

**«Сборник творческих заданий по
биологии в свете современных
образовательных задач»**



ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник творческих заданий по биологии в свете современных образовательных задач. Одной из главных задач современного образования в школе является формирование творческой личности, способной на самостоятельное обучение — самообразование, восприятие инновационных идей и создание в будущем инновационных проектов в разных сферах индивидуальной и общественной деятельности. Именно на такой подход к преподаванию учебных предметов нацеливает педагогов Государственный образовательный стандарт основного общего образования Российской Федерации (ФГОС второго поколения).

С учетом уровня научно-технических достижений XXI в. требования стандарта направляют педагогов на формирование и развитие компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникативных технологий на уровне общего пользования, включая владения информационно-коммуникативными технологиями, поиском, построением и передачей информации, презентацией выполненных работ [1].

Согласно требованиям стандарта результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования должны включать и умения учащихся по созданию моделей и схем для решения учебных и познавательных задач [1].

Не теряют своей актуальности и такие аспекты, как обучение в духе учебного сотрудничества, формирование мотивации школьников к обучению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению. В соответствии с названными тенденциями и был подготовлен данный Сборник творческих заданий по биологии для учащихся 5—6 классов (далее — Сборник).

Собственная практика преподавания в статусе учителя биологии общеобразовательной школы на протяжении ряда лет показывает, что в настоящее время для реализации цели успешного освоения знаний школьниками и развития их творческих способностей необходимы новые подходы, методы-способы, приемы и средства обучения.

Настоящий Сборник является результатом педагогического поиска, *направленного на раскрытие творческого потенциала, творческих способностей и креативности* субъектов учебной деятельности — школьников (учащиеся 5—6 классов) путем развития дивергентного, т.е. разностороннего мышления в образовательном процессе по биологии (главным образом во внеклассной и внеурочной работе).

Разработанные и представленные в Сборнике творческие задания основываются на материалах учебных программ по биологии для учащихся 5—6 классов общеобразовательной школы. *Задания составлялись в соответствии с системным подходом и с содержанием учебника биологии для 5—6 классов из серии «Линия жизни». Его авторами являются В.В. Пасечник, С.В. Суматохин, Г.С. Калинова, З.Г. Гапонюк* [2; 3]. Кроме того, при составлении заданий мы обращались к различным линиям учебников для основной школы других авторов — В.П. Викторова [4], С.Н. Ловягина [5], Т.С. Суховой и Т.А. Дмитриевой [6]. Этот учебный материал по предмету «биология», сообщающему учащимся естественнонаучные знания о живой природе, закономерностях ее развития, биологических объ-

ектах и разнообразии биосферы, представляет собой благодатную почву для осмысления и составления творческих заданий. Представленные в нашем сборнике задания по замыслу и контенту отчасти выходят за пределы основного содержания учебных программ по биологии для 5—6 класса. Это связано с тем, что данные задания **ориентированы прежде всего на различные формы внеклассной и внеурочной работы**. Однако задания могут применяться и на классических уроках биологии, а также для выполнения домашних работ, так как творческие задания, несомненно, активизируют познавательную деятельность обучающихся.

Задания продуманы и размещены в Сборнике **в соответствии с принципом перехода от простого уровня к сложному и от репродуктивного уровня — к творческому**.

При разработке творческих заданий нами принимались во внимание основные тенденции развития биологического образования, существующие методики обучения биологии и роль дисциплины «биология» в воспитании современных школьников. По мере возможности мы стремились, чтобы при постановке творческих заданий и их практической реализации осуществлялось применение и сочетание разнообразных методических приемов обучения биологии.

