

УЧИТЬСЯ, ЭКСПЕРИМЕНТИРУЙ, ПОЗНАВАЙ!



О П Ы Т Ы

ПО БИОЛОГИИ

ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

ХИМИЯ



ОКРУЖАЮЩИЙ МИР



БИОЛОГИЯ



ФИЗИКА



Т.А. Подвицкий



Москва
ЭКСМО
2015

УДК 087.5
ББК я92
П 44

Подвицкий, Тимофей Александрович.
П 44 Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – Москва : Эксмо, 2015. – 128 с. : ил. – (Опыты для школьников (с пошаговыми фотографиями)).

ISBN 978-5-699-72415-4

Книга в увлекательной форме познакомит школьников с удивительными явлениями и законами живой природы, с уникальными свойствами различных организмов, а также с особенностями физиологии животных и человека. А понять и усвоить описанные явления или законы помогут занимательные опыты. В этой книге ребенок найдет подробное пошаговое описание множества интересных опытов по биологии, которые он сможет провести сам или под наблюдением родителей. Там же он найдет объяснения получившимся результатам, которые помогут ему сделать невероятные открытия и получить новые знания.

Адресовано тем, кто хочет открыть для себя удивительный мир живой природы – юным биологам 9–14 лет и их родителям.

**УДК 087.5
ББК я92**

ISBN 978-5-699-72415-4

© Подвицкий Т.А., 2015
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2015

Содержание

Введение	4	Пробуждение картофельных	
Общая биология	6	глазков	62
Выделение ДНК на кухне	8	Семена картофеля.....	64
Молекула ДНК	10	Ботва из ничего	65
Как сварить яйцо без тепла?	11	Два стебля из одной	
Поиски крахмала	13	горошины.....	68
Крахмал.....	15	Обрезка растений	70
Поиск белка	16	Как растёт корень?	71
Сок-индикатор.....	18	Тяга к свету.....	74
Антоцианы	21	Рост наперегонки	77
Организм — химическая		Закон ограничивающего фактора	79
лаборатория	22	Мини-теплица из бутылки	80
Денатурация	24	Эликсир роста	83
Как сохранить яблоко свежим? ...	25	Мир животных и человека	86
Антиоксиданты	27	Физиология животных и человека	88
Добываем воду из овощей.....	28	Зачем киту жир?	88
Розовые струйки	30	Сколько воздуха во вдохе?.....	91
Лекарственный экстракт	32	«Дырявое» яйцо	93
Мир растений	33	Строение яйца	95
Дышит ли растение?	35	Жизнь в банке	96
Устьице	36	Органы чувств человека	98
Сосновая шишка —		Увидеть то, чего нет.....	98
предсказатель погоды	37	Опыт Аристотеля	101
Подземное дыхание.....	40	Иллюзия.....	103
Консервированные растения	42	Слепое пятно	104
Гербарий	44	Ожившие картинки.....	106
Скелет листа	45	Фенакстископ	108
Жилкование листа	47	Горячая или холодная вода?	109
Выпрямившийся стебель	48	Температура тела	111
Тургор растительной клетки	50	Закрой уши и слушай	112
Как созревают фрукты		Самые маленькие кости	114
и овощи.....	51	Мир микроорганизмов и грибов	115
Фитогормоны	53	Грибы	116
Растения тоже чувствуют	54	Почему нужно мыть руки?	117
Рост и развитие растений	56	Бактерии	121
Горошины-силачи	56	Почему портятся продукты?	122
Набухание семян	58	Стерилизация и пастеризация.....	124
Зелёные волосы	59	Грибные рисунки	125
Распространение семян	61	Грибница	127

Введение

Биология — это не просто интересная наука, а увлекательное путешествие в мир живых существ. Биология позволяет по-новому взглянуть на окружающие нас растения и животных, лучше узнать своё собственное тело.

Вместе с этой книгой ты сможешь провести дома увлекательные эксперименты и удивительные опыты. Ты узнаешь, как сделать мини-теплицу, смастерить домашний предсказатель погоды, вырастить





свой собственный огород и увидеть настоящие бактерии без микроскопа. Ты получишь ответы на вопросы «Зачем киту жир?», «Сколько воздуха в лёгких?», «Как устроены глаза человека?». На собственном опыте убедишься, что растения дышат и чувствуют, могут расти не только в земле, но и в опилках.

Для опытов тебе понадобятся как обычные предметы и вещи (тарелка, стакан, лейка, ножницы), так и те, которые можно купить в аптеке или попросить у родителей из домашней аптечки (перекись водорода, нашатырный спирт).

Все опыты уже проделали мальчики и девочки твоего возраста. Каждый шаг эксперимента ты увидишь на фотографиях. А ещё для всех опытов есть научное объяснение, почему так происходит.

Помни, некоторые опыты следует проводить в присутствии взрослых.

Интересных тебе открытий!



Общая биология

Чем живое отличается от неживого? Что общего у всех живых организмов? Ответы на эти вопросы даёт общая биология. Она изучает явления, которые характерны для всех организмов.

Что общего у всех организмов?

Несмотря на то что все организмы различаются между собой, у них есть много общего:

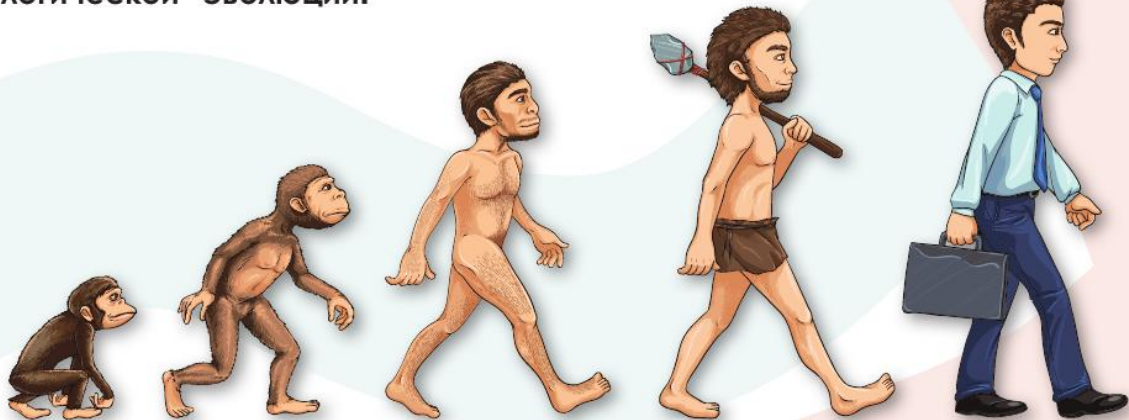
- все организмы состоят из клеток (или одной клетки) — элементарных «кирпичиков», из которых строится всё живое;
- все организмы построены на основе трёх основных типов соединений: белков, жиров и углеводов;
- все важные реакции в организме происходят с участием специальных белков — ферментов;
- наследственная информация хранится и передаётся в молекулах ДНК;
- все организмы подчиняются одинаковым законам развития живой природы — законам биологической эволюции.

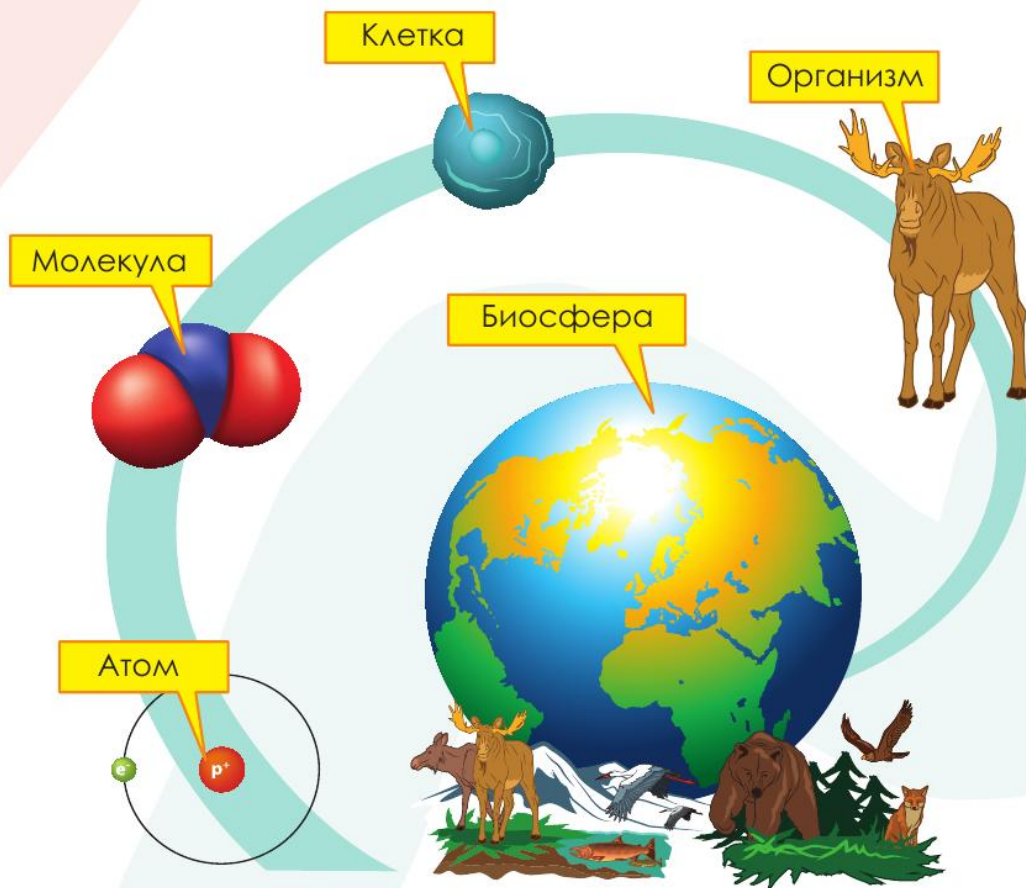


Клетка растения



Клетка животного





Живая природа проявляет уникальные свойства на различных уровнях организации, начиная с уровня отдельных мельчайших частиц организма — атомов и молекул, заканчивая уровнем биосферы. Биосфера — все живые организмы на планете и их среды обитания.

Генетика — о генах и наследственности

Цитология — о клетке

Биологическая химия — о химических процессах, происходящих в живых организмах



Молекулярная биология — о работе организма на уровне отдельных молекул

Эволюционное учение — о развитии и изменении живой природы

Экология — о взаимодействии живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой

Выделение ДНК на кухне

Для опыта
потребуется:



Питьевая
вода



Средство
для мытья
посуды



Чайная
ложка



Стакан



Изопро-
пиловый
спирт



Соль



Воронка



Блендер



Миска



Банан



Марля



15 минут



Можно выполнять
самостоятельно

ДНК — одна из важнейших для живых существ молекул, в которой содержится вся наследственная информация об организме. Можно ли выделить ДНК на кухне? Можно! Мы расскажем как.



1 Возьми половину банана, разломай её на кусочки и положи в миску.



2 Измельчи блендером.



3 Добавь к измельчённому банану 150 мл воды, 1 чайную ложку соли, 2 чайных ложки средства для мытья посуды. Смесь хорошо перемешай.



4 Аккуратно отфильтруй смесь через марлю (или широкий бинт) в стакан.



5 Перелей смесь обратно в миску и добавь охлаждённый спирт (один к трём).

Молекула ДНК

Молекула ДНК — это одна из основных молекул жизни, которая полностью управляет клеткой. Представьте, что клетка — это завод с программным управлением, а ДНК — его программа. В каждой клетке есть специальные системы, которые считывают заложенную в ДНК «программу» и на её основе создают новые белки (белки выполняют в клетке огромное количество функций — от строительства до регуляции заложенных в ДНК инструкций). Информация в молекулах ДНК закодирована особым образом. Код ДНК состоит из четырёх «символов», или нуклеотидов, которые обозначаются буквами А (аденин), Т (тимин), Г (гуанин) и Ц (цитозин).

Молекула ДНК имеет вид двойной спирали и хранит всю наследственную информацию об организме.

Моющее средство мы использовали, чтобы разрушить стенки клеток и выпустить ДНК в раствор, соль — чтобы отделить белки от нитей ДНК, спирт — чтобы ДНК стала видна. ДНК не растворяется в спирту и образует в нём видимый осадок.



Как сварить яйцо без тепла?



15 минут



Можно выполнять самостоятельно

Для опыта
потребуется:



Яйцо



Шпажка



Столовая ложка



Этиловый или
изопропиловый
спирт в концентрации
не ниже 70 %



Стакан или любая
посуда, в которую
помещается
разбитое яйцо



1 Разбей яйцо и вылей его содержимое в миску.



2 Аккуратно налей спирт сверху на яйцо.



3 Через несколько минут яйцо начнёт медленно готовиться.

В процессе приготовления яйца происходит сворачивание (денатурация) белка — разрушение его исходной структуры. Обычно этот процесс протекает под действием тепла — при варке или жарке, но его могут вызывать также щёлочи (сода), кислоты и различные химические вещества. В нашем опыте таким веществом был спирт.



Поиски крахмала

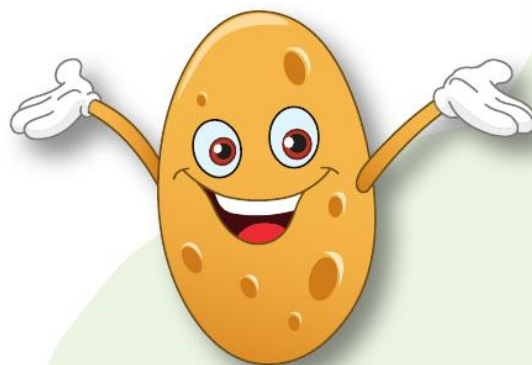


30 минут



Выполнять только с родителями

Не все компоненты какого-либо блюда можно определить на вкус. Но оказывается, продукты можно узнавать не только по вкусу. Давайте поищем крахмал в разных продуктах.



Для опыта потребуется:



Яйцо



Спелое яблоко



Сырой клубень картофеля



Вода



Пипетка



Мука



Чайная ложка



Настойка йода



Крахмал



Нож



Тарелка



1 В чайной ложке разбавь йод наполовину с водой.



2 Разрежь спелое яблоко на две половинки, нарежь картофель и положи всё на тарелку. Туда же насыпь муку и вылей на тарелку яйцо.



3 Капни раствором йода на продукты. На муке и картофеле появится синева, а на яблоке и яйце — нет.



4 Сочетание йода и крахмала даёт синий цвет. Если капнуть раствор йода на яйцо и спелое яблоко, их цвет не изменится, в отличие от муки и картофеля.

Крахмал

Крахмал в чистом виде — это белый порошок без вкуса и запаха. Крахмал образуется в растениях в результате фотосинтеза. Он содержится в основном в плодах, семенах и клубнях. Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: риса, пшеницы, кукурузы, а также клубни картофеля.

Для человека крахмал является важным поставщиком углеводов — одного из основных энергетических компонентов пищи. Попадая в организм, крахмал под действием ферментов превращается в глюкозу. Глюкоза выступает источником энергии и нужна для функционирования живого организма.



