.). Отметьте размеры и окраску листьев; особенности кожицы (тонкая, нежная, толстая, плотная, глянцевая, покрыта восковым налетом); опушены ли листья; где и как расположены устьица, особенности других органов.

2. Определите, к каким экологическим группам можно отнести эти растения. Укажите признаки, на основании которых вы сделали вывод.

3. Сделайте такое же описание нескольких растений из школьного гербария.

4. Определите, к каким экологическим группам относятся изученные растения.



5. Сделайте вывод об особенностях строения растений из различных экологических групп.

**Вывод:** среди растений можно выделить несколько основных экологических групп: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые, растения водных и избыточно увлажненных мест обитания, растения мест достаточного увлажнения и растения сухих мест обитания. Светолюбивые растения невысокие, разветвленные, с широкой кроной. Листья небольшие, плотные, с блестящей толстой кожицей и многочисленными устьицами. Хорошо развита корневая система. У тенелюбивых растений побеги хрупкие и нежные, листовые пластинки крупные, тонкие, кожица листа тонкая. Растения водных мест обитания поглощают воду всей поверхностью тела, не имеют корней, сильно развита система межклетников. У растений сухих мест обитания хорошо развита корневая система, листья имеют толстую, плотную кожицу, опушение или превращены в колючки, устьиц не много. Таким образом, у растений каждой группы выработались приспособления, позволяющие им нормально расти и развиваться в определенных условиях обитания.

**Вопросы:**

1. Чем можно объяснить сходство в строении тенелюбивых и живущих при повышенной влажности почвы и воздуха растений?
2. Какие черты сходства наблюдаются у растений засушливых мест обитания и светолюбивых растений?

## Раздел VII. Жизнь растений

### Опыт, доказывающий необходимость воды и воздуха для прорастания семян

**Цель:** доказать, что для прорастания семян необходимы вода и воздух.

**Оборудование:** три широких пробирки (или другие удобные емкости), семена гороха или фасоли, вода.

**Ход опыта:**

1. В три широких пробирки положим семена гороха или фасоли.
2. Семена в одной из пробирок оставим сухими (соответственно к ним есть доступ воздуха, но нет влаги), в другую пробирку нальем немного воды, так чтобы она частично покрывала семена (эти семена имеют доступ воздуха и влагу), третью заполним водой до краев (т. е. семена имеют достаточно влаги, но не имеют воздуха).
3. Прикроем пробирки стеклом и поставим в теплое место.
4. Через 5–6 дней посмотрим на результат.

**Итог:** семена в сухой пробирке не проросли (остались без изменения); семена в пробирке, доверху наполненной водой, набухли, но не проросли; семена, частично залитые водой, набухли и проросли.

**Вывод:** семенам для прорастания необходимы вода и воздух. Вода необходима для прорастания семян, так как зародыш может потреблять только растворенные питательные вещества. За счет проникнувшей в семя воды питательные вещества, находящиеся в эндосперме и семядолях, переходят в растворимое состояние и становятся доступны для зародыша. Сухая зерновка крахмалистая, а пророщенная – сладкая, так как под действием воды и растворенных в ней особых веществ нерастворимые питательные вещества семени (крахмал) перешли в растворимые (сахар). Сахар хорошо растворяется в воде и может проникать во все растущие части проростка. Соответственно семена лучше прорастают во влажной почве. Но в переувлажненной почве вода занимает все поры и вытесняет из нее воздух, поэтому в чрезмерно увлажненной почве семена не прорастут, а сгниют, так как у них не будет возможности дышать.

**Вопросы:**

1. Какие условия необходимы для прорастания семян?
2. Почему не все набухшие семена всходят?
3. Для чего прорастающим семенам необходима вода?
4. Что происходит с неживыми семенами при замачивании?

**Опыт, доказывающий, что прорастающие семена активно потребляют кислород (дышат)**

**Цель:** доказать, что при прорастании семена активно потребляют кислород, т.е. дышат.

**Оборудование:** две стеклянных банки с плотными крышками, проросшие семена гороха (или семена фасоли, зерновки пшеницы, овса).

**Ход опыта:**

1. Возьмем две стеклянных банки. В одну из них положим проросшие семена, другую оставим пустой.
2. Обе банки плотно закроем крышками и поставим в темное теплое место.
3. Через сутки посмотрим на результат.