Сама идея составления сборников заданий для школьников по разным учебным предметам, в том числе и по биологии, не нова. Она прослеживается, отражена и осуществлена во многих пособиях педагогов-исследователей, книгах для учителей и пособиях для студентов высших учебных заведений. В связи с исследованием дидактических основ методов обучения вообще и методиками преподавания биологии в частности ученые-педагоги разрабатывали изобретательские и познавательные задачи, поурочные тесты и задания. В монографиях и учебных пособиях видных российских ученых — В.А. Бухвалова [7; 8], В.И. Загвязинского [9; 10], В.В. Краевского [11], И.Я. Лернера [12; 13], Г.И. Лернера [14; 15], С.В. Суматохина [16; 17] и других содержатся немало продуктивных идей, принципов и методов обучения и воспитания, которые оказали существенное влияние на контент данного Сборника.

Специфика данного Сборника. Сборник творческих заданий по биологии состоит из двух структурных единиц: **Методических рекомендаций для учителя** и **Тетради ученика**. В содержательном отношении они тесно связаны между собой. В первой части сборника приводятся все разработанные нами творческие задания вместе с рекомендациями для учителей биологии по организации работы с учащимися для их выполнения. Вторая часть сборника включает эти же задания, изложенные для школьников, требования по их выполнению и подготовленные учебно-методические материалы, на основе которых учащимся необходимо выполнять задания, в том числе — схемы, таблицы, диаграммы, рисунки, фотографии, а также бланки для заполнения.

Оригинальность и новизну данному пособию творческих заданий придает непосредственно связанный с ним **сайт информационного сопровождения**, являющийся важной составной частью Сборника творческих заданий (www.dsbio6.jimdofree.com). С помощью сайта учащиеся получают доступ к дополнительным материалам, необходимым для выполнения заданий. При этом ссылки на соответствующие страницы сайта представлены в Сборнике в виде **QR-кодов** для доступа через мобильный телефон, а также продублированы в формате классической ссылки — **http** для поиска при помощи персонального компьютера. Более подробная информация о том, что представляет собой QR-код, содержится далее в разделе «Рекомендации для работы со сборником».

При работе над выполнением заданий предполагается активное **использование учащимися своих мобильных устройств** — смартфонов, планшетов, персональных

компьютеров, а также предусматривается наличие у них постоянного и надежного доступа к сети Интернет.

В каждом задании Сборника указана **цель**, на достижение которой оно направлено, обозначаются **предварительные знания**, необходимые для его выполнения, указана **форма обучения**, используемая при выполнении задания, приводятся примерные **затраты времени** для работы над заданием, перечисляются **оборудование и материалы**. Задания снабжены **методическими рекомендациями** для учителя, **вариантами возможных ответов** учащихся, вопросами для **обсуждения** или **рефлексии**.

Большинство заданий носит исключительно творческий характер, что не предполагает однозначных единственно верных ответов и решений. Выполнение таких заданий потребует построения гипотез, игры воображения, интуитивных догадок и предвидения, что, в свою очередь, может привести к нескольким вариантам ответов.

На что направлены творческие задания в данном Сборнике. Выполнение творческих заданий, предложенных в Сборнике, должно содействовать приобретению школьниками разнообразных умений и навыков. Для этого в процессе выполнения заданий, обучающиеся совершают целый спектр учебных действий: *учатся планировать и проводить эксперименты;*, *активно используют свои мобильные устройства, Интернет, компьютер;* *строят аналогии;* *учатся искать информацию;* *рисуют карикатуры;* *вырезают и склеивают;* *пишут сказки;* *придумывают метафоры;* *анализируют фото- и видеоматериалы;* *учатся задавать вопросы;* *играют;* *придумывают и создают модели;* *преобразуют информацию из таблиц в текст и обратно;* *знакомятся с биологической терминологией на английском языке;* *строят диаграммы и графики;* *создают анимации и флипбуки;* *снимают видеоролики и многое другое.*

Задания призваны усилить **мотивацию** к получению новых знаний, развить **дивергентное мышление**, способствовать раскрытию их **творческих способностей**.

Необходимо отметить, что при выполнении заданий осуществляется осмысленный творческий труд в процессе коллективной групповой работы школьников. Не исключая индивидуальную форму работы учащихся над заданиями, в Сборнике отдается предпочтение организации групповой работы, коллективному сотрудничеству обучающихся с педагогом. Работа над выполнением задания должна происходить в атмосфере совместного творческого поиска ответов на поставленные вопросы. Учащимся дается **установка на высказывание оригинальных, нестандартных идей**.