Крахмал содержится в продуктах растительного происхождения. Его наличие можно обнаружить с помощью реакции с раствором йода.

При созревании фруктов крахмал превращается в сахар, поэтому спелое яблоко не окрашивается в синий цвет. Не окрашиваются также мясо, рыба и яйцо, так как в продуктах животного происхождения крахмал не содержится.



Поиск белка

Для опыта
потребуется:



Кусочек
хлопковой ткани



Перо птицы



Зажигалка
или спички



Шерстяные нитки



20 минут

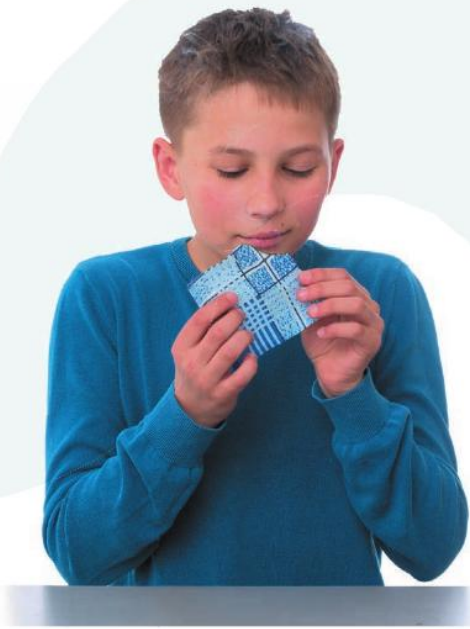


Можно выполнять
самостоятельно

Белок содержится абсолютно во всех живых организмах в разных количествах. Однако обнаружить его не так просто, как крахмал. В некоторых случаях в этом может помочь... огонь!



1 Подожди краешек пера и тут же потуши его. Появится запах горелого белка.



Таким образом, чистый белок всегда можно распознать по характерному запаху, который он издаёт при сжигании. Где белка больше всего? Наиболее богаты им ткани и органы животных. Хрящи, волосы, ногти, рога состоят почти из чистого белка. В отличие от животных, в растениях содержится значительно меньше белка, наиболее богаты им семена.

2 Подожги шерстяные нитки и кусочек хлопковой ткани. Понюхай запах.

Белок содержится во всех организмах, но больше всего его в тканях животных. При сжигании белка появляется характерный запах.



Сок-индикатор



20–40 минут



Выполнять только с родителями

Краснокочанная капуста — это вкусный и полезный овощ, который благодаря своему цвету может оказать неоценимую помощь биологу. Узнать о необычных свойствах краснокочанной капусты поможет несложный и красочный опыт.



Для опыта потребуются:



Краснокочанная капуста



Доска



Вода



Нож



Миска



Дуршлаг



Лимонная кислота



Чайная ложка



Сода или стиральный порошок



Кастрюлька



Стеклянные стаканы



1 Мелко нарежь 100 г краснокочанной капусты, положи её в кастрюльку и залей двумя стаканами воды.



2 Поставь кастрюльку на включённую плиту, дождись, когда вода закипит, и через 10 минут выключи плиту. Помести дуршлаг в миску. Перелей туда полученный отвар из кастрюльки.



3 Возьми два стеклянных стакана, разлей в них полученный отвар.



4 В первый стакан добавь 1 чайную ложку лимонной кислоты, во второй — 1 чайную ложку соды или стирального порошка. Размешай.



5 В обоих стаканах отвар изменит цвет: в первом — приобретёт синий или зелёный оттенок, во втором — станет розовым или светло-красным.



6 Добавь в стакан с отваром розового цвета 1 чайную ложку соды или стирального порошка. Жидкость в стакане начнёт пузыриться и темнеть. Если добавить в стакан ещё одну ложку, то жидкость станет фиолетовой.



7 Чтобы получить фиолетовый цвет, можно также повторить действия 1–5 и смешать получившиеся жидкости.

Сок краснокочанной капусты является химическим индикатором, который позволяет обнаружить наличие кислоты или щёлочи (соды) в растворе.

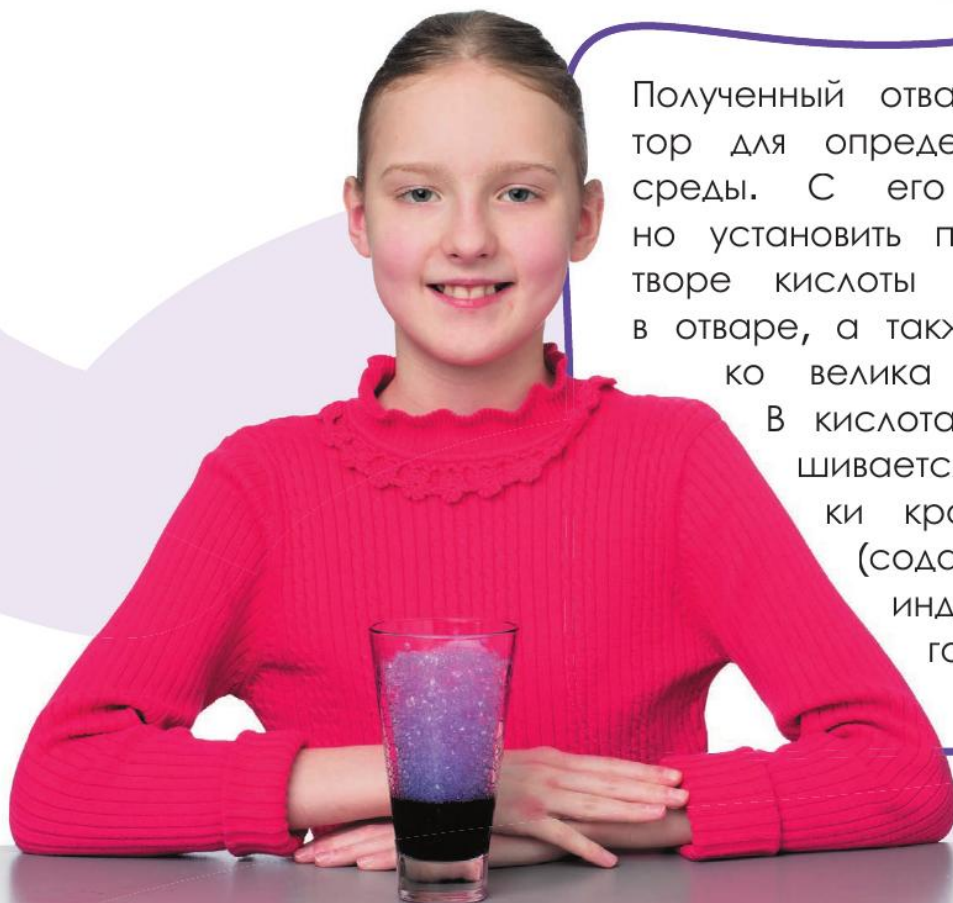
Антоцианы

Вещества, которые содержатся в соке краснокочанной капусты и служат химическим индикатором, называются антоцианами. Они придают плодам и цветкам фиолетовую, синюю, коричневую, красную, оранжевую окраску. Антоцианы обладают противомикробным и антиоксидантным свойствами. К сожалению, антоцианы не могут образовываться в организме человека, поэтому они должны поступать с пищей.

Больше всего антоциана в кожце ягод и плодах с тёмно-фиолетовой окраской. Ежевика — лидер по содержанию этого вещества среди ягод, также его много в чернике и бузине. Много антоцианов в кожце винограда и в красном вине, получаемом из него. Исследования показали, что бананы, хотя и окрашены иначе, тоже являются богатым источником антоцианов.



Полученный отвар — это индикатор для определения кислотности среды. С его помощью можно установить присутствие в растворе кислоты и щёлочи (сода) в отваре, а также узнать, насколько велика их концентрация. В кислотах индикатор окрашивается в разные оттенки красного, а щёлочь (сода) изменяет цвет индикатора на синий, голубоватый или зелёный.



Организм — химическая лаборатория

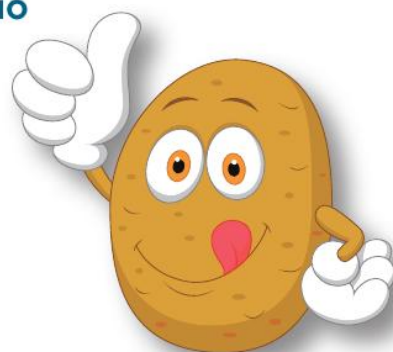


Около часа



Можно выполнять самостоятельно

Все растения и животные — это настоящие химические лаборатории, в которых одни вещества постоянно превращаются в другие. Выполним простой опыт, чтобы убедиться в этом.



Для опыта потребуются:



Два сырых клубня картофеля



Четыре банки



3%ный раствор перекиси водорода



Нож



Два кусочка сырого мяса



Доска



Спички



Шпажки



1 Отвари небольшой клубень картофеля и кусочек мяса. Разрежь их на кусочки.



2 Когда продукты остынут, помести в первую банку несколько кусочков картофеля, во вторую — кубики мяса, в третью и четвёртую — несколько кусочков сырого картофеля и кубики сырого мяса соответственно.



3 Добавь во все стаканы немного раствора перекиси водорода.



4 Зажги шпажки, опусти их в банки и наблюдай за результатами.

Денатурация

Денатурация — процесс, при котором биологические молекулы теряют свои свойства и перестают работать. Чаще всего денатурация происходит при повышении температуры. Например, этот процесс можно наблюдать, когда жарится куриное яйцо: полужидкий прозрачный белок быстро денатурируется, становясь белым и твёрдым. Кроме того, денатурацию могут вызывать радиация, воздействие кислотой, щёлочью, спиртом и другими веществами.



Ферменты — это вещества, благодаря которым происходит большинство реакций в организме. Но они способны работать только при определённой температуре.

Чем отличаются варёные продукты от сырых? При варке разрушаются некоторые вещества, содержащиеся в живых клетках, — ферменты, которые играют в жизни организмов очень важную роль. Например, в клетках растений и животных есть ферменты, которые расщепляют вредную перекись водорода на кислород (пузырьки, образующиеся при добавлении перекиси) и воду.



Как сохранить яблоко свежим?

Для опыта
потребуется:



Лимон



Яблоко
или груша



Маркер



Чайная
ложка



Нож



Две тарелки



Бумага



Часы



15 минут



Можно выполнять
самостоятельно

Яблоки и груши очень вкусны и полезны, но разрезанные они быстро темнеют (окисляются). Это потемнение можно предотвратить, используя сок другого известного фрукта.



1 На листках бумаги напиши фразы «с лимоном» и «без лимона».



2 Разрежь яблоко пополам. Положи его кусочки на тарелки, рядом с которыми поставь листки с написанными фразами.



3 На одну половинку яблока налей 1–2 чайные ложки лимонного сока, вторую половинку оставь необработанной — это будет контрольный образец. Сейчас обе половинки яблока имеют одинаковый цвет.



4 Оставь яблоки лежать на открытом воздухе. Через 30 минут посмотри, как половинки изменили цвет: срез необработанной потемнел, в то время как срез, обработанный лимонным соком, почти не изменился.

Антиоксиданты

Антиоксиданты — это вещества, замедляющие или предотвращающие окисление. Благодаря своим свойствам они способны замедлить процесс старения, который вызывается разрушающим действием окисления на клетки живых организмов. Природные антиоксиданты — это чаще всего витамины. В больших количествах они содержатся в черносливе, свежих ягодах и фруктах, а также в кофе, какао и зелёном чае. Употребление продуктов, богатых антиоксидантами, полезно для здоровья.



Когда яблоко разрезают, из его разрушенных клеток высвобождается всё содержимое и тут же окисляется, вступая в реакцию с кислородом воздуха. При этом фрукт приобретает коричневатую окраску — такой процесс немного схож со ржавлением железа. Лимонный сок позволяет предотвратить окрашивание яблока, поскольку содержит много витамина С, который является отличным защитником от окисления — антиоксидантом: кислород сначала окисляет весь витамин С и только потом принимается за яблоко.

Лимонный сок и другие антиоксиданты способны замедлять процесс разрушения клеток кислородом благодаря тому, что они окисляются первыми.



Добываем воду из овощей

Для опыта
потребуется:



Картофель



Нож



Тарелка



Сахар-рафинад



Разделочная доска



1 день

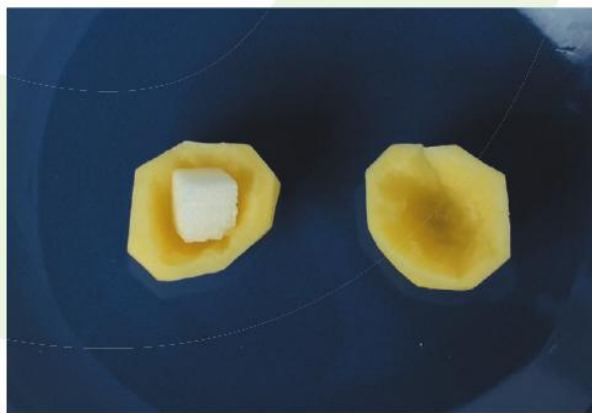


Можно выполнять
самостоятельно

Вода — источник жизни на Земле. Она содержится во всех живых организмах. Может показаться, что в картофеле, моркови или свёкле воды нет совсем, однако это не так. Выполним следующий опыт, чтобы убедиться в этом.



1 Возьми небольшой клубень картофеля, очисти его от кожуры и разрежь на две части, в каждой из которых вырежи небольшое углубление.



2 Обе части положи на тарелку, в одну половинку помести кубик сахара и оставь на один день.

Во всех живых организмах содержится очень много воды. В овощах, например, 80–90 процентов.

3 Через день ты увидишь, что половинка корнеплода, в которой нет сахара, засохла. В другой половинке вокруг сахара поверхность овоща стала влажной, а сам сахарный кубик немного подтаял.

В клетках овощей, как во всех животных и растительных клетках, содержится вода. Например, в одном 100-граммовом клубне картофеля может быть до 80 г воды! Разрезав клубень пополам, мы спровоцировали процесс разрушения клеток и испарения из них воды, который до этого сдерживался прочной кожурой. Половинка клубня, в которой был рафинад, высохла не полностью, так как сахар хорошо впитывает воду — он промок от испаряющейся из клеток воды, а клубень вокруг него остался немного влажным.



Розовые струйки



20 минут



Можно выполнять
самостоятельно

Оболочки растительных и животных клеток не сплошные: в них множество микроскопических пор, через которые в клетку поступают питательные вещества, вода и кислород. Вода попадает в клетки благодаря осмосу — процессу проникновения молекул через полупроницаемую оболочку. Однако в особых условиях осмос может повернуться вспять, и клетки потеряют всю воду. Выполним следующий опыт, чтобы убедиться в этом.



Для опыта потребуются:



Стакан



Свежая свёкла



Жидкий
глицерин
(2–3 бутылочки
по 25 граммов;
можно купить
в аптеке)



Вилка



Нож



1 Ножом вырежи из свёклы кубик размером 2 x 2 см. Насади его на вилку.