**Итог:** через сутки откроем сначала пустую банку и опустим туда зажженную свечу. Свеча продолжает гореть. Потом откроем банку с проросшими семенами и опустим туда горящую свечу. Свеча потухла.

**Вывод:** в пустой банке состав воздуха практически не изменился, там содержится достаточно кислорода, чтобы поддерживать горение. В банке с проросшими семенами свеча не горит, так как прорастающие семена израсходовали весь содержащийся в воздухе кислород на дыхание, выделив

углекислый газ. (Необходимо напомнить детям, что кислород поддерживает горение, а углекислый газ угнетает его.) Таким образом, мы доказали, что семена дышат: поглощают кислород и выделяют углекислый газ.

**Вопросы:**

1. Почему семена необходимо высевать в рыхлую почву?
2. Опишите опыт, доказывающий, что прорастающие семена активно дышат.
3. Почему в переувлажненной почве семена не дышат?
4. Как доказать, что семена дышат?

**Опыт, доказывающий необходимость определенной температуры для прорастания семян**

**Цель:** доказать, что для прорастания семян необходима определенная температура.

**Оборудование:** две пробирки или чашки Петри, семена гороха или другие крупные семена, холодильник.

**Ход опыта:**

1. В две пробирки положим семена гороха и нальем небольшое количество воды (так, чтобы она слегка прикрывала семена, но оставляла доступ воздуху).

Поставим одну пробирку в темное, теплое (+18 ... +20°C) место, а другую в холодильник (если на улице холодно, можно поставить пробирку на улицу).

2. Через 5–6 дней посмотрим на результат.

**Итог:** семена, которые находились в тепле, проросли, а семена, находившиеся в холодильнике, не проросли.

**Вывод:** для прорастания семян необходима определенная температура.

**Вопросы:**

1. Какие семена прорастают при наиболее низких температурах?
2. Почему семена различных растений высевают в различные сроки?
3. Заполните таблицу.

**Определение условий прорастания семян**

Варианты опыта	Условия опыта			Результаты опыта
	Семена смочены водой	Обеспечены воздухом	Находятся в теплом месте	
1.	Семена смочены водой	Обеспечены воздухом	Находятся в теплом месте	
2.	Семена смочены водой	Обеспечены воздухом	Находятся в холодном месте	
3.	Семена смочены водой	Лишены воздуха	Находятся в теплом месте	
4.	Семена сухие	Обеспечены воздухом	Находятся в холодном месте	

## **Опыт, доказывающий необходимость наличия питательных веществ, содержащихся в семядолях или эндосперме, для полноценного развития проростка**

**Цель:** доказать, что для полноценного развития проростка необходимо наличие питательных веществ, содержащихся в семядолях или эндосперме.

**Оборудование:** 12 пророщенных семян фасоли, ящичек для рассады с землей, таблички для рассады, острый нож.

### **Ход опыта:**

1. Возьмем пророщенные семена фасоли. У трех из них острым ножом аккуратно удалим полностью две семядоли. У трех семян удалим по одной семядоле, у трех семян – полторы семядоли (оставим только половину одной из семядолей). А три семени оставим целыми.

2. Посадим семена в ящик для рассады и пометим, чтобы не перепутать, табличками для рассады. Поставим ящик в теплое место и будем поливать ежедневно.

3. Через 7–10 дней посмотрим на результат.

**Итог:** проростки семян с целыми семядолями оказались более мощными, чем семена с поврежденными семядолями. Проростки семян с полностью отрезанными семядолями оказались очень слабыми или же совсем погибли.

**Вывод:** питательные вещества, содержащиеся в семядолях семян, необходимы проростку для полноценного развития. Благодаря питательным веществам, содержащимся в эндосперме или семядолях семени, происходит активное деление клеток зародыша. Чем больше эндосперм или же семядоли, тем больше питательных веществ в них содержится, тем крупнее и мощнее проросток, развивающийся из него. Поэтому для посадки всегда стараются выбирать более крупные семена, так как они дадут более сильные проростки, а впоследствии будет более обильный урожай.

### **Вопросы:**

1. Что происходит с семядолями при развитии проростка?
2. Какова роль семядолей в прорастании семян?