Посредством **68** разнообразных заданий и дидактических игр в Сборнике охвачены **23 ключевые темы** из раздела «ботаника».

Для кого предназначен Сборник. Данный сборник творческих заданий предназначен для учителей биологии, занимающихся организацией биологических кружков, факультативов, элективных курсов по биологии. Сборник может быть полезен для руководства индивидуальной проектной деятельностью школьников, а также при подготовке и проведении школьных фестивалей науки, конференций, олимпиад, организации выставок и биологических вечеров. Такие формы работы с обучающимися по биологии способствуют не только расширению и углублению конкретных специальных знаний, повышению мотивации к обучению, но и раскрытию их креативности. Вторая часть сборника — Тетрадь ученика, адресована непосредственно школьникам и предназначена для работы над выполнением заданий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАБОТЫ СО СБОРНИКОМ

Приступая к организации работы над выполнением творческих заданий учащимися, необходимо предварительно ознакомиться с нижеследующими рекомендациями, пояснениями и информацией.

QR-код. Для быстрого доступа к дополнительной информации в обеих частях сборника (Методические рекомендации для учителя и Тетрадь ученика) размещены ссылки — QR-коды. Они позволяют быстро увидеть искомую информацию на экране мобильного телефона или планшета. QR-код представляет собой небольшую квадратную картинку, которая считывается при помощи видеокамеры мобильного телефона (планшета) и специальной, установленной на телефоне, программы. После считывания программа мгновенно открывает в Интернете страничку с информацией, зашифрованной в данном коде. Программы для считывания QR-кодов имеют общее название QR-ридеры (от англ. *reader* — читатель, читающий). Для работы со Сборником учителю и учащимся необходимо установить любой QR-reader на своих мобильных устройствах. Для функционирования программы требуется доступ в Интернет. В некоторых заданиях необходимо открыть страницу сайта не только на экране телефона, но и на персональном компьютере, например, для того чтобы распечатать раздаточный дидактический материал. Для этого существует как минимум три способа:

- Зайдите на главную страницу сайта www.dsbio6.jimdofree.com, найдите соответствующую тему в списке, а затем перейдите к соответствующему заданию.
- В Пособии учителя все QR-коды дублируются обычной ссылкой в формате <https://...> Для доступа к искомой странице сайта необходимо ввести текст ссылки в адресную строку браузера на компьютере.
- Откройте искомую страницу сайта на телефоне, используя QR-код. Вам потребуется доступ к вашему электронному почтовому ящику на телефоне и на компьютере. Находясь на нужной странице сайта, выберите на телефоне опцию «Переслать» или «Поделиться», а затем опцию «Письмо себе». Теперь, откройте письмо на своём персональном компьютере. Пройдите по ссылке из письма. Данный способ, после его освоения, является самым быстрым.

Принцип мобильного обучения (mobile learning). В настоящем Сборнике во многих заданиях активно используется так называемый принцип мобильного обучения — использование удобных персональных мобильных устройств для облегчения, поддержки, оптимизации и расширения процессов обучения и изучения. Мобильное обучение — современная тенденция в образовании, на основе использования современных образовательных технологий, которая предполагает возможность получать или предоставлять учебную информацию любого содержания и формата на персональные мобильные устройства, что реализуется в нашем сборнике благодаря наличию в заданиях вышеуказанных QR-кодов.

Принципы «мозгового штурма» и дивергентное мышление. «Мозговой штурм» является давно зарекомендовавшим себя приемом стимулирования разностороннего, дивергентного мышления. Отметим, что автором концепции дивергентного мышления является американский психолог Джой Пол Гилфорд (1897—1987). Он обосновал наличие двух типов мышления — конвергентного (от англ. *convergent* — сходящийся в одной точке) и дивергентного (от англ. *divergent* — расходящийся). Тип мыслительных операций, которые направлены на поиск единственно правильного решения задачи, он назвал конвергентным мышлением. А дивергентное мышление, согласно концепции Д.П. Гилфорда, — это тип мышления разносторонний, ищущий решение в разных направлениях и разными путями. Такой тип мыслительных операций может привести к самым неожиданным, непредвиденным выводам и результатам.