2 На вилке опусти свёклу в пустой стеклянный стакан.



3 Налей в стакан глицерин. Важно: кубик свёклы должен быть полностью покрыт глицерином. Вилка не даст кубику всплыть и испортить опыт.



4 Из кубика начнут медленно подниматься розовые струйки. Через несколько минут в стакане образуется красивый розовый узор.

Лекарственный экстракт

На осмотическом эффекте, который мы наблюдали в опыте, основывается получение многих лекарственных средств. Экстракт — препарат, который получают путём извлечения (вытяжки) лекарственного вещества из растительного или животного сырья. Лекарственное сырьё замачивают в растворителе: в спирту (например, в глицерине), масле или воде. Вещество переходит из растения в растворитель под действием осмотических сил.



Если растение поместить в подходящий растворитель, то в результате работы осмотических сил мы получим растительный экстракт.



Это происходит из-за того, что глицерин снаружи и вода внутри клеток создают разное осмотическое давление. Благодаря этому вода, которая содержится в клетках свёклы (она окрашена в розовый цвет), начинает вытекать и подниматься струйками вверх.



Мир растений

Водоросли (1), мхи (2), папоротники (3), хвойные деревья (4), цветы (5) — представители мира растений.



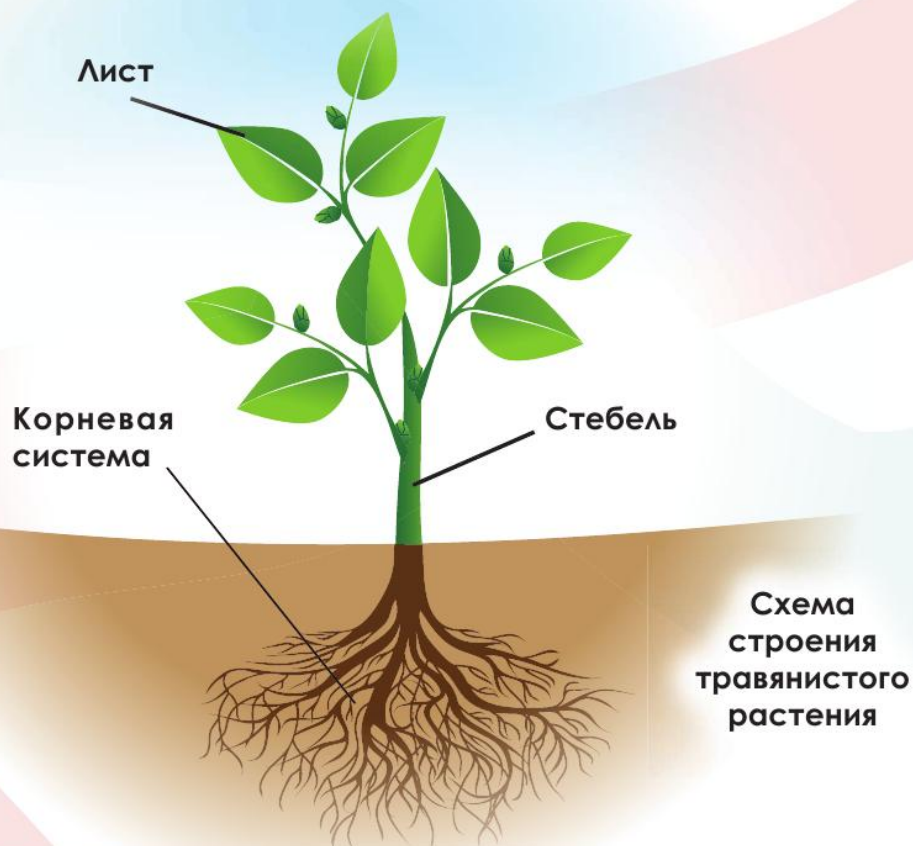
Организмы, которые принадлежат к этой группе, могут существенно различаться по виду и размеру, но все они обладают характерными общими признаками.

- Клетки растений имеют плотные оболочки из целлюлозы.
- Большинство растений зелёного цвета благодаря содержанию в них зелёного пигмента — хлорофилла.
- На свету они участвуют в процессе фотосинтеза — образовании органических веществ из углекислого газа и воды. В результате фотосинтеза вырабатывается кислород, который необходим большинству живых существ на Земле.
- Растения в основном ведут прикрепленный образ жизни, не передвигаясь с места, на котором выросли.
- Они создают запас питательных веществ — накапливают крахмал.
- Растения непрерывно растут.

Строение организма высших растений

Чем полезны растения?

Растения используют солнечную энергию для получения органических питательных веществ (сахаров, крахмала, углеводов, жиров, белков). При этом они поглощают углекислый газ и выделяют кислород, который необходим всем живым существам на нашей планете.



Ещё первобытный человек интересовался растительным миром. Одни растения люди научились использовать для приготовления пищи, другие — для постройки жилья, третьи — для изготовления орудий труда, четвёртые — для украшения помещений или лечения различных болезней. Чем больше человек узнаёт о растениях, тем больше пользы он из них извлекает.

Дышит ли растение?

Для опыта
потребуется:



Кисточка



Вазелин



Комнатное растение
в горшочке



1 неделя



Можно выполнять
самостоятельно

Возможно, ты знаешь, что на свету растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Однако известно ли тебе, что растения, как люди, дышат, поглощая кислород и выделяя углекислый газ? Причём основной орган дыхания — лист. Чтобы убедиться в этом, достаточно провести простой опыт.



1 Кисточкой нанеси вазелин на три листа растения: на первый лист — только сверху, на второй — только снизу, на третий — и сверху, и снизу.

2 Понаблюдай за растением в течение недели. Через неделю из трёх листьев, которые покрыты вазелином, не погиб лишь один — тот, который был покрыт только сверху. Два других листа засохли.

Листья действительно дышат, причём преимущественно нижней поверхностью, в которой есть микроскопические поры — устьица. Вазелин забивается в них. Кислород и другие газы не могут проникнуть в растение, и лист погибает.

Если посмотреть на лист в микроскоп, можно увидеть клетки и расположенные между ними устьица, состоящие из двух изогнутых клеток.

Устьице

Для того чтобы процессы дыхания и фотосинтеза протекали нормально, в клетки должны непрерывно поступать кислород и углекислый газ. Газообмен жизненно важен как для фотосинтеза, так и для дыхания растения. Он протекает через специальные поры листа — устьица. Устьице — это пора, находящаяся обычно на нижней поверхности листа растения, через которую происходит газообмен с окружающей средой, а также испарение воды. Устьице состоит из пары специальных клеток, которые называются замыкающими, между ними располагается устьичная щель.



Сосновая шишка — предсказатель погоды



40 минут



Можно выполнять самостоятельно

При повышении влажности древесина разбухает и увеличивается в объёме. Влажность влияет и на хвойные шишки, которые можно использовать для предсказания погоды.



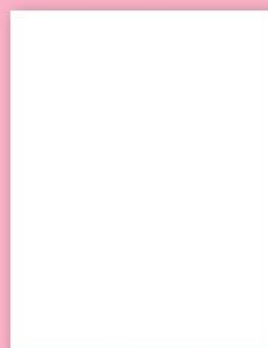
Для опыта потребуются:



Сухая сосновая шишка среднего размера



Две деревянные дощечки (длинная и короткая)



Лист плотной бумаги



Клей



Фломастеры или карандаши



Ножницы



Пластилин



1 Скрепи дощечки под прямым углом. Это можно сделать с помощью пластилина.



2 Из листа плотной бумаги вырежи прямоугольник и стрелку.



3 К одной из чешуек шишки приклей стрелку.



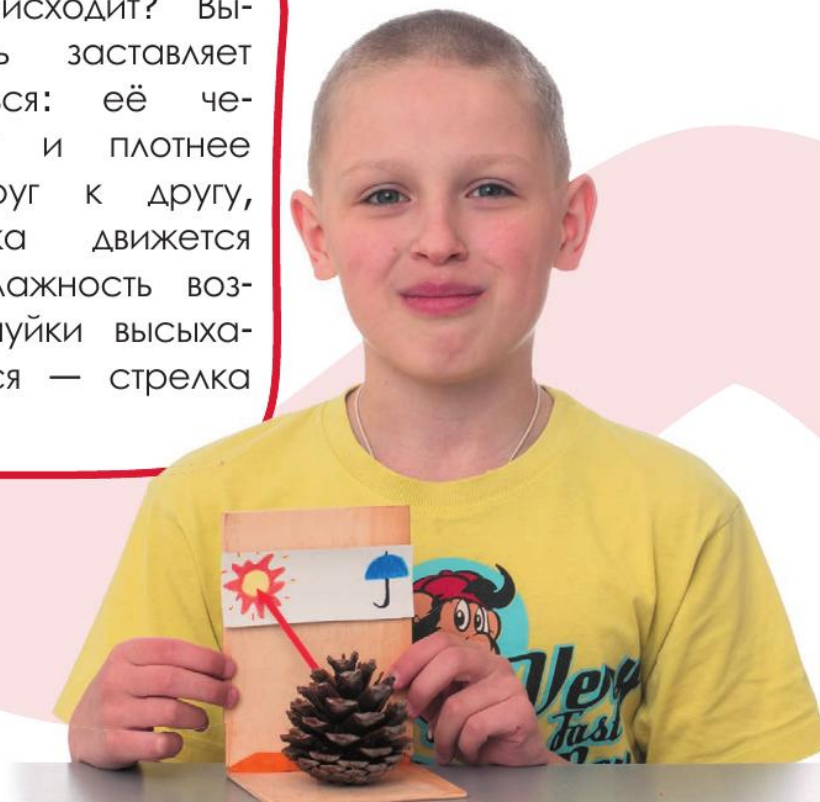
4 В левой части прямоугольника нарисуй солнце, в правой — зонт.



5 Аккуратно приклей прямоугольник к верхней дощечке, шишку — к нижней дощечке, чтобы стрелка была слева.

6 Когда клей подсохнет, вынеси конструкцию на балкон или поставь за окно. Через несколько дней ты заметишь, что перед дождём стрелка движется вправо, а в солнечную погоду находится в левой части шкалы.

Почему это происходит? Высокая влажность заставляет шишку сжиматься: её чешуйки набухают и плотнее прижимаются друг к другу, поэтому стрелка движется вправо. Когда влажность воздуха низкая, чешуйки высыхают и раздвигаются — стрелка движется влево.



Подземное дыхание

Для опыта
потребуется:



Большая
луковица



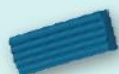
Вода



Два стаканчика
(лучше использовать
стеклянные)



Две
шпалки



Пласталин



Зажигалка



4–6 дней



Выполнять только
с родителями

В процессе дыхания у растений участвуют листья, стебли и даже корни! Не веришь? Выполним следующий опыт, чтобы это проверить.



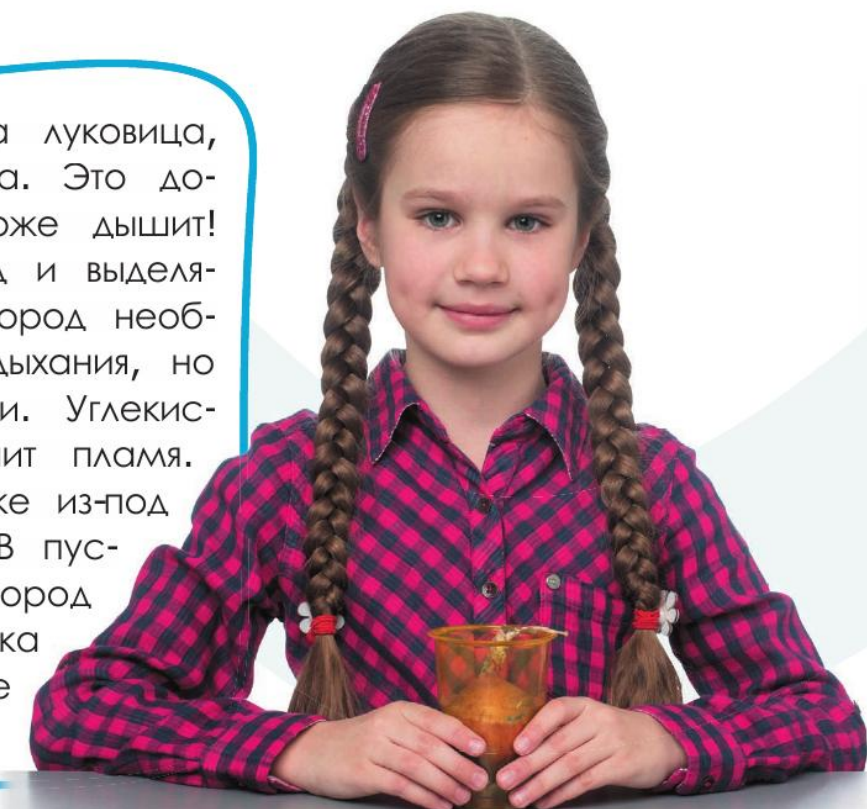
1 Налей в стакан немного воды, помести в него луковицу. Важно: в воду нужно погрузить только её нижнюю часть. Через несколько дней у луковицы появится множество белых корешков.



2 В сухой стаканчик помести пророщенную луковицу так, чтобы верхняя часть была над венчиком, а нижняя — в стакане. Залепи пластилином щель между луковицей и стенкой стакана. Поставь стакан на подоконник.

3 Через два дня аккуратно достань луковицу из стакана и быстро опусти в него зажжённую шпатель. Сделай то же и с пустым стаканчиком.

В стаканчике, где была луковица, шпатель тут же погасла. Это доказывает, что корень тоже дышит! Он поглощает кислород и выделяет углекислый газ. Кислород необходим не только для дыхания, но и для горения пламени. Углекислый газ, напротив, тушит пламя. Именно поэтому в банке из-под лука шпатель погасла. В пустом стаканчике кислород есть, поэтому шпатель там горела некоторое время.



Консервированные растения

Для опыта потребуется:



Глицерин
(100–200 мл)



Грузик



Горячая
вода



Банка



Лепестки
и листья
цветка



Полотенце



Глубокая
тарелка



Небольшая
тарелка



Бумажные
салфетки



Столовая
ложка



6–7 дней



Можно выполнять
самостоятельно

Листья, цветки и травянистые растения можно надолго сохранять в почти неизменном виде. Описанный ниже опыт покажет, как это сделать.



1 Для приготовления консервирующего раствора налей в банку 120 мл глицерина и добавь стакан горячей воды.



2 Тщательно перемешай полученный раствор ложкой.



3 Обернув банку полотенцем, вылей раствор в глубокую тарелку, где находятся лепестки и листья цветка (можно использовать травянистые растения).