## **Опыт, доказывающий, что органические вещества (крахмал) в зеленых листьях растения не образуются при отсутствии света**

**Цель:** доказать, что органические вещества (крахмал) образуются в листьях только на свету.

**Оборудование:** комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней, горячая вода, спирт, ванночка, пинцет, водный раствор йода.

**Ход опыта:**

1. Срежем лист комнатного растения, выдержанного несколько дней в темноте.
2. Обесцветим лист. Для этого опустим его сначала в ванночку с кипятком, а потом в горячий спирт. Пигменты хлоропластов при этом разрушатся, и лист обесцветится.
3. Промоем лист водой, положим в ванночку и зальем слабым раствором йода.

**Итог:** лист не изменил своей окраски (или приобрел слегка желтоватый цвет за счет йода).

**Вывод:** в листьях растения, находившегося длительное время в темноте, не произошло образование органических веществ (крахмала). Мы доказали, что при отсутствии света органические вещества не образуются.

**Вопросы:**

1. Что такое фотосинтез?
2. Какие условия необходимы для протекания фотосинтеза?

**Опыт, доказывающий, что растения в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ из воздуха**

**Цель:** доказать, что растения в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ из воздуха.

**Оборудование:** комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней, горячая вода, спирт, ванночка, пинцет, водный раствор йода, стеклянный колпак, кусок стекла, вазелин, емкость с пищевой содой или кусочки мрамора, раствор соляной кислоты.

**Ход опыта:**

1. Поместим комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней, под стеклянный колпак, как описано в предыдущем опыте, но вместо раствора едкой щелочи под колпак поместим, емкость с пищевой содой или кусочки мрамора, смоченные раствором соляной кислоты.
2. Поместим колпак в освещенное место.
3. На следующий день обработаем один из листьев растения так, как мы делали это ранее, и зальем его водным раствором йода.

**Итог:** лист окрасился в сине-фиолетовый цвет.

**Вывод:** в листьях растения образовались органические вещества (крахмал), следовательно, процесс фотосинтеза протекал.

**Вопросы:**

1. Опишите опыт, доказывающий, что в процессе фотосинтеза растение поглощает углекислый газ и выделяет кислород.

2. Какой газ растение поглощает, а какой выделяет в процессе дыхания?
3. Какой газ растение поглощает, а какой выделяет в процессе фотосинтеза?

### **Опыт, доказывающий, что растения в процессе фотосинтеза выделяют кислород**

**Цель:** доказать, что растения в процессе фотосинтеза выделяют кислород.

**Оборудование:** комнатное растение, стеклянный колпак, кусок стекла, вазелин, лучина, спички.

#### **Ход опыта:**

1. Поместим комнатное растение внутрь стеклянного колпака, накроем сверху стеклом, стыки замажем вазелином.
2. Поставим растение в освещенное место.
3. Через сутки аккуратно сдвинем стекло и опустим внутрь колпака горящую лучинку.



**Итог:** лучина не только не потухла, но стала гореть еще ярче.

**Вывод:** в процессе фотосинтеза образовался кислород, который и поддерживает горение лучины. Если проделать тот же опыт, но растение поместить не на свет, а в темноту, то опущенная в стеклянный колпак лучина погаснет, так как растение израсходовало весь кислород на дыхание, а процесс фотосинтеза в темноте не происходит.

Таким образом, мы с вами доказали, что растения в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород, что процесс фотосинтеза происходит только на свету и в результате этого процесса образуются органические вещества.

Но процесс фотосинтеза может происходить только на свету. В темноте растение не выделяет, а поглощает кислород в процессе дыхания и выделяет углекислый газ. Необходимо заметить, что дышат растения не только в темноте, но и на свету. Процесс дыхания происходит одновременно с процессом фотосинтеза.

## Опыт, доказывающий образование органических веществ (крахмала) в зеленых листьях растения на свету

**Цель:** доказать образование органических веществ (крахмала) в зеленых листьях на свету.

**Оборудование:** комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней, горячая вода, спирт, ванночка, пинцет, водный раствор йода, черная бумага, не пропускающая свет.