Применение «мозгового штурма» обосновано и оправдано в тех случаях, когда поставленная задача требует поиска большого количества возможных вариантов решения. Многие задания, содержащиеся в настоящем сборнике, предполагают применение основных принципов «мозгового штурма» при организации групповой работы. Кратко обозначим основные, признанные исследователями принципы и правила «мозгового штурма»:

1. Запрещается всякая критика идей, высказываемых во время проведения «мозгового штурма». Приоритет количества высказанных идей преобладает над их качеством.
2. Свободный полет мыслей и поощрение самых «безумных» идей.
3. Выдвижение как можно большего количества идей.
4. Обязательная фиксация всех идей (обычно маркером на большом листе).
5. Инкубация идей. После того как все идеи высказаны и зафиксированы, необходимо время для того, чтобы их обдумать и оценить, т.е. перерыв.

Необходимые условия для раскрытия творческих способностей. Зачастую у учащихся бывает множество оригинальных идей, но они просто не высказывают их. Выполнение творческих заданий еще не означает, что учащиеся развивают при этом свои творческие способности. Необходимо также соблюдать ряд условий, создавая так называемую «благоприятную для творчества среду». Перечислим основные характеристики такой творческой или креативной среды:

- в классе явно выражен позитивный эмоциональный настрой;
- учитель и учащиеся гибко используют пространство и время;
- используются разнообразные методы обучения и в, особенности, игры;
- ученикам предоставляется определенная свобода выбора;
- высказывание нестандартных идей является нормой, не высмеивается, а всячески поддерживается;
- существует уважительное отношение между учениками и учителем;
- ученикам дается установка на выдвижение оригинальных идей;
- работа над заданиями, которую выполняют учащиеся, должна быть значимой; они должны чувствовать ее значимость и видеть свой прогресс, пусть даже очень маленький;

Полная информация об организации «мозгового штурма»:

www.dsbiob.

jimdofree.com/

мозговой-

штурм/ ↓



– осознание учителем пяти факторов, снижающих проявление креативности: внешнее оценивание, постоянный надзор, обещанное заранее вознаграждение, соревнование, ограниченность выбора.

При подготовке заданий и продумывании методических рекомендаций, направленных на для раскрытия творческих способностей учащихся на занятиях по биологии в общеобразовательной школе, нами во многих отношениях были восприняты идеи и подходы из практики преподавания современного педагога Алан Старко, отраженные в ее монографии [18].

Оценивание результатов творческих заданий. Система оценивания результатов обучения является мощным фактором, который определяет, будет ли ученик верить в свои собственные возможности, в свой успех или не будет. Если ученик перестает верить, что он может достичь успеха, то он перестает даже пытаться сделать что-либо и тогда не помогут ни интересные задания, ни талант учителя. Оценивание должно быть таким, чтобы для ученика был очевиден его успех, пусть даже очень маленький. При оценивании результатов творческих заданий представляется важным предельно четко определить, что именно мы оцениваем: 1. Проверяем, как обучающимися усвоен материал программы или 2. Стремимся с помощью оценивания стимулировать желание ученика учиться дальше. В этом отношении нельзя не согласиться с мнением современного американского ученого Рика Стиггинса (R. Stiggins) — известного специалиста в области оценивания в системе школьного образования (*classroom assessment for learning*). Он считает, что оценивание результатов обучения должно способствовать появлению у учеников желания к продолжению обучения и проявлению креативности [19].