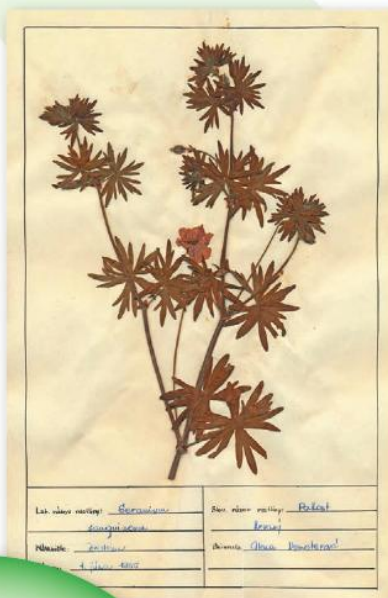
4 Сверху прижми лепестки и листья цветка второй тарелкой, положив на неё грузик. Выдержи их в консервирующем растворе 5–6 дней.



5 Достань части растения, излишки глицерина удали бумажными салфетками.

Гербарий

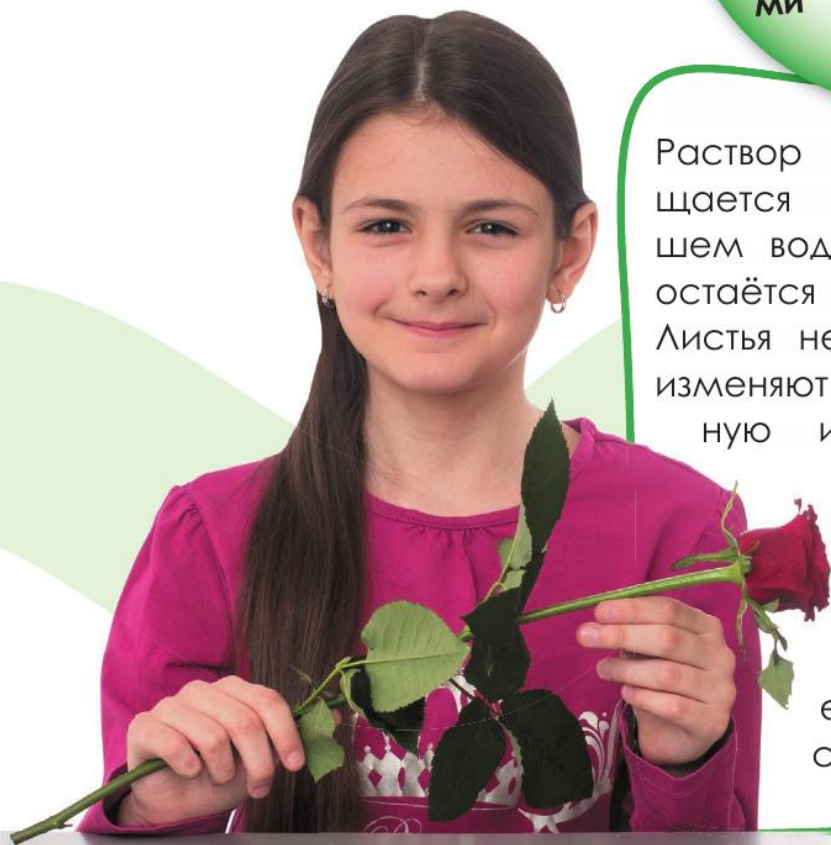
Другой известный способ сохранения растений — создание гербария. **Гербарий** — коллекция засушенных по определённым правилам растений. Расправленное растение вкладывают между листами бумаги или страницами книг и прижимают небольшим грузом. Высушенные растения прикрепляются на листы плотной бумаги или картона. В процессе сушки растение теряет цвет, однако высушенное, оно может сохраняться сотни лет. Первые гербарии появились в Италии в XVI в., некоторые из них сохранились до наших дней.



Гербарный лист с геранью

Благодаря замачиванию в глицерине растения остаются практически неизменными несколько лет.

Раствор глицерина в воде поглощается растением, в дальнейшем вода испаряется, а глицерин остаётся в тканях, консервируя их. Листья не теряют эластичности, но изменяют окраску на более тёмную или коричневую. Отенок и интенсивность окраски зависят от вида растения и времени пребывания его в растворе. Если надо осветлить растение, его помещают после консервации на солнце.



Скелет листа



50 минут



Можно выполнять самостоятельно



Листья растений имеют своего рода скелет. Чтобы разглядеть его во всей красе, выполним небольшой опыт.

Для опыта потребуется:



Вода



Пищевая сода



Чайная ложка



Листья



Кисточка



Вилка



Бумажные салфетки



Разделочная доска



Кастрюля



1 Возьми листья различных растений. Они должны быть большими и обязательно свежими. Налей в кастрюлю 1 л воды и всыпь одну чайную ложку соды. Перемешай.



2 Положи листья в кастрюлю. Поставь кастрюлю на огонь и вари листья 20–30 минут.



3 Аккуратно достань листок, положи его на бумажную салфетку и кисточкой убери мякоть.



4 Листья достань по одному; почистив один, принимайся за другой.

Жилкование листа

Жилкование бывает двух основных типов: сетчатое и параллельное. При сетчатом жилковании мелкие жилки расходятся от основных подобно пёрышку и разветвляются на другие маленькие жилки, создавая сложный рисунок. Такой тип жилкования характерен для большинства древесных растений (клена, ясеня и др.). При параллельном жилковании жилки идут, не разветвляясь, параллельно, вдоль всего листа, от его основания до кончика. Такой рисунок жилок типичен для большинства злаков и пальм (пшеницы, финиковой пальмы и др.). По рисунку разветвления жилки повторяют структуру разветвления растения.



Жилки листа выполняют важную функцию: они транспортируют воду и питательные вещества, а также придают листу прочность.

Скелетики листьев — это сеть полых трубочек, которые называют жилками листа. В живых листьях жилки являются транспортной системой, по которой питательные вещества передаются в стебель. Жилки — это вены листа. Они также выполняют механическую функцию, так как состоят из очень плотных и прочных клеток. По этой причине высокая температура и сода, которые разрушили мягкие ткани листа, не смогли повредить жилки.



Выпрямившийся стебель

Для опыта
потребуется:



Вода



Чайная
ложка



Стебель
сельдерея
с увядшими
листьями



Пищевой
краситель
синего
цвета



Стеклянный
стакан



10–12 часов



Можно выполнять
самостоятельно

В магазинах часто можно увидеть увядшую зелень, которая выглядит неаппетитно. Ничего не поделаешь — любое растение без воды быстро засыхает. Однако есть простой способ вернуть зелени из магазина тот вид, который она имела на грядке.



1 Налей полстакана воды.



2 Добавь в него пищевой краситель синего цвета. Вода должна потемнеть.



3 Возьми стебель сельдерея с увядшими, но не засохшими листьями и поставь в стакан.

4 Через 12 часов стебель сельдерея с увядшими листьями выпрямится и приобретёт голубовато-зелёный цвет.

Вода обеспечивает упругость и прочность клеток растения. Она поступает в стебель и листья, двигаясь по сосудам снизу вверх.



Клетки растений наполнены водой, поэтому они прочные и упругие. Постепенно растение испаряет воду, которая содержится в его клетках. Если вода не поступает, стебли и листья вянут. Когда сельдерей поставили в стакан с водой, его высохшие клетки снова наполнились водой. Об этом свидетельствует голубоватый цвет стебля — в клетки действительно попала окрашенная жидкость из стакана. Как вода поступает в клетки? Через особые трубки — ксилемы, которые проходят через весь стебель.



Тургор растительной клетки

Тургор — это внутреннее давление в растительной клетке, которое появляется, когда клеточный сок давит на клеточную оболочку, распирая её. Тургором обусловлена жёсткость и упругость листьев и стеблей. Именно это давление позволяет одуванчику пробиться сквозь асфальт! Величина тургора, а значит, и упругость растения зависит от количества воды в клетках.



Нежный одуванчик пробивается через асфальт благодаря тургорному давлению в побегах.

Как созревают фрукты и овощи

Для опыта
потребуется:



Очень спелый
банан



Зелёный
помидор



Скотч



Лист бумаги



4-5 дней



Можно выполнять
самостоятельно

Наверняка вам приходилось наблюдать, как созревают помидоры, которые сорвали совсем зелёными. Как правило, они становятся красными через неделю. Однако этот процесс можно ускорить.



1 Скотчем склей два листа бумаги с трёх сторон, чтобы получился бумажный пакет.



2 Возьми зелёный помидор, положи его в пакет со спелым бананом.



3 Заверни края пакета. Помести пакет на 4-5 дней в тёмное место, например в шкаф.

4 Через 5 дней достань пакет и раскрой его. Ты увидишь, что помидор дозрел и стал красным.

Стоит помнить, что ингибирующие гормоны не менее важны, чем стимулирующие: без них плоды бы не созревали, оставаясь зелёными, а деревья не могли бы сбросить листву.



Спелые фрукты и овощи помогают созревать неспелым. Секрет заключается в особом газе — этилене, который они выделяют. Благодаря этому газу зелёный помидор в пакете со спелым бананом созрел быстрее. Бумажный пакет не дал этилену улетучиться: бумага пропускает необходимый фруктам и овощам кислород, но не пропускает этилен. Обратите внимание: пакеты нужно класть в тёмное место: темнота также ускоряет созревание.

Фитогормоны

Созревание плодов, как и другие процессы в растениях, регулируется специальными веществами — фитогормонами. **Фитогормоны** — это вещества, которые вырабатываются в процессе жизнедеятельности растения и способны регулировать рост, образование новых органов и развитие растений. Условно можно выделить гормоны, стимулирующие рост растения, и гормоны, ингибирующие (подавляющие) рост. Например, гормон ауксин стимулирует деление и растяжение клеток, ускоряя рост растения, а этилен, наоборот, замедляет рост.



Созревающие плоды томата

Растения тоже чувствуют

Для опыта
потребуется:



Два клубня
картофеля



Земля



Вода



Лопатка



Горшок



2 недели



Можно выполнять
самостоятельно

Если кто-то считает, что растения ничего не чувствуют, он глубоко заблуждается! Выполним следующий опыт, чтобы убедиться в этом.



1 Сначала дай прорасти клубням картофеля на подоконнике. Через 5 дней появятся ростки. Посади клубни в горшок.



ЗВскоре станет заметно, что растение, листья которого ты трёшь каждый день, растёт медленнее. Через две недели из-за разницы в росте двух кустов картофеля будет трудно поверить, что они — ровесники.

2 Опыт можно выполнять, когда у каждого растения появится хотя бы 1–2 листочка. Ежедневно на протяжении двух недель в течение 30 секунд легонько растирай листья одного из растений большим и указательным пальцами.



Ошибочно считать, что растения ничего не чувствуют: на самом деле они реагируют на влияние внешней среды. Например, постоянное механическое воздействие (как в этом опыте) тормозит рост растения, и оно даже может погибнуть. Определённым образом растения реагируют на ветер, жару и холод, нападение паразитов.



Рост и развитие растений

Горошины-силачи



1 день



Можно выполнять самостоятельно

Из крошечного семени вырастет большое растение — это одна из самых удивительных особенностей растительного мира! Семена могут показать себя и с другой, очень неожиданной стороны. Выполним следующий опыт, чтобы убедиться в этом.



Для опыта потребуются:



Горох



Резинка



Вода



Марля



Миска



1 Из марли вырежи квадрат, расстели его на столе. В центр насыпь сухие семена гороха.



2 Собери свободные концы марли и крепко завяжи резинкой (горошины должны быть плотно прижаты друг к другу).



3 Наполни миску водой. Опусти в неё завязанный мешочек. Миска должна быть просторной, чтобы мешочек не касался её стенок.



4 На следующий день ты увидишь, что мешочек порвался, а многие горошины оказались в миске.

Набухание семян

Прорастанию семян предшествует процесс набухания, в ходе которого высушенные семена растений поглощают воду в объёме от 30 до 100 % от исходной массы. Потребность в воде для набухания в первую очередь зависит от состава семян. Семена масличных растений (например, подсолнечник) поглощают 30–40 % воды, семена растений, богатых крахмалом (злаки), поглощают около 50–70 % воды, а семена бобовых (например, фасоли), богатые белковыми веществами, — около 100 % воды. Скорость набухания зависит также от строения кожуры. Иногда стоит только поцарапать трудно набухающие семена, например перетереть их с песком, и они быстро набухнут и прорастут. Такой приём применяют к семенам клевера.



Набухающие и прорастающие семена фасоли

Это произошло в результате набухания семян, в ходе которого они активно впитывали воду. Набухание мёртвых семян приводит к загниванию, живых — к прорастанию. Сила набухающих семян настолько велика, что способна прорвать марлевый мешочек.



Зелёные ВОЛОСЫ

Для опыта
потребуется:



Нитки



Капроновый
НОСОК



Ножницы



Вода



Опилки



Семена
газонной
травы



1 неделя



Можно выполнять
самостоятельно

Растения способны расти не только в земле, но и в опилках. Давай выполним простой и забавный опыт — сделаем голову с зелёными волосами.



1 Насыпь немного опилок в носок.



2 Сверху выложи слой из семян травы. Распредели их равномерно на опилках.



3 Затем туго набей носок опилками, закрепи ниткой, чтобы ничего не просыпалось. Отрежь ненужное.



4 Налей воду в стакан, опусти туда носок узелком вниз. Затем поставь ёмкость на подоконник или в другое солнечное место, не забывая подливать воду в стакан.



5 Уже через несколько дней на носке появятся крохотные ростки. Спустя неделю поверхность носка превратится в настоящую лужайку!

Распространение семян

Семена могут распространяться различными способами: ветром, водой, животными и человеком. После поедания плодов птицами и млекопитающими семена некоторых растений (например, боярышника и малины) проходят через их кишечник невредимыми. Делая заготовки на зиму, белки, бурундуки и сойки не находят часть припасов. Благодаря этому вырастают новые деревья. Семена одних растений падают на землю рядом с материнским растением после вскрытия плодов. Семена других распространяются ветром. Например, семена сосны, снабжённые крылышками, семена тополя, покрытые волосками (тополиный пух), семена одуванчика. Семена также могут распространяться водой: плоды кокосовой пальмы переносятся морским течением с одного острова на другой.

Семена часто прикрепляются и приклеиваются к перьям птиц, шерсти животных и одежде человека и переносятся на большие расстояния, расселяя таким образом растения.

Вода, в которую погружён носок, помогает семенам прорасти. Чтобы на голове заколосилась пышная шевелюра, о ней нужно заботиться: держать в хорошо освещённом месте и регулярно подливать воду в стакан. Два раза в неделю носок с семенами можно полностью погружать в воду на 15–20 минут и подстригать травку.



Пробуждение картофельных глазков



3 недели



Выполнять только
с родителями

Для опыта
потребуется:



2–3 пророщенных
клубня картофеля



Лопатка



Земля



Нож



Лейка



Вода



Цветочный
горшок
побольше

Многие наверняка видели, как сажают картофель: в ямки кладут целые или разрезанные на несколько частей клубни и присыпают их землёй. Для чего разрезают картофель? Выполним опыт, чтобы узнать ответ.



1 Возьми клубень картофеля, разрежь его так, чтобы на каждом кусочке было по одному глазку или несколько.



2 Наполни горшок землёй. Зарой кусочки картофеля и один неразрезанный клубень в землю на глубину 5 см.



3 Раз в день поливай землю в горшке. Через три недели появится настоящий огород из картофельных кустиков.