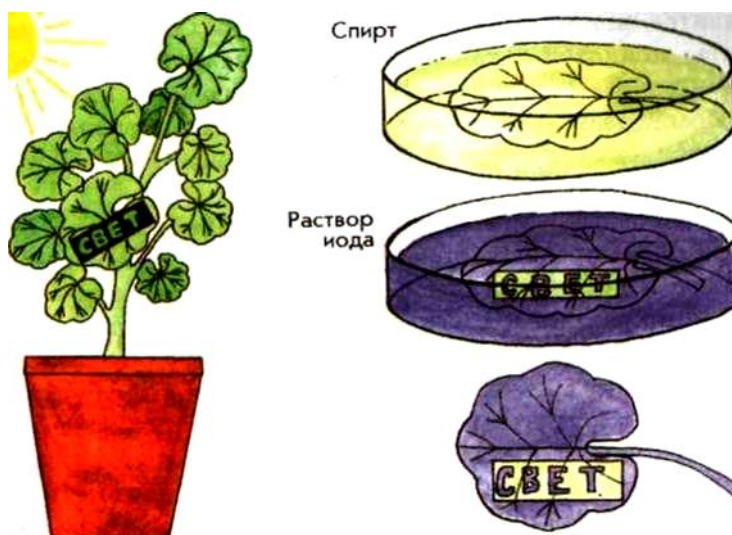
### Ход опыта:

1. Возьмем комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней и прикрепим с обеих сторон на лист этого растения полоску, не пропускающую свет черной бумаги.

2. Выставим растение на яркий свет.

3. На следующий день аккуратно срежем этот лист и обесцветим его так, как описано в предыдущем опыте.

4. Промоем лист водой, положим в ванночку и зальем слабым раствором йода.



**Итог:** та часть листа, которая была закрыта черной бумагой, не изменила цвета, а та, которая получала солнечный свет, окрасилась в сине-фиолетовый цвет.

**Вывод:** в той части листа, которая была освещена, образовался крахмал, а в той части листа, на которую солнечный свет не попал, крахмал не образовался. Из сделанных нами опытов можно сделать вывод, что процесс фотосинтеза в темноте не идет, и что органические вещества в растениях образуются только на свету. Свет – необходимое условие образования крахмала в листьях.

### Вопросы:

1. С какой целью делается этот опыт?
2. Почему нельзя делать опыт на листьях, которые не находились предварительно в темноте?

3. Какие органические вещества окрашиваются в фиолетовый цвет? Что означает окрашивание листа в фиолетовый или черный цвет от йода?

4. Способны ли растения, не содержащие хлорофилл, к фотосинтезу? Почему?

### **Опыт, доказывающий, что процесс фотосинтеза не может происходить при отсутствии углекислого газа**

**Цель:** доказать, что процесс фотосинтеза не может происходить при отсутствии углекислого газа.

**Оборудование:** комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней, горячая вода, спирт, ванночка, пинцет, водный раствор йода, стеклянный колпак, кусок стекла, вазелин, емкость с раствором едкой щелочи.

#### **Ход опыта:**

1. Возьмем комнатное растение, выдержанное предварительно в темноте несколько дней.

2. Поместим его на кусок стекла под стеклянный колпак. Рядом с растением поместим открытую емкость с раствором едкой щелочи. (Это вещество поглощает углекислый газ из воздуха.)

3. Края стеклянного колпака в месте соприкосновения со стеклом замажем вазелином, чтобы исключить попадание воздуха извне.

4. Колпак поместим в освещенное место.



5. На следующий день обработаем один лист растения так, как мы делали это ранее, и зальем его водным раствором йода.

**Итог:** лист не окрасился.

**Вывод:** поскольку цвет листа не изменился, мы можем сделать вывод о том, что процесс фотосинтеза в этом растении не происходил из-за отсутствия углекислого газа.



## **Опыт, доказывающий перемещение органических веществ от листьев к корням с нисходящим током**

**Цель:** доказать, что органические вещества перемещаются от листьев к корням с нисходящим током.

**Оборудование:** живые облиственные побеги липы, тополя, ивы или любого другого дерева, или древесное комнатное растение (фикус, драцена или др.), стакан с водой или стеклянный цилиндр с плотно притертой пробкой.