Внешнее оценивание — это высказывание положительной или отрицательной оценки деятельности ученика. Как ни странно, и положительная, и отрицательная оценка негативно влияет на проявление креативности. Поэтому педагогам необходимо помнить, что вместо оценки лучше использовать так называемую обратную связь (*feedback*), но не оценивающую, а информативную. Учитель формулирует высказывание о работе ученика, в котором отмечено то, что делает работу ученика интересной, что получается хорошо, а что еще нет и что можно усовершенствовать. Другой современный американский исследователь, также специалист по системе оценивания в школьном образовании Сюзан Брукхарт (S. Brookhart) отмечает, что такая обратная связь должна иметь место не после завершения учащимися выполнения заданий, а в такой момент, когда у учащихся еще есть возможность вносить изменения в свои работы [20]. Ученики также должны понимать, какими критериями руководствуется учитель, давая обратную связь для выполненных учащимися работ. Желательно, чтобы учащиеся тоже принимали участие в установлении этих критериев или были знакомы с ними.

К сожалению, пока внешнее оценивание, ограниченность выбора и остальные указанные выше факторы, снижающие креативность, являются нормальной и неотъемлемой частью в практике повседневной школьной жизни. Минимизировать присутствие этих факторов в классе довольно сложно, но следует знать об их отрицательном влиянии и ограничить эффект, который они оказывают.

Отчет как праздник. Многие задания, опубликованные в Сборнике, предполагают создание некоего креативного продукта (модель, эскиз, проект и т.п.) с последующей его презентацией. Это очень ответственная часть работы. Организовать данный этап следует так, чтобы в дальнейшем учащиеся ждали его с нетерпением и хотели бы представить свою

работу. Занятие, на котором учащиеся делают свои презентации, должно дать возможность ученику почувствовать, что именно его исследование (модель, эскиз, проект и т.п.) является **НАСТОЯЩИМ, ВАЖНЫМ, ЗНАЧИМЫМ**. Иначе, если на этапе отчетов учащиеся поймут, что весь их труд — это не более чем тренировочные упражнения и полученные ими результаты никому не нужны, не имеют никакой ценности, то в дальнейшем мотивировать школьников на подобные проекты будет практически невозможно. Именно поэтому этап презентации должен быть подобен празднику, вплоть до деталей. Перечислим некоторые моменты, которые следует учесть при организации этого занятия:

1. Заранее проверить оборудование, если таковое необходимо для организации презентаций.
2. Заранее собрать у учащихся файлы с презентациями и проверить их на работоспособность, все ли функционирует.
3. Попросить учащихся одеться торжественно, т.е. строго и нарядно.
4. Попросить учащихся пригласить кого-то из родственников или знакомых поприступствовать на презентации.
5. Выстроить последовательность выступающих и информировать учеников об этой последовательности.
6. Организовать пространство для зрителей, чтобы всем было удобно.
7. Подготовить дипломы для всех учащихся за проведение исследований, за создание моделей или проектов.
8. Подготовить специальные призы для нескольких, наиболее удачно осуществленных работ.
9. Не сообщать учащимся заранее о дипломах и призах, чтобы это стало для них сюрпризом.
10. Добавить элементы рекламы, например, красочное объявление о предстоящей презентации.

Сделать само мероприятие по возможности кратким, ярким, запоминающимся. Установить строгий регламент для каждого выступающего. И при этом строго соблюдать установленный порядок выступлений. Если довольно много выступающих, то после каждых 4—5 презентаций, необходимо сделать перерыв. Это может быть какая-то игра, интересный видеофрагмент, связанный с темой, или что-либо еще, чтобы переключить внимание зрителей и предотвратить превращение данного мероприятия в рутинный, скучный процесс.

Если при работе со Сборником у вас появятся вопросы, комментарии или замечания, вы можете написать сообщение автору. Чтобы это сделать, воспользуйтесь формой обратной связи: считайте QR-код, размещенный на этой странице, и пройдите по ссылке.



Глава 1

КЛЕТКА — ОСНОВА СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

ТЕМА 1. РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

Задание 1. Опорный конспект

Цели: изучение темы «Строение растительной клетки»; умение работать с текстом биологического содержания; умение систематизировать полученные знания, сравнивать, обобщать и конкретизировать материал, выделять главные понятия и определения в тексте.