4 Аккуратно выкопай кустики и внимательно рассмотри их: они выросли из картофельных глазков. У целой картофелины и у кусочков с двумя глазками пророс только один глазок — верхний.

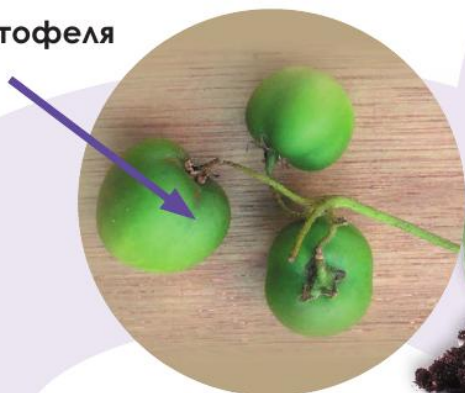
Каждый глазок на клубне картофеля может дать начало растению.



Семена картофеля

Картофель может размножаться как клубнями, так и семенами. Семена образуются в ядовитых плодах, похожих на маленькие зелёные помидоры. Размножение картофеля семенами выгодно для фермера и полезно для растения. С семенами не передаются вирусы и болезни, которые развиваются в клубнях за многие годы возделывания сорта. Таким образом, благодаря размножению семенами можно обновлять и оздоравливать сорт, постоянно получая здоровые клубни картофеля.

Плоды картофеля



Картофель размножается с помощью почек на клубнях — глазков. Из глазков появляются проростки, которые со временем становятся кустиками. Интересно, что обычно прорастает только один глазок, даже если их на клубне несколько. Остальные глазки остаются в спячке. У разрезанного клубня только один глазок — он и прорастает. Разрезав всего одну картофелину, можно получить не один кустик, а несколько.



Ботва из ничего

Для опыта
потребуется:



Морковь
с ботвой



Чайная
ложка



Нож



Тарелка



Стакан



Шпайка



Доска



Вода



2-3 недели



Можно выполнять
самостоятельно

Свёкла, репчатый лук и морковь — овощи, которые растут в земле. На поверхности видна лишь их зелёная ботва, которая зачастую несъедобна (исключение составляет лук). Эти овощи могут прекрасно расти без земли, ботвы и даже большей части корнеплода!



1 Возьми морковь с ботвой.
Отрежь верхушку овоща (примерно 5 см).



2 Налей воду в тарелку, положи морковь срезанной частью на дно. Через 1-2 недели ты увидишь, что ботва продолжает расти.



3 Выскреби чайной ложкой в плоскости среза углубление, чтобы получилась своеобразная чашечка.



4 Стенки «чашечки» проткни насквозь шпажкой. Положи шпажку на стакан, чтобы морковь оказалась внутри.



5 Поставь эту необычную конструкцию в тёплом и освещённом месте, налей в морковную «чашечку» воду. Проследи, чтобы «чашечка» всегда была полной, и по мере необходимости доливай воду.

6 Через неделю появятся листья моркови, которые растут вверх, хотя морковь разрезана и перевёрнута вверх тормашками.

Корнеплод запасает питательные вещества, чтобы на второй год из него вырос кустик с семенами. Причём это произойдёт, даже если от корнеплода останется всего лишь кусочек.



В небольшой отрезанной части моркови содержатся все вещества, необходимые для роста ботвы. Морковь относится к двулетним растениям. В первый год у неё вырастает корнеплод — видоизменённый корень. Если оставить его на зиму в земле, следующим летом из него вырастет куст с семенами. Зимой корнеплод может подмёрзнуть или испортиться, но даже если от него останется хотя бы небольшой кусочек, растение выживет и даст семена. Почему листья морковки начали расти вверх? Это возможно благодаря фототропизму — тяге к солнечному свету.

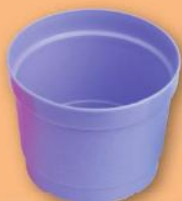


Два стебля из одной горошины

Для опыта
потребуется:



Вода



Горшочек



Горошины



Блюдце



Земля



Ножницы



Марля



Палочка

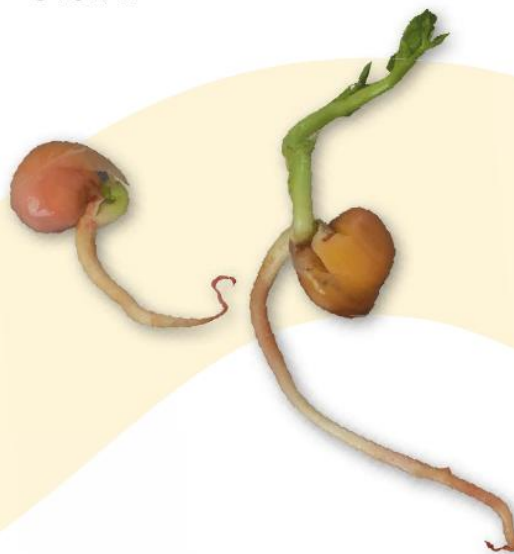


7 дней



Можно выполнять
самостоятельно

Сколько стеблей может быть у одного растения? Вопрос несложный: либо один, либо несколько. Можно ли изменить количество стеблей? Конечно! Выполним следующий опыт, чтобы убедиться в этом.



1 Сначала прорастит горошину. Для этого заверни её в марлю, положи в блюдце и налей немного воды. Через 2-3 дня появится росток.



2 Насыпь землю в горшок, с помощью палочки сделай углубление.



3 Положи горошину с ростком в ямку и присыпь землёй.



4 Через несколько дней появится проросток. Ножницами очень аккуратно срежь его у земли.



5 Через несколько дней на месте одного отрезанного стебелька появятся два новых. Из каждого вырастут гороховые кустики!

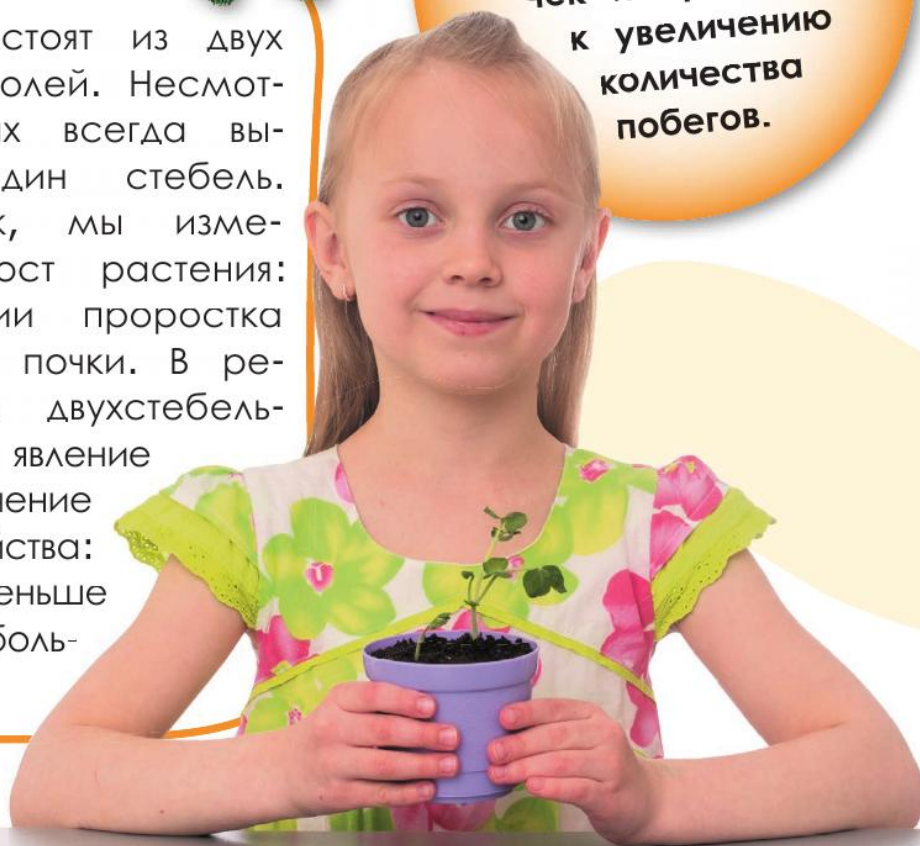
Обрезка растений

Обрезка — один из важнейших процессов в уходе за растением. После неё начинают развиваться не только растущие, но и спящие почки, которые находятся ниже места среза. Обрезание проводится на протяжении всей жизни деревьев. Плодовым деревьям оно нужно для того, чтобы увеличивать плодородность, а декоративным деревьям и кустарникам — чтобы придать эстетичный вид и увеличить период цветения.



Обрезка растений стимулирует развитие спящих почек и приводит к увеличению количества побегов.

Семена гороха состоят из двух половинок — семядолей. Несмотря на это, из них всегда вырастает только один стебель. Обрезав проросток, мы изменили привычный рост растения: теперь в основании проростка проснулись спящие почки. В результате получилось двухстебельное растение. Это явление имеет важное значение для сельского хозяйства: можно посеять меньше семян, но получить больше урожая.



Как растёт корень?

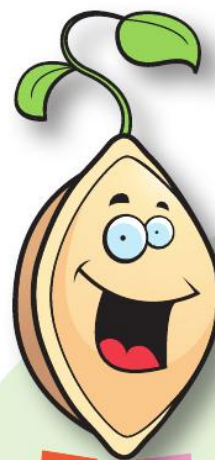


8–9 дней



Можно выполнять самостоятельно

Как растут корни растений? Например, корешок гороха увеличивается по всей длине или растёт только отдельная его часть? Выполнив опыт, узнаем ответ.



Для опыта потребуются:



Вода



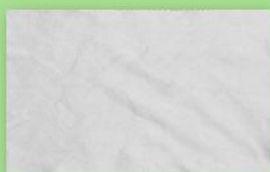
Пророщенный горох (с корешками длиной около 2 см)



Блюдец



Ножницы



Кусок плотной ткани



Стакан



Булавки



Шпаяк



Тонкий перманентный маркер



Лист картона



1 Из картона вырежи прямоугольник такого размера, чтобы он поместился в стакан. Такой же прямоугольник вырежи из плотной ткани.



2 С помощью канцелярских булавок закрепи ткань на картоне. Согни прямоугольник пополам тканью вверх.



3 На корешки нанеси маркером через каждые 2 мм 7-8 меток. Булавками проткни горох насквозь и приколи на картон так, как показано на фото.



4 Наполни стакан водой примерно на 2 см.



5 Надень картон на шпажку, как показано на фото. Опустить картонку с приколотым горохом в стакан.



6 Накрой банку бумагой, поставь её на подоконник или стол. Через три дня достань картонку из банки и измерь корешки. Они стали длиннее, метки отодвинулись друг от друга, однако нанесены равномерно!



Опыт доказывает, что молодой корень растёт по всей длине, за исключением кончика (точно так же растягивается резинка или увеличивается при надувании воздушный шар). Кончик не растёт, так как в нём клетки только размножаются, но не увеличиваются в размерах. За кончиком следует зона роста, или растяжения: здесь новые клетки, которые поступают из кончика, растягиваются и увеличиваются в размерах.

Тяга к свету



5-7 дней



Можно выполнять самостоятельно



Известно, что растения тянутся к солнцу. Проведем опыт, чтобы узнать, на что они способны в поисках света.

Для опыта потребуется:



Клубень картофеля с ростками (для этого положи несколько клубней в светлое тёплое место на неделю)



Вода



Ножницы



Прямоугольная картонная коробка с крышкой



Земля



Лист картона



Лопатка



Скотч или клей



1 В одной из коротких стенок коробки проделай небольшое отверстие.



2 Из картона вырежи ножницами 3–4 одинаковых прямоугольника.



3 Из прямоугольников сделай лабиринт внутри коробки — поставь перегородки, чтобы они не доходили до противоположной стенки, закрепив их скотчем.



4 У стенки, противоположной стенке с отверстием, насыпь горсть земли.



5 Немного увлажни её и сверху положи пророщенный клубень картофеля. Закрой коробку крышкой и поставь её в тёплое место (например, у окна) так, чтобы проделанное отверстие было хорошо освещено.

Все растения проявляют на свету фототропизм — изменяют положение своих органов в пространстве, увеличивая или уменьшая количество падающего на них света.

6 Через две недели из отверстия покажется картофельный росток. Открой крышку, и ты увидишь, как один или несколько ростков прошли лабиринт!

Растение тянется туда, где больше света. Даже когда клубень находится под землёй, его ростки стремятся к солнцу. Научное название этого удивительного явления — фототропизм.



Рост наперегонки

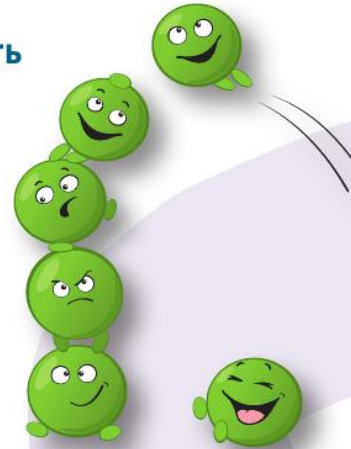


3-4 недели



Можно выполнять самостоятельно

В погоне за светом растения способны творить настоящие чудеса, которые помогают им выжить.



Для опыта потребуются:



Пророщенные горошины



Вода



Марля



Земля



Лист картона



Маркер



Скотч или клей



Две деревянные палочки



Два горшочка



1 Подготовь два небольших горшочка с землёй. В каждый из них на глубину 1–1,5 см посади по 3–4 пророщенные горошины.



2 Через несколько дней появятся проростки. В каждом горшочке оставь только по одному. Рядом воткни деревянную палочку.



3 Из картона сверни трубку,крепи её скотчем или клеем. Надень трубку сверху на один из кустиков.



4 Каждый день поливай землю и отмечай рост растений маркером на палочках, при этом со второго кустика придётся ненадолго снимать картонную трубку.

Закон ограничивающего фактора

В описанном выше эксперименте изменялся только свет, остальные факторы среды были в пределах нормы. Таким образом, мы наблюдали действие закона ограничивающего (лимитирующего) фактора. Закон гласит: даже единственный фактор за пределами своих нормальных значений вызывает у организма стресс и может привести к его гибели. Такой фактор называется лимитирующим. Это относится к любому влияющему на рост параметру, которого слишком мало или слишком много. Например, растения могут погибнуть от чрезмерного полива и избытка удобрений, от недостатка воды и питательных веществ.

5 Через месяц ты увидишь, что кусти́к, который был накрыт трубкой, бледный и тонкий, но выше второго кустика.

Все растения тянутся к свету. Растению, на которое была надета трубка, не хватало света, поэтому оно стремилось стать выше препятствия, перерастить его. От недостатка света оно стало слабым, но всё-таки выжило!

Растение пытается восполнить недостаток фактора, который выходит за пределы нормы и мешает его развитию.



Мини-теплица из бутылки



Несколько дней



Можно выполнять самостоятельно

На даче или в деревне много теплиц, которые используют, чтобы выращивать тепло- и влаголюбивые растения. Давай собственными руками сделаем маленькую теплицу и понаблюдаем, как в ней растёт рассада.