### **Ход опыта:**

1. На нижней части ветки липы тополя или комнатного растения сделаем надрез и снимем часть коры с лубом (до древесины).

2. На другой ветке сделаем надрез, но снимем только кожицу с пробкой.

3. Обе веточки поставим в стакан с водой (если надрез был сделан на комнатном растении, поместим его в стеклянный цилиндр с водой).

4. Выставим опытные образцы на освещенный подоконник.

**Итог:** через несколько недель на стебле, лишенном коры с лубом, чуть выше надреза образуется утолщение – наплыв. А на стебле с неповрежденным лубом наплыва не образуется. А еще через некоторое время на первой веточке чуть выше надреза образуются корни, на второй веточке корни образуются на конце побега.

**Вывод:** на первой веточке вследствие нарушения проводящих пучков, по которым идет нисходящий ток органических веществ, образуется наплыв над надрезом, здесь же образуются придаточные корни вследствие наличия органических веществ. На второй веточке ситовидные трубки луба не были повреждены, вследствие этого питательные вещества благополучно поступали к концу побега, где образовались придаточные корни. Соответственно органические вещества перемещаются с нисходящим током от листьев к корню по ситовидным трубкам луба.

### **Вопросы:**

1. В каком направлении происходит перемещение органических веществ в растении?

2. По каким структурам происходит перемещение органических веществ в растении?

3. В каких слоях стебля растения расположены ситовидные трубки? Какими клетками они образованы?

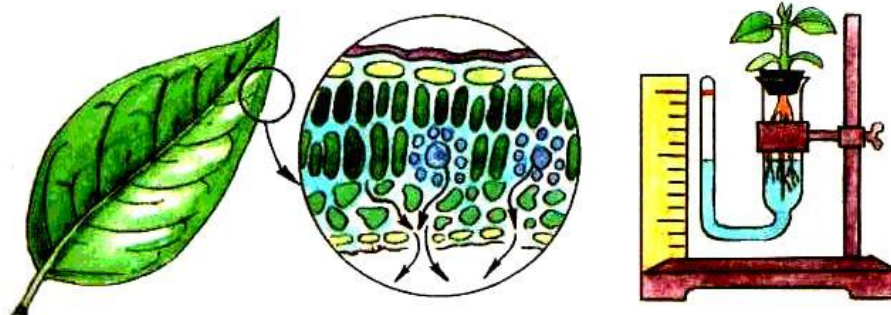
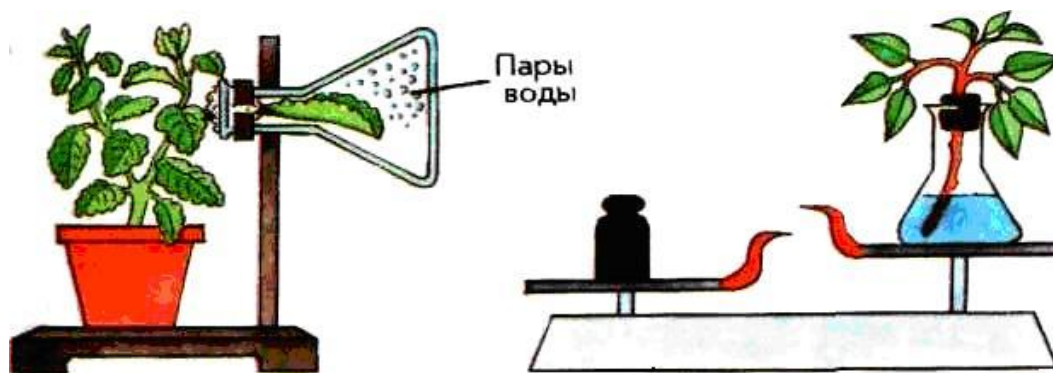
## **Опыт, доказывающий испарение воды листьями**

**Цель:** доказать, что листья испаряют воду.

**Оборудование:** пять сосудов (колб), стакан с водой, ветка растения, растительное масло.

### Ход работы:

1. В пять сосудов налейте одинаковое количество воды. Первый сосуд оставьте для контроля, во второй поместите лист пеларгонии или другого растения так, чтобы листовая пластинка была над поверхностью воды. На поверхность воды налейте немного растительного масла для предохранения воды от испарения. В третий сосуд поставьте веточку с определенным числом листочков и создайте такие же условия. В четвертый сосуд поместите веточку того же растения, но с вдвое меньшим числом листьев. В пятый – такую же веточку, что и в четвертый, но сосуд помещается в более темное место.