Знания, необходимые для выполнения задания: общее представление о клеточных органоидах растительной клетки, их внешний вид.

Оборудование и материалы: Тетрадь ученика, в которой имеются соответствующий бланк для заполнения и учебный текст. Схему «Опорный конспект» по теме «Растительная клетка» заполняет каждый ученик (даже если работа проводится в группе).

Форма обучения: групповая, индивидуальная.

Длительность: 25 минут.

Задание: Прочтите текст. Впишите информацию в схему. Для описания каждого органоида используйте не более 10 слов (не считая само название органоида).

Методические рекомендации:

В данном задании не рассматриваются такие органоиды, как митохондрии, рибосомы, комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы и некоторые другие клеточные структуры, которые не входят в курсы биологии 5 и 6 классов. Акцент сделан на основных органоидах растительной клетки, видимых в световой микроскоп.

Предложите учащимся познакомиться с заданием, а затем с текстом в Тетради ученика. Выясните, есть ли в тексте слова, непонятные учащимся и проясните их. Предупредите, что время на выполнение задание ограничено и укажите сколько осталось времени.

После того как задание выполнено, предложите прочитать, что написали учащиеся про каждый из органоидов. Отметьте наиболее удачные варианты коротких описаний, которые сделали учащиеся.

ВАЖНО! Обратите внимание учащихся, что при помощи подобных схем они могут самостоятельно составлять для себя опорный конспект по любой изучаемой теме. Предложите ученикам в качестве домашнего задания создать подобную схему на любую тему, выбранную ими..

Учебный текст «Растительная клетка»

Снаружи растительная клетка покрыта **клеточной стенкой**. Эта структура защищает и поддерживает форму клетки. Главным компонентом клеточной стенки является полисахарид — целлюлоза. В клеточной стенке имеются отверстия — **поры** — через них цитоплазма одной клетки соединяется с цитоплазмой соседних клеток.

Под этой оболочкой находится **клеточная мембрана**, называемая также плазмолеммой. Она регулирует, какие вещества могут пройти внутрь клетки и из нее. Мембрану образуют фосфолипиды и белки, которые расположены тонким слоем, наподобие «пленочки».

Главной внутренней частью клетки является **цитоплазма**. Эта жидкая масса напоминает кисель или гель и заполняет всю клетку. Здесь происходят химические реакции, например, образуются и распадаются различные вещества, в ней же «плавают» все органоиды (органеллы).

Другими ключевыми органеллами в цитоплазме растительной клетки являются пластиды, и одни из них — зеленые **хлоропласты**. В хлоропластах происходит фотосинтез, при котором солнечная энергия превращается в химическую — образуются сахара, затем используемые растением в пищу. **Хромопласты** — яркие пластиды, содержащие красящие вещества — пигменты. Благодаря этим пластидам осенью листья становятся желтыми, оранжевыми, багряными. **Лейкопласты** — бесцветные пластиды. В них растение запасает питательные вещества — крахмал, масло, белок.

В центре растительной клетки находится большое, ограниченное мембраной пространство, называемое **вакуолью**. Оно содержит воду, сахара, ионы, пигменты и другие вещества. Кроме того, вакуоль оказывает давление на клеточную мембрану, растягивая ее.

Ядро — это часть клетки, где находятся хромосомы. Оно окружено ядерной мембраной, на которой имеются отверстия — поры. Жидкое вещество внутри ядра называется нуклеоплазмой. Ядро хранит в себе всю информацию о клетке, так и о целом организме растения, оно управляет клеточными процессами и развитием всего организма растения.

Рефлексия:

Обсудите с учащимися нижеследующие вопросы.

1. Что вы смогли запомнить после выполнения задания?
2. Что было удобно / неудобно при работе со схемой?
3. Что осталось непонятным?
4. Как можно было бы изменить это задание, чтобы оно стало интереснее? Предложите свои идеи.