Для опыта потребуются:



Небольшое растение или проросток



Вода



Грунт для посадки или чернозём



Ножницы



Пластиковая тарелка



Шило



Широкий скотч



Прозрачная 1,5- или 2-литровая пластиковая бутылка



1 Тщательно вымой бутылку. Можно не дожидаться, пока она высохнет. Разрежь бутылку ножницами примерно посередине на две равные части.



2 Прodelай несколько отверстий в доньшке, чтобы грунт в бутылке мог «дышать».



3 Наполни нижнюю часть наполовину грунтом. Посади в землю проросток или маленькое растение (можно проросток фасоли).



4 Поставь верхнюю часть бутылки на нижнюю и соедини их вместе с одной стороны скотчем. Налей немного воды.



Теплица позволя-
ет сохранять теп-
ло и влагу, ускоряя
рост растения и со-
зревание плодов. Вся
атмосфера Земли —
большая «теплица»

5 Слегка закрути крышку.
Поставь мини-теплицу на
блюде или пластиковую та-
релку на подоконник или
в другое хорошо освещён-
ное место.

6 Через некоторое время
тепличка начнёт запотевать.
Если внутри скопится очень
много влаги, открути крышку
и дай ёмкости просохнуть.
Поливай тепличку раз в неде-
лю, открутив крышку и долив
немного воды.

Солнце вызывает повышение температуры внутри теплицы, а поскольку крышка не даёт воздуху из бутылки выходить наружу, тепло сохраняется. При этом крышка задерживает испарение влаги, в результате чего растение может дольше оставаться без воды. Таким образом, в теплице создаются оптимальные условия для роста многих тепло- и влаголюбивых растений.



Эликсир роста

Для опыта
потребуется:



Шесть
пророщен-
ных зёрен
фасоли



Лейка



Кипячёная
вода



Удобрения: нитрат
натрия (натриевая
селитра), хлорид
калия, суперфосфат



Три стакана



Земля



Два
горшка



Пипетка



Марля



4–5 недель



Выполнять только
с родителями

Следует быть осторожными с удобрениями! Обязательно прочитайте на упаковке о мерах предосторожности при работе с ними.

Наверняка многие слышали про удобрения. Их применяют для того, чтобы растения быстрее росли и давали хороший урожай. Проверим на опыте чудодейственные свойства удобрений.



1 В два горшка с землёй
высади по три пророщен-
ных зерна.



2 Поливай их каждый день. Через неделю оставь в каждом горшке по одному самому хорошему растению.



3 В два стакана налей по 50 мл охлаждённой кипячёной воды. В первый стакан насыпь 2 г натриевой селитры, во второй — 0,5 г хлорида калия. Хорошо всё перемешай.



4 В третий стакан налей 80 мл горячей воды и раствори в ней 10 г суперфосфата. Слей прозрачную жидкость с получившейся смеси.



5 Теперь разбавь жидкости в стаканах, добавив в них по полстакана кипячёной воды.



6 Пришло время добавить удобрения. В первый горшок с ростком капни 2 пипетки разбавленной селитры, 5 пипеток хлорида калия и 10 пипеток суперфосфата. Во второй горшок ничего не добавляй.

7 Готово! Теперь каждый день поливай оба растения и следи за их ростом. Через месяц ты увидишь, что растение, которое удобряли, вырастет выше и будет крепче.

Удобрения дали растениям важные вещества — азот, калий и фосфор, которые помогли им расти и развиваться быстрее. Однако следует помнить, что удобрения могут нанести вред растению и даже погубить его, если использовать их слишком много, поэтому нужно знать меру.

Минеральные элементы жизненно необходимы растениям, но их количество должно быть строго дозировано.



Мир животных и человека

Под термином «животные» часто понимают только наземных четвероногих. На самом деле к животным относятся множество организмов: рыбы, птицы, насекомые, паукообразные, моллюски, морские звёзды, всевозможные черви, пресмыкающиеся и земноводные.



Общие признаки животных

- Животные используют в пищу готовые органические вещества как растительного, так и животного происхождения.
- Они ведут подвижный образ жизни, имеют развитые органы чувств.
- С возрастом их рост замедляется или полностью прекращается.



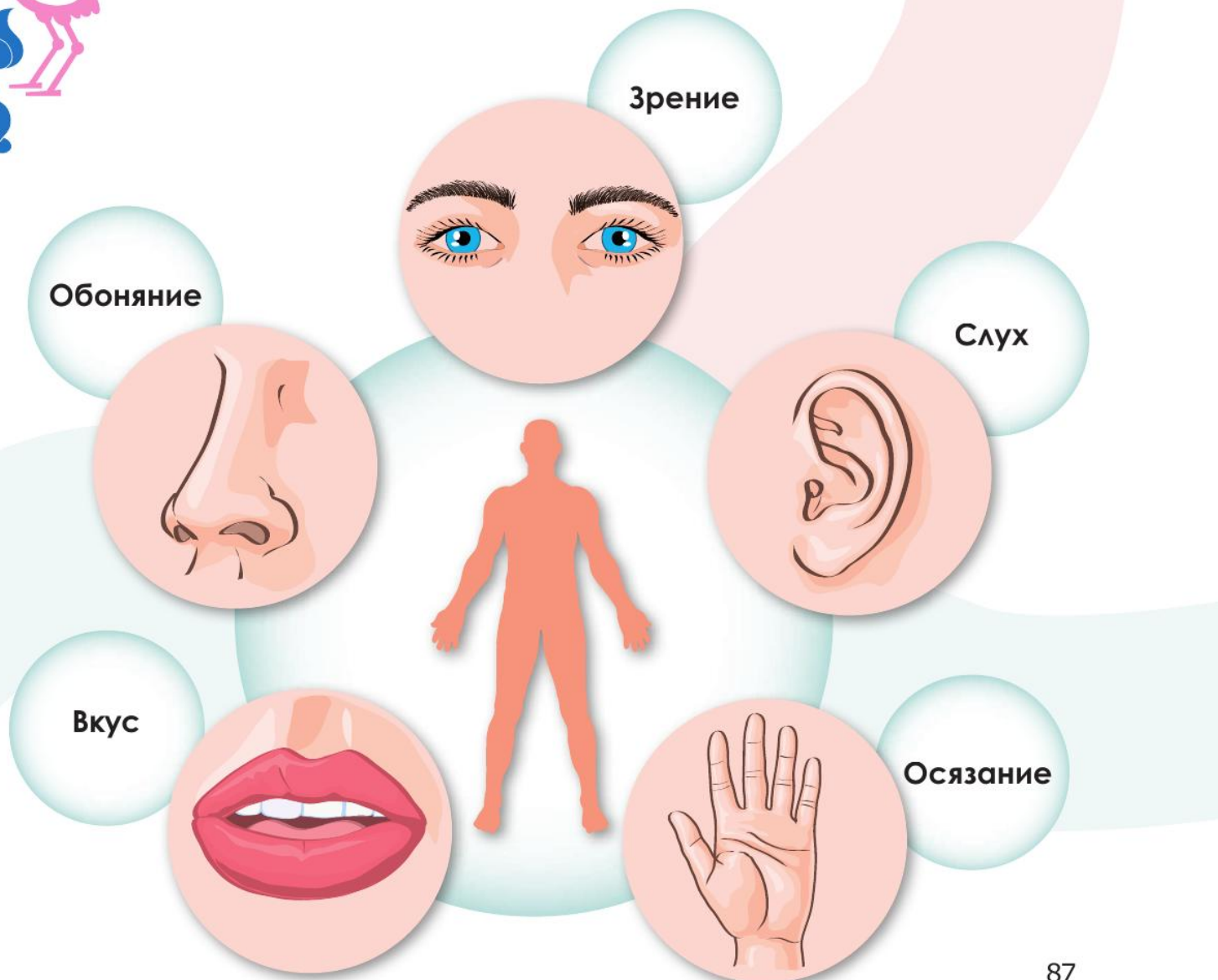
Значение животных

Животные поддерживают равновесие в природе: уничтожают вредителей, регулируют численность некоторых видов зверей и растений, служат санитарями окружающей среды. Очень большое значение они имеют в опылении растений и распространении их семян.

Человек

Человек относится к царству животных. Он отличается наличием культуры (например, он изготавливает и использует орудия труда), способностью к членораздельной речи и развитому абстрактному мышлению.

Умение человека анализировать и абстрактно мыслить связано с наличием развитого головного мозга. Информацию об окружающем мире мозг получает от пяти основных органов чувств.



ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Зачем киту жир?

Для опыта
потребуется:



Лёд



Четыре
пакета



Вазелин
или мягкий
маргарин
(200–300 г)



Вода



Скотч



Глубокая
миска



Часы



40 минут



Выполнять только
с родителями

Почему киты сохраняют тепло в холодных арктических водах? Потому что слой жира спасает от холода. Так ли это, давай проверим, выполнив следующий опыт.



1 Налей в миску воду, брось туда несколько кубиков льда.



2 Наполни один пакет на четверть мягким маргарином или вазелином.



3 Возьми второй пакет и вставь его в первый, наполненный жиром. Завяжи пакеты на руке.



4 Аккуратно распредели жир внутри ровным слоем между двумя пакетами.



5 Повтори то же с двумя другими пакетами, но без масла или жира. Опустит руки в «перчатках» в ледяную воду так, чтобы она не проникла вовнутрь.

6Засеки секундомером, какое время возможно продержат руки в одной и второй «перчатке» в ледяной воде, пока не станет слишком холодно. Наверняка рука в «перчатке» с жиром продержится дольше!

Китовый жир — отличный утеплитель, он помогает китам не замерзнуть в арктических водах.



Многие киты постоянно мигрируют между тёплыми водами, где они размножаются, и холодными водами Арктики и Антарктики, где они питаются. Сохранять тепло в очень холодных арктических водах китам помогает толстый подкожный слой жира. Это отличный утеплитель, он сохраняет тепло, а также запасает питательные вещества, которые киты используют, когда мало еды. Толстый слой подкожного жира есть и у других животных полярных областей: тюленей, моржей, морских котиков и т. д.



СКОЛЬКО ВОЗДУХА ВО ВДОХЕ?

Для опыта
потребуется:



Две миски



Воздушный
шарик



Вода



Мерный стакан
(или любой стакан
с известным
объёмом)



10–15 минут



Можно выполнять
самостоятельно

Объём лёгких — важный показатель физического здоровья человека. Выполни опыт и узнай объём своих лёгких.



1 Возьми воздушный шарик. Надуй и сдуй его пару раз, чтобы растянуть. Сделай как можно более глубокий вдох и одним выдохом выпусти весь воздух из лёгких в шарик. Зажми пальцами горлышко шарика и завяжи его.



2 Медленно опусти надутый шарик в миску с водой до его полного погружения. При этом из миски выльется часть воды.



3 Достань шарик из миски. Доливая мерным стаканом воду в миску, измерь, сколько воды вытеснил шарик. Это и будет объём твоих лёгких!

В результате глубокого выдоха весь воздух, который находился в лёгких, попал в шарик. Погрузившись в воду, шарик вытеснил столько воды, сколько в нём было воздуха. Значит, измерив объём вылитой воды, мы также установим объём лёгких!



«Дырявое» яйцо

Для опыта
потребуется:



Два свежих
куриных яйца



Чайная
ложка



Красная
тушь



Вода



Две
рюмки



Стакан



20 минут



Можно выполнять
самостоятельно

Яичная скорлупа — это оболочка, которая надёжно защищает внутреннее содержимое яйца, а затем и птенца от внешнего мира. На первый взгляд скорлупа кажется сплошной и непроницаемой. Однако на самом деле всё не так просто, как кажется!



1 Возьми одно яйцо, аккуратно очисти от скорлупы его тупой конец. Удали содержимое яйца. Возьми второе яйцо, очисти от скорлупы его заострённый конец, удали содержимое.



2 Возьми красную тушь, налей её в стакан и разбавь водой (неразбавленная густая тушь увеличит время проведения опыта).



3 Заполни обе скорлупы примерно до половины. Через несколько минут заметим, что снизу каждой скорлупы проступили крохотные красные точки.

4 Скорлупа, опущенная вниз тупым концом, покраснеет быстрее и сильнее. Если оставить скорлупки в рюмках, через несколько часов они опустеют — весь раствор туши окажется в рюмках.

Скорлупа яйца — твёрдая защитная оболочка, которая пропускает водяной пар и газы, обеспечивая дыхание зародыша.

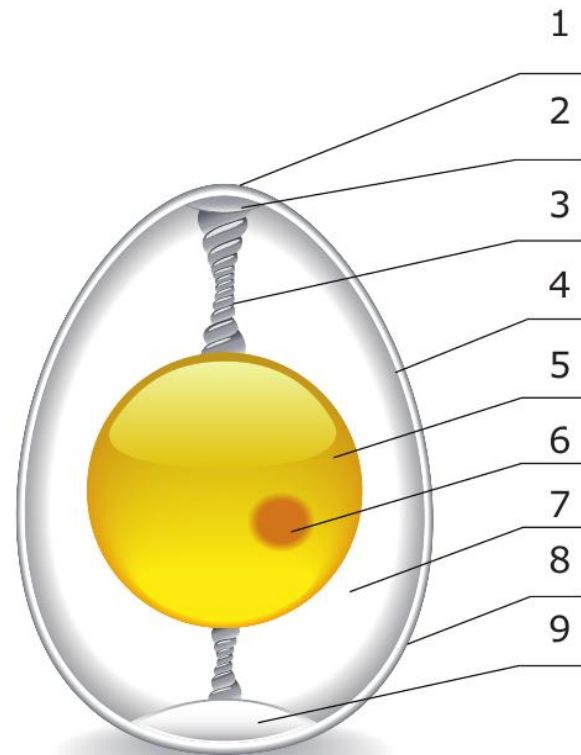


Яичная скорлупа пронизана микроскопическими порами: их может быть от 7 до 10 тысяч! Через эти поры цыплёнок получает из воздуха кислород, а также избавляется от углекислого газа и водяного пара, которые образуются в результате дыхания. С тупой стороны яйца пор больше, потому что там образуется воздушная камера (её можно увидеть, очищая варёные яйца), размер которой увеличивается по мере роста цыплёнка. В камере накапливается кислород, которым цыплёнок дышит в последние часы перед появлением на свет.



Строение яйца

Строение яйца птиц соответствует его назначению — оно содержит всё необходимое для развития нового организма. Питание зародыша (6) обеспечивает желток (5). Желток заключён в оболочку, окружён белком (7) и подвешен на белковых канатиках (3). Содержимое яйца окружено двумя подскорлупковыми оболочками, внутренней и наружной (4), они служат важным барьером, который так же, как и скорлупа (8), предохраняет яйцо от проникновения микроорганизмов. После откладки яйца на его тупом конце, противоположном верхушке (1), постепенно образуется воздушная камера (9). Она необходима для первого вдоха цыплёнка, пока он не проклюнет скорлупу.