2. Занесите в таблицу условия опыта и итоги наблюдений за изменением уровня воды во всех сосудах в течение 2–3 дней. Сделайте вывод из опыта.

**Вывод:** мы доказали, что листья испаряют воду, так как через некоторое время стенки колбы покрылись капельками воды и уменьшился объем воды в колбе. Ее испарили листья. Чем больше листьев у растения, тем больше испаряется воды, испарение происходит более интенсивно на свету, чем в темноте. Испаряя воду, растение защищает себя от перегрева.

### Вопросы:

1. Какое приспособление обеспечивает защиту растений от перегрева?
2. Как влияют на испарение воды растениями условия внешней среды?
3. Каково значение воды в жизни растений?

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Проанализируйте цели и задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательного процесса на ступени основного общего образования в области учебного предмета «Биология».

2. Разработайте основную образовательную программу по биологии, 5–6 классы, в соответствии со Стандартом второго поколения.

3. Опишите психолого-педагогические особенности развития детей 11–12 лет. Объясните, как построить образовательный процесс, выбрать условия и методики обучения биологии в соответствии с данными возрастными особенностями.

4. Каковы целевые установки и основные ожидаемые результаты в обучении биологии учащихся 5–6 классов? Охарактеризуйте личностные, предметные и метапредметные универсальные учебные действия учащихся, необходимые для успешного овладения биологическими знаниями.

5. Опишите основные условия формирования ИКТ-компетентности обучающихся в области биологии.

6. Предложите формы, методы и приемы овладения учащимися основами учебно-исследовательской деятельности по биологии.

7. Приведите примеры, способствующие выработке учениками читательской компетенции (работа с учебными и научно-популярными текстами по биологии, оценка полученной информации с позиции достоверности, формирование собственной точки зрения, умение обобщать информацию из нескольких источников, делать выводы и т.д.).

8. Оцените качество содержания биологического образования с позиции формирования современных ключевых компетенций учащихся. Раскройте понятие «компетенция», опишите пути овладения учениками социальной, коммуникативной, когнитивной и другими компетенциями средствами учебного предмета.

9. Опишите построение учебно-воспитательного процесса, гарантирующее достижение представленных в ФГОС результатов обучения на базе инновационных педагогических технологий.

10. Каковы основные требования к использованию метода проектов в обучении биологии? Разработайте проект на основе проблемы, взятой из реальной жизни, способной вызвать интерес и целесообразную деятельность ученика.

11. Разработайте тематику учебных игр по биологии для учащихся 5–6 классов. Представьте развернутый конспект одной из игр.

12. Классифицируйте формы обучения биологии в современной школе. Покажите их взаимосвязь в обучении и воспитании учащихся 5–6 классов.

13. Опишите основные факторы формирования мировоззрения учащихся. Приведите примеры из школьного курса биологии.

14. Раскройте возможности учебного предмета для решения основных воспитательных задач. Представьте конспект внеклассного мероприятия по биологии.

15. Опишите основные типы и виды уроков по биологии. Разработайте конспект урока и обсудите его в группе.

16. Проведите анализ учебников разных авторов по биологии. Найдите примеры заданий, требующие основных мыслительных операций. Предложите систему умственного развития учащихся по предмету.

17. Приведите примеры форм внеклассной работы учащихся по биологии, способствующих связи учебного процесса с жизнью, практикованию знаний.

18. Опишите системы методов обучения разных авторов. Обоснуйте свой выбор наиболее актуальной в современных условиях. Приведите примеры на основе школьного курса биологии.

19. Назовите основные инновации в биологическом образовании. Какие требования к современному учителю необходимо предъявить для их успешного решения?

20. Напишите эссе на тему «Что должен знать, уметь и понимать педагог для успешного внедрения Стандартов второго поколения в области биологии».

21. Создайте портрет современного учителя биологии на основе его ключевых профессиональных компетенций.

22. Охарактеризуйте место внеурочной деятельности в новом базисном учебном плане. Предложите инновационные формы ее организации по биологии в 5–6 классах.