Строение птичьего яйца

Жизнь в банке



1-2 недели



Можно выполнять самостоятельно

Некоторые деревья могут жить сотни и даже тысячи лет, человек — несколько десятков лет, однако есть существа, которым отведено всего несколько дней. В ходе опыта наблюдаем за жизненным циклом крохотных существ — плодовых мушек дрозофил.

Для опыта
потребуется:



Банан



Резинка



Капроновый
носок



Стеклянная банка
объёмом 1 л



1 Возьми литровую стеклянную банку, положи в неё очищенный от кожуры банан. Не закрывая, поставь банку на балкон или веранду на 3-5 дней. За это время банан начнёт портиться и в банке поселятся дрозофилы.



2 Быстро (чтобы мушки не вылетели) накрой банку капроновым носком и закрепи резинкой. Через 3 дня открой банку, выпусти всех дрозофил и снова её закрой. Теперь понаблюдай за пустой банкой с остатками банана.

Мушки, которые залетели в банку со свежим бананом, отложили яйца. Из них появились личинки, из которых образовались куколки, из куколок — взрослые мушки. Они снова отложили яйца, из которых образовались коконы. Так будет продолжаться до тех пор, пока в банке имеется пропитание (банан). Личинки дрозофил едят практически на всех фруктах и овощах — мушки откладывают их в садах, огородах и овощехранилищах. Однако они не развиваются, пока плод не испортится, так как им нужна жидкая пища.

3 В течение следующих 14 дней понаблюдай, как в банке живёт и развивается целая вселенная! Сначала в ней появятся белые личинки, затем они превратятся в коконы, а из них вылетят мушки.



Органы чувств человека

Увидеть то, чего нет



30 минут



Можно выполнять са-
мостоятельно

Примечание: для проведения
опыта нужно не очень яркое
освещение

Глаз человека — сложный
орган: он может увидеть то,
чего нет, и не видеть то, что
есть.



1 На листе белой бума-
ги чёрным фломастером
нарисуй треугольник.



3 На листе картона ты отчётливо увидишь светлое изображение треугольника! Посмотри на свою руку или стену, и ты увидишь это же изображение, но уже не так отчётливо. Через некоторое время оно исчезнет.

2 В течение минуты смотри, не отрываясь, на изображение, затем переведи взгляд на лист серого картона.



4 Закрой левый глаз ладонью, а правым в течение минуты смотри на фигуру. Закрой правый глаз и открой левый, и ты не увидишь картинку. Открой правый глаз: ты вновь увидишь изображение.



5 Нарисуй прямоугольник красного цвета. Его размер может быть с монетку или спичечный коробок. Вырежи фигуру.



6 Посмотри в течение минуты на фигурку, вырезанную из листа красной бумаги. Затем переведи взгляд на лист серого картона: на нём видна фигурка, окрашенная в синезелёный цвет!

Любой увиденный образ оставляет в глазу отпечаток — послеобраз. Послеобразы разных цветов образуются в результате сложных химических реакций в клетках, устилающих сетчатку глаза. Различные виды клеток чувствительны к разным цветам — красному, зелёному и синему, при смешивании которых получаются остальные цвета. Когда мы смотрели на красную фигурку, были задействованы клетки, воспринимающие красный цвет. После этого глаз на какое-то время стал менее чувствителен к красному и более восприимчив к синему и зелёному, поэтому возник послеобраз синезелёного цвета.



Опыт Аристотеля



5–10 минут



Можно выполнять
самостоятельно



Для опыта
потребуется:



Небольшой
стеклянный,
железный
или пластиковый
шарик
диаметром
1–3 см

Существует мнение, что чувства никогда не подводят. Проведем простой опыт, который называется опытом Аристотеля, чтобы убедиться в обратном.



1 Положи на стол шарик. Прикоснись к нему одновременно подушечками указательного и среднего пальцев и покатай по столу.



2 Перекрести пальцы и прикоснись к шарикю так, чтобы он оказался между перекрещёнными пальцами, и вновь покатай его по столу. В первом случае возникает ощущение одного шарика, во втором — двух.

3 Перекрещёнными пальцами дотронься до кончика носа. Возникает ощущение двух кончиков носа.

Это «иллюзия Аристотеля», в ходе которой возникает ощущение прикосновения к пальцам не одного, а двух объектов. Стороны пальцев, задействованные в этом опыте, в нормальном их положении в пространстве расположены не рядом и обычно не прикасаются к одному предмету. Поэтому сознание воспринимает один предмет, которого пальцы непривычно касаются, находящимся одновременно в двух местах.

Мы можем испытывать обманчивые ощущения, когда наш мозг сталкивается с обычными явлениями в необычных ему условиях.



Иллюзия

Человек может испытывать иллюзии, когда искажается восприятие реально существующего объекта или явления, допускается его неоднозначная интерпретация. Иллюзии могут возникать у здорового человека под влиянием определённых (неправильных) условий, в результате чего чувства могут обманывать нас. Иллюзии бывают оптические, звуковые, тактильные и т. д.



Картинка, вызывающая оптическую иллюзию

Слепое пятно



5-10 минут



Можно выполнять самостоятельно



В глазу человека и любого другого позвоночного животного существует так называемое слепое пятно. Выполним следующий опыт и узнаем, как его обнаружить и что это такое.

Для опыта
потребуется:



Картон



Ножницы



Маркер



1 Вырежи ножницами из листа картона букву «Г» шириной 6 см. Перенеси рисунок Мариотта для обнаружения слепого пятна глаза, как показано на рисунке.

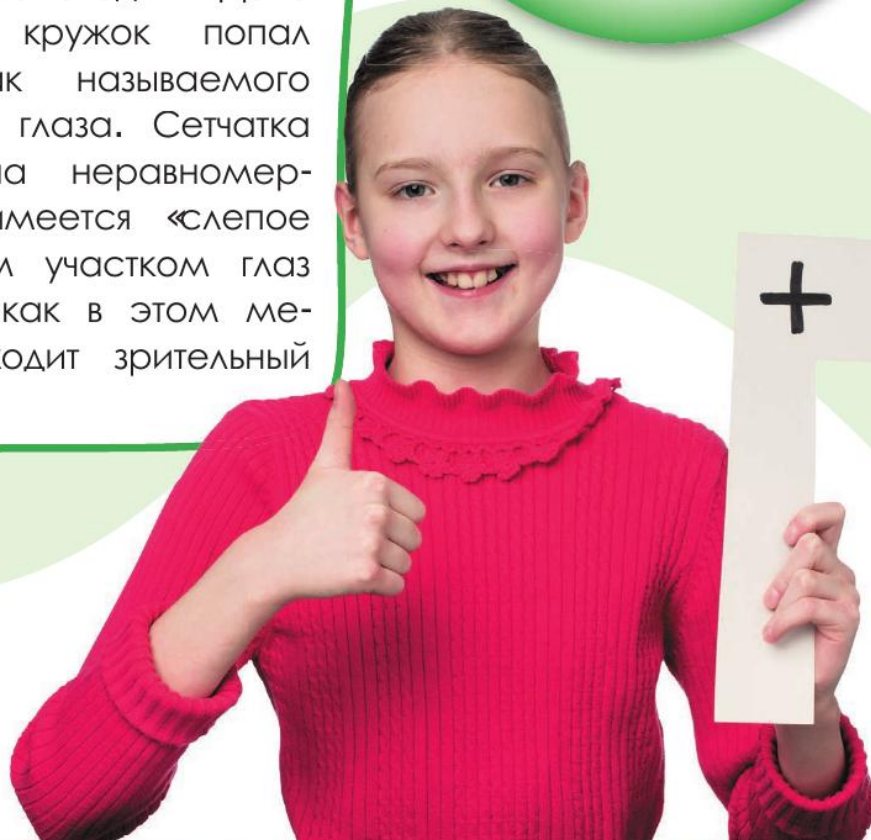


3 Если приближаться к рисунку или отдаляться от него, то в один прекрасный момент обнаружится, что чёрный кружок... пропал!

2 Закрой левый глаз ладонью и посмотри на рисунок правым глазом. При этом сосредоточь взгляд на чёрном крестике.

В глазу человека светочувствительные клетки располагаются неравномерно: есть области наилучшего и наименьшего зрения.

Почему так происходит? Дело в том, что кружок попал в сектор так называемого слепого пятна глаза. Сетчатка глаза устроена неравномерно. В глазу имеется «слепое пятно» — этим участком глаз не видит, так как в этом месте в глаз входит зрительный нерв.



Ожившие картинки



1 час



Можно выполнять самостоятельно

Кино и мультипликация основаны на одной интересной особенности человеческого зрения — инерции. Выполни следующий опыт, чтобы познакомиться с этим удивительным явлением.

Для опыта
потребуется:



Лист
картона



Ножницы



Циркуль



Линейка



Карандаш
с резинкой на конце



Фломастер
или
маркер



Большое
зеркало



Булавка
или круглая
кнопка



1 Нарисуй на листе картона круг диаметром 25 см. Аккуратно раздели его на 8 равных секторов, проведя фломастером через центр 4 линии-диаметров.



2 Ножницами вырежи круг. По каждой линии на краю диска прорежь щели длиной 25 и шириной 6 мм. На каждом секторе между двумя щелями нарисуй смеющиеся рожицы так, как показано на рисунке.

3 В центр круга вколи канцелярскую булавку или круглую кнопку, немного расширь получившееся отверстие. Затем приколи эту конструкцию к резинке на кончике карандаша — круг должен свободно вращаться.

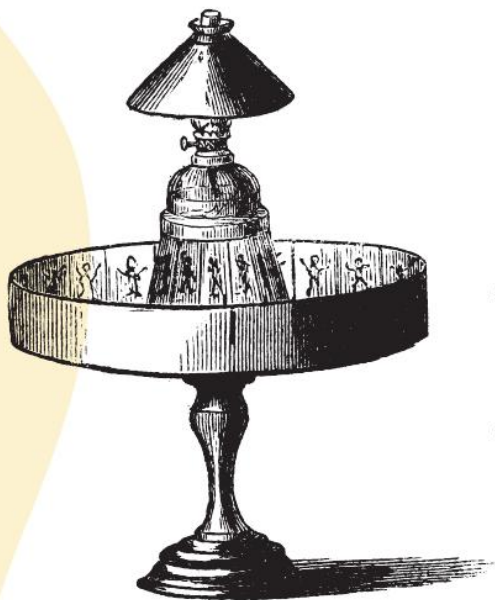


4 Поднеси круг с рожицами к зеркалу, чтобы сквозь щели видеть отражение рожиц, и раскрути. Присмотревшись, ты увидишь, что рожицы в зеркале задорно подмигивают!

Кино и мультипликация основаны на инертности глаза: способности воспринимать как непрерывное изображение отдельные картинки.

Фенакистископ

Прибор, который мы изготовили для опыта, называется **фенакистископ**. Его изобрёл бельгийский физик Жозеф Плато в 1832 г. С 1833 г. в Лондоне начался выпуск фенакистископов в промышленном масштабе, они выпускались в качестве игрушек, иллюстрации рисовали художники.



Усовершенствованный фенакистископ, 1853 г.

В 1853 г. удалось спроецировать изображения фенакистископа на экран. Серии картинок были нарисованы на стёклах, вставленных по окружности в деревянный диск. Он вращался позади объектива фонаря, в котором горела лампа. Можно догадаться, какому виду современного искусства предшествовало это изобретение.

Этот интересный эффект объясняется инертностью зрения — любой образ оставляет в глазу след, который удерживается примерно $1/16$ долю секунды. Это значит, что если рожицы будут появляться и исчезать чаще 16 раз в секунду, покажется, будто они подмигивают. На самом деле глаз просто перестаёт различать отдельные изображения, и все рожицы сливаются в одну движущуюся картинку.



Горячая или ХОЛОДНАЯ ВОДА?

Для опыта
потребуется:



Вода
комнатной
температуры



Стакан
с ледяной
водой



Стакан



Стакан
с очень
тёплой (го-
рячей, но
не кипят-
ком) водой



Пищевые
красите-
ли синего
и красного
цвета



Секундомер
или часы
с секундной
стрелкой



10–15 минут



Можно выполнять
самостоятельно

Выполнив этот эксперимент, проверим, насколько условным может быть ощущение холода или тепла.



1 Налей в стаканы воду: подкрашенную красным красителем горячую, синим — холодную и воду комнатной температуры.



2 Возьми в одну руку стакан с очень тёплой водой, в другую — с очень холодной. Руки должны плотно сжимать стаканы. Держи стаканы на протяжении как минимум минуты.



3 Возьми стакан с водой комнатной температуры обеими руками. Для одной руки он покажется прохладным, для другой — тёплым.

Мозг получил противоречивую информацию о температуре третьего стакана. Наша кожа ощущает не точную температуру предметов, но способна чувствовать разницу в температуре новых предметов и тех, к которым привыкла. Вот почему, когда ты ныряешь в пруд или бассейн, вода поначалу кажется очень холодной, а через некоторое время ощущается более тёплой.



Температура тела

С детства мы знаем, что нормальная температура человеческого тела составляет $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако такую температуру термометр будет показывать только под мышкой. Нормальная температура для различных участков тела неодинакова: на лбу — $34\text{--}35\text{ }^{\circ}\text{C}$, на лице — $20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$, на животе — $34\text{ }^{\circ}\text{C}$, на стопах ног — $25\text{--}27\text{ }^{\circ}\text{C}$, во рту — $37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Интересно, что средняя температура тела изменяется на протяжении суток: разница между ранне-утренней и вечерней температурой тела у человека достигает $0,5\text{--}1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Кожа ощущает неточную температуру предметов, но способна сравнивать температуру новых предметов и тех, к которым привыкла.



Ртутный и электронный термометры



Закрой уши и слушай



15 минут



Для выполнения опыта понадобится помощь родителей



Для опыта
потребуется:



Металлическая
ложка



Бечёвка

Можно ли услышать звук, если закрыть уши? Кто-то скажет, что нельзя, и будет прав лишь отчасти. В некоторых случаях звук можно хорошо услышать и с закрытыми ушами.



1 Найди у бечёвки середину, в этом месте привяжи к ней металлическую ложку.



2 При помощи родителей привяжи концы бечёвки к кончикам указательных пальцев. Следи, чтобы ложка свисала ровно посередине.



3 Теперь встань перед столом, закрой указательными пальцами уши — ложка при этом должна свободно висеть. Наклонись вперёд так, чтобы ложка ударилась о край стола.

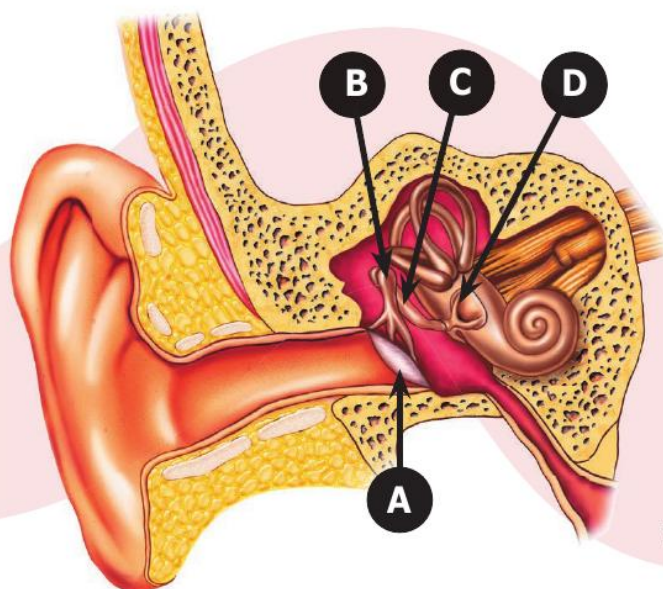


Звуковые волны можно улавливать не только через ушную раковину, но и через любую часть тела, так как звук распространяется как по воздуху, так и в твёрдых телах.

4 В момент удара ложки о стол отчётливо слышится звон. Этот звук слышен через бечёвку и пальцы!

Самые маленькие кости

Ухо человека и других позвоночных животных состоит из трёх отделов: наружного уха (куда относится ушная раковина), среднего и внутреннего уха. Вход в среднее ухо закрывает барабанная перепонка (А), которая передаёт звуковые колебания через три косточки на внутреннее ухо. (Косточки среднего уха называются молоточек (В), наковальня (С) и стремечко (D), это самые маленькие косточки в организме человека.) Во внутреннем ухе звуковые волны преобразуются в нервный импульс.



Строение
среднего
уха человека

Звук — это волны, или колебания, которые передаются через вещество. Любой источник звука вызывает колебания воздуха, которые быстро распространяются и достигают ушей. Однако звук может распространяться не только по воздуху, но и по любым твёрдым предметам! Через твёрдые предметы звук распространяется даже лучше, чем через воздух, поэтому можно слышать, например, через кости: если взять в рот ложку, звук сначала по ней, а потом по зубам и костям черепа дойдёт до слухового нерва, минуя уши.



Мир микроорганизмов и грибов

Микроорганизмы (или микробы) — это живые организмы, которые сложно увидеть невооружённым глазом. Большинство микроорганизмов состоит из одной клетки.

Какие бывают микробы?

- Бактерии — безъядерные одноклеточные организмы.
- Протисты — одноклеточные организмы с ядром.
- Некоторые микроскопические грибы — плесневые грибы или дрожжи и др.

Микроорганизмы обитают почти повсеместно, заселяя такие места, где не могут жить никакие другие организмы, например кислотные озёра, льды, гейзеры.

Лазурный гейзер, окружённый красочными слоями бактерий

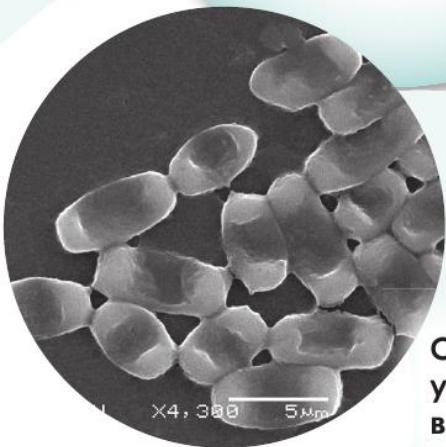
Несмотря на то что микроорганизмы очень малы, они играют очень большую роль в жизни на Земле.

- Они участвуют в круговороте веществ: серы, железа, фосфора и других элементов.
- Разлагают органические вещества животного, растительного и промышленного происхождения.
- Многие микроорганизмы вызывают болезни животных и растений (отрицательная роль).

Грибы

Грибы — это отдельное царство живой природы, которое объединяет организмы, сочетающие в себе признаки как растений, так и животных. Царство грибов включает самых разнообразных представителей: от микроскопических до крупных организмов весом в несколько килограммов.

Грибы размножаются с помощью специальных неподвижных клеток с плотной оболочкой — спор.



Споры при увеличении в 5000 раз

Роль грибов в природе и жизни человека

Грибы способствуют разложению органических материалов и образованию плодородных почв.

Важная положительная роль грибов — участие в симбиозе — взаимовыгодном сосуществовании двух или нескольких видов организмов. Очень часто такое взаимодействие формируется между грибами и растениями.

Но грибы могут наносить и вред. Фитопатогенные грибы вызывают болезни диких и культурных растений.

Почему нужно мыть руки?

Для опыта потребуются:



Желатин или агар-агар



Бульонный кубик (с говядиной)



Три контейнера с крышками



Стеклянная банка



Кастрюля



Маркер



Песок



Стакан



Сахар



Столовая ложка



Вода



Чайная ложка



Липкая бумага



3–4 дня



При выполнении опыта понадобится помощь родителей

Наверняка родители и учителя говорили о том, что перед едой, после посещения общественных мест или прогулки нужно мыть руки. Зачем это делать? Выполним опыт, чтобы узнать.



1 Смешай вместе: 1 стакан воды (250 мл), 1 столовую ложку агар-агара (или 12 г желатина), 1 бульонный кубик, 2 чайные ложки сахара.



2 Вылей жидкость в кастрюлю и поставь греться на медленном огне. Доведи её до кипения, помешивая каждые полминуты до полного растворения желатина или агар-агара. Дай кастрюле остыть около 10 минут.



3 Разлей жидкость в контейнеры. Накрой их крышкой и дай им остыть. Когда питательный раствор в контейнерах застынет, помести их в холодильник.



4 Достань контейнеры из холодильника. Подпиши их маркером: «чистый», «грязные руки», «вымытые руки».





6 Вымой руки с мылом. Открой контейнер «чистые руки» и дотронься до поверхности раствора. Закрой контейнер. «Чистый» контейнер не открывай. Поставь все три контейнера в тёплое место на 2–3 дня.

5 Теперь покопайся в песке, открой контейнер «грязные руки» и дотронься рукой до поверхности питательного раствора. Закрой этот контейнер.

7 Через 2–3 дня посмотри, что получилось. На поверхности в контейнере «грязные руки» вырастет множество бактерий. В контейнере «чистые руки» питательная среда будет чище, а в «чистом» ничего не вырастет.



Вымытые руки



Чистый



Грязные руки

При касании грязными пальцами любой поверхности на неё переносятся многочисленные микробы. Питательный раствор в контейнерах — отличная пища для них. Попав в такую среду, бактерии размножились в течение двух дней и образовали бляшки разного размера, видимые глазом. Эти бляшки — колонии самых настоящих бактерий! Мыло убивает большинство микробов, многие из которых вредны и опасны для здоровья. По этой причине в контейнере, где побывала вымытая рука, выросло намного меньше микробов. Теперь понятно, для чего нужно мыть руки!

Обратите внимание: вместе с бактериями в тарелке могут вырасти пушистые пятнышки — плесень, так как её споры есть в воздухе. По этой причине старайся делать всё быстро и не оставлять контейнеры открытыми.



Даже если после посещения общественных мест или прогулки руки выглядят чистыми, их обязательно нужно мыть, ведь на них могут находиться микробы.



Бактерии

Бактерии — это живые организмы, настолько маленькие, что по отдельности их можно рассмотреть только в микроскоп с увеличением в несколько сот раз. До того как человек смог увидеть бактерии, ему пришлось столкнуться с результатами их деятельности. Например, когда вино бродит, молоко прокисает или превращается в простоквашу, а мёртвые растения и животные разлагаются, мы наблюдаем результат деятельности бактерий. Эти создания чрезвычайно разнообразны: одних человек научился использовать в хозяйстве, а другие могут вызывать смертельные заболевания. Сегодня мы знаем, что бактерии находятся повсюду: в воздухе, воде, пище, на нашей коже и даже внутри нас. Бактерии живут там, где не могут жить ни растения, ни животные. Благодаря тому что многие из них не нуждаются в кислороде, вездесущие микроорганизмы проникают в толщу земли на сотни метров, населяют пресные воды, моря и океаны. Их удаётся обнаруживать в верхних слоях атмосферы на высоте нескольких десятков километров, в глубоких подземных скважинах и в толще ледников. Когда бактерии, обнаруженные под мощным льдом Антарктиды, отогрели, они ожили, хотя возраст их составлял тысячи лет.



Бактерии — вида *escherichia-coli* при увеличении электронным микроскопом в 15 тысяч раз

Почему портятся продукты?



2-3 дня



Можно выполнять самостоятельно

Для опыта требуется:



Две стеклянные банки с крышками



100 мл свежего молока



Полиэтиленовый пакет



Три кусочка свежего хлеба

Почему на хлебе образуется плесень, а молоко скисает? Попробуем разобраться, в чём дело.



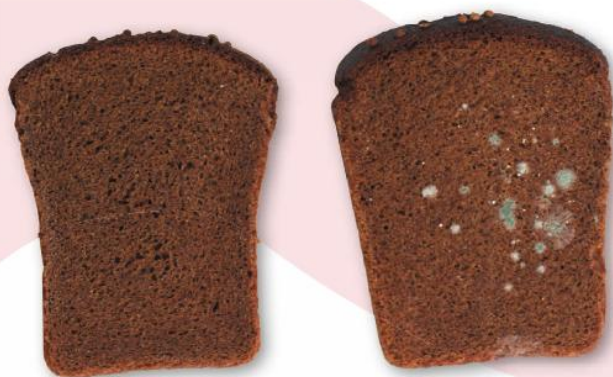
1 Возьми 100 мл свежего молока. Разлей его в две небольшие стеклянные банки.



2 Плотнo закрой их крышка-ми. Первую банку поставь в тёплое место (зимой — на батарею, летом — на подоконник), вторую банку — в холодильник. Через 2–3 дня открой банки.



3 Возьми три кусочка све-жего хлеба. Первый за-верни в полиэтиленовый пакет и положи в тёплое место, второй — в холодильник (ни во что не заворачивая), тре-тий — на стол.




4 Через 2–3 дня посмо-три на кусочки хлеба. На первом образовались пятна плесени, второй стал твёрже, третий превратился в сухарь. Молоко в первой банке испортилось, а во второй — нет, его можно пить.

Бактерии хорошо размно-жаются в тепле, а в холоде их цикл развития замедляет-ся. Именно поэтому молоко может долгое время хранит-ся в холодильнике. С хлебом ситуация немного иная — в нём нет плесени, но её споры есть в воздухе. Они оседают на хлебе. Плесень хорошо размножается в теп-ле и при повышенной влаж-ности — вот почему хлеб в пакете в тёплом месте за-плесневел.

Стерилизация и пастеризация

Стерилизация — освобождение какого-либо предмета или материала от всех видов микроорганизмов (включая бактерии и их споры, грибы, вирусы) либо их уничтожение. Стерилизовать продукты можно кулинарной обработкой при температуре, превышающей $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако не все их можно нагревать до высоких температур, и в таких случаях используется пастеризация — процесс одноразового нагревания продуктов до $70\text{--}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 30 минут. При такой обработке погибают активные формы микроорганизмов, однако споры остаются жизнеспособными и при возникновении благоприятных условий начинают интенсивно развиваться. По этой причине пастеризованные продукты хранятся не очень долго и при пониженных температурах.



Живые микроорганизмы и их споры попадают в продукты и, если условия для них благоприятны, размножаются, портя продукт.

Грибные рисунки



3 дня



Можно выполнять самостоятельно

Примечание. Попроси родителей купить в магазине несколько пластинчатых грибов, например опят или груздей: под шляпкой у них должно быть множество пластинок. Губчатые (подосиновики, подберёзовики, маслята), а также подпорченные червями грибы для опыта не подойдут.



Кто-нибудь видел семена грибов? Сколько ни ищи, а настоящих семян, как у растений, у грибов не найти. Исследуем, чем же размножаются грибы!

Для опыта
потребуется:



Лист белой
бумаги



Свежие пластинчатые
грибы (опята, грузди
и др.)



1 Возьми несколько грибов, аккуратно отдели шляпки от ножек.



2 Положи шляпки пластинами вниз на лист белой бумаги. Через 2–3 дня аккуратно подними шляпки. На листе будет виден коричневый узор, словно отпечаток обратной стороны грибной шляпки.

Коричневый рисунок на бумаге — это споры, которыми размножается гриб. Грибные споры находятся под шляпками, между пластинок. Постепенно они созревают и начинают высыпаться из-под шляпки. Отдельную спору можно увидеть только в микроскоп. Однако в одном грибе их несколько миллионов — всё это множество ты и видишь!



Грибница

Ножка и шляпка, из которых состоит гриб, на самом деле являются плодовыми телами гриба, как плоды у дерева. Основное тело гриба — грибница (или мицелий) — находится под землёй. Грибница представляет собой сеть из очень тонких белых нитей, практически невидимых глазу, но которые пронизывают всю почву, лесную подстилку и даже стволы деревьев, добывая оттуда питательные вещества. Не стоит сравнивать грибницу с корнями деревьев, так как это не орган, а целый организм.

Гриб размножается спорами, которые в огромном количестве образуются на шляпках плодовых тел гриба.



Издание для досуга
демалысқа арналған баспа

Для среднего школьного возраста
орта мектеп жасындағы балаларға арналған

ОПЫТЫ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ (С ПОШАГОВЫМИ ФОТОГРАФИЯМИ)

Подвицкий Тимофей Александрович
ОПЫТЫ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
(орыс тілінде)

Ответственный редактор *А. Жилинская*
Ведущий редактор *Т. Судакова*
Художественный редактор *И. Сауков*
Дизайн обложки *Г. Златогоров*

В оформлении переплета использованы фотографии:
Sergey Novikov, Joop Hoek / Shutterstock.com и иллюстрации: Martina Vaculikova / Shutterstock.com
Используется по лицензии от Shutterstock.com

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Во внутреннем оформлении использованы фотографии и иллюстрации: Toria, nobeastsofierce, williammpark, dencg, zkruger, Lorelyn Medina, Nikitina Olga, Dimarion, Hein, Nouwens, Paul Vinten, Davydenko Yuliia, KUCO, Miro art studio, LesPalenik, Ian 2010, photopixel, Armin Rose, Kazakov Maksim, John Kasawa, wasanajai, David Carillet, Madlen, Shahrii KHMD, Hong Vo, AN NGUYEN, zcw, Adam Radosavljevic, Nonnakrit, schankz, TijanaM, kohy, daulon, sarka, Marish, Richard Laschon, ehtesham, yevgeniy11, agsandrew, Crisan Rosu, Berents, Catmando, Designua, fkdondmi, DM7, Best3d, design36, Yoko Design, Designua, Alila Medical Media, Mark Grenier, Blamb, Morphart Creation, Matthew Cole, Volodymyr Burdiak, Maximal, udaix, Mopic, Matthew Cole, grebcha, Krzysztof Wiktor, wideweb, Tischenko Irina, dreamerb, Im Perfect Lazybones, Kichigin / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Өндіруші: «ЭКМО» АҚБ Баспасы. 123308, Мәскеу, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Тауар белгісі: «Эксмо»
Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша
арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 2 51 59 89,90,91,92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Сертификация туралы ақпарат сайтта: www.eksmo.ru/certification

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>

Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылған

Подписано в печать 10.09.2014. Произведено 02.10.2014.
Формат 60x84¹/₈. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,93.
Тираж экз. Заказ