23. Разработайте проект по организации оздоровительной и здоровьесформирующей деятельности учащихся по биологии.

24. Разработайте технологическую карту по одной из тем курса биологии 5–6 класса.

25. Разработайте перспективный (тематический) план по биологии 5–6 класса в соответствии с требованиями ФГОС.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арькова О.В.* Первые шаги в реализации стандартов второго поколения во внеурочной деятельности: Как можно организовать внеурочную деятельность учащихся первых классов, направленную на осознание личностных результатов образования, привитие интереса к учебе? / О.В. Арькова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2010. – № 3. – С. 35–36.
2. *Габдулхаков В.Ф.* Стратегии реализации стандартов второго поколения в Республике Татарстан / В.Ф. Габдулхаков // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2009. – № 1. – С. 38–44.
3. *Данилюк А.Я.* Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М.: Просвещение, 2009. – 23 с. – (Стандарты второго поколения).
4. *Делор Ж.* Образование: сокрытое сокровище / Ж. Делор // UNESCO. – 1996. – С. 37.
5. *Загвоздкин В.* О Стандартах второго поколения / В. Загвоздкин // Народное образование. – 2009. – № 7. – С. 9–20.
6. *Зимняя И.А.* Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2–3. – № 5. – С. 56–58.
7. *Зимняя И.А.* Компетентностный подход. Каково его место в системе подходов к проблемам образования / И.А. Зимняя // Высшее образование. – 2006. – № 8. – С. 21–26.
8. *Калинина А.А.* Поурочные разработки по биологии. 6 класс / А.А. Калинина. – М.: Вако, 2005. – 352 с.
9. *Калинова Г.С.* Методика обучения биологии: 6-7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: пособие для учителя / Г.С. Калинова, А.Н. Мягкова. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.
10. *Кузнецова В.И.* Уроки биологии: 6-7 кл: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: кн. для учителя / В.И. Кузнецова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1991. – 191 с.
11. *Кузнецов А.А.* О стандарте второго поколения / А.А. Кузнецов // Математика в школе. – 2009. – № 2. – С. 3–7.
12. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.: ил. – (Стандарты второго поколения).
13. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / Рос. акад. образования; под ред.

А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – 39 с. – (Стандарты второго поколения).

14. *Могилев А.В.* Такие нестандартные новые стандарты... / А.В. Могилев // Народное образование. – 2010. – № 5. – С. 21–28.

15. *Пасечник В.В.* 6 кл. Бактерии, грибы, растения: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / В.В Пасечник. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002.– 272 с.

16. Планируемые результаты начального общего образования / Л.Л. Алексеева, С.В. Анащенкова, М.З. Биболетова и др.; под ред. Г.С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2009. – 120 с.

17. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с. – (Стандарты второго поколения).

18. Примерные программы основного общего образования. Биология. Естествознание / А.А. Кузнецов, М.В. Рыжаков, А.М. Кондаков. – М.: Просвещение, 2010. – 79 с. – (Стандарты второго поколения).

19. *Розенштейн А.М.* Самостоятельные работы учащихся по ботанике: пособие для учителя / А.М. Розенштейн. – М.: Просвещение, 1977.– 112 с.

20. Сайт Министерства образования и науки РФ. – URL: <http://xn--80abucjiihbv9a.xn--p1ai/>

21. Стратегии модернизации содержания общего образования. Материалы для разработки документов по обновлению общего образования. – М., 2001.

22. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с. – (Стандарты второго поколения). – Библиогр.: 158 с.

23. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2009. – 59 с. – (Стандарты второго поколения).

24. Фундаментальное ядро содержания общего образования: проект / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2009. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).

25. *Hutmacher Walo.* Key competencies for Europe // Report of the Symposium Berne, Switzezland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Cooperation (CDCC) a // Secondary Education for Europe Strsburg, 1997.

Подписано в печать 25.03.2016.  
Форм. 60 x 84 1/16. Гарнитура «Таймс». Печать ризографическая.  
Печ. л. 4,5. Тираж 100 экз. Заказ 55.  
Лаборатория оперативной полиграфии Издательства КФУ  
420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 4  
Тел. (843) 291-13-88; 291-13-47