Задание 2. Клеточная стенка

Цели: обобщение и закрепление знаний по теме «Строение растительной клетки»; навыки совместной работы учеников в группе; построение правильных суждений и выводов; развитие критического мышления.

Знания, необходимые для выполнения задания: строение растительной клетки.

Оборудование и материалы: Тетрадь ученика, письменные принадлежности (простые карандаши и стирательные резинки).

Форма обучения: групповая (3—5 учеников).

Длительность: 25 минут.

Задание: Рассмотрите рисунок (рис. 1), который нарисовал ученик и ответьте на три вопроса:

1. Назовите изображенные органоиды.
2. Что на рисунке обозначают стрелки?
3. Клетка обменивается веществами с соседними клетками. Но растительная клеточная стенка – это плотный и толстый слой целлюлозы, сквозь который вещества просачиваться не могут. Найдите, что на данном рисунке изображено неточно. Предложите свой вариант рисунка, и покажите на нем, как растительные клетки могут обмениваться веществами.

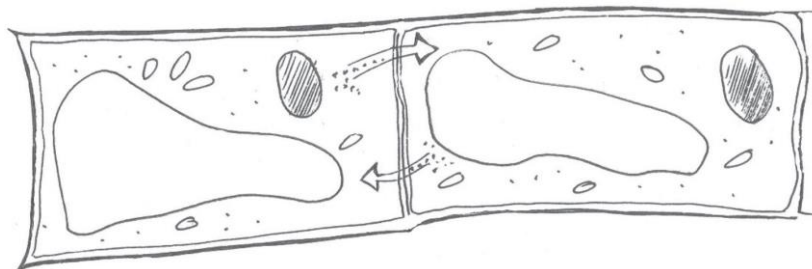


Рис. 1. Растительные клетки

Методические рекомендации:

Учащимся предлагается исправить ошибку, допущенную в схематичном рисунке, изображающем растительные клетки. Учащиеся должны сами прийти к выводу о необходимости отверстий в клеточной стенке (плазмодесм), через которые происходит обмен веществами между клетками.

Ученики самостоятельно работают над тремя вопросами задания, записывая свои ответы на соответствующих страницах Тетради ученика. После того как работа выполнена, учащиеся по очереди представляют свои ответы. Рисунки, выполненные в качестве ответов на третий вопрос, можно перенести на доску для последующего обсуждения.

Обсуждение:

1. Какие органоиды показаны на рисунке, а каких органоидов на рисунке не хватает?
2. Что хотел показать автор рисунка при помощи стрелочек?
3. Какую неточность (или, возможно, неточности) вы обнаружили в рисунке? (*Автор рисунка показал, что вещества проникают сквозь клеточную стенку.*)
4. Как вы усовершенствовали данный рисунок? (*Учащимся необходимо нарисовать отверстия в клеточной стенке и показать при помощи стрелочек, что вещества «путешествуют» из клетки в клетку через эти отверстия.*)

Задание 3. Физическое явление

Цели: обобщение и закрепление знаний по темам «Строение растительной клетки», «Значение воды»; умение выдвигать гипотезы и подтверждать их доказательствами, тренировка навыков совместной работы в группе; развитие умения работать с учебным текстом.

Знания, необходимые для выполнения задания: строение растительной клетки.

Оборудование и материалы: доступ к сети Интернет через смартфон или персональный компьютер; Тетрадь ученика с учебным текстом и заданиями.

Форма обучения: групповая (3—5 учеников).

Длительность: 45 минут.

Задание: Прочтите текст учебный «Физическое явление». Используя информацию, содержащуюся в тексте и дополнительных источниках, ответьте на вопросы.

Методические рекомендации:

Учащимся предлагается изучить текст о физическом явлении — изменение объема воды при замерзании, а затем применить полученные знания для ответов на вопросы биологического содержания.

Учащиеся работают в группе, изучают информацию и записывают ответы в тетрадь. Время для работы следует ограничить и предупредить учащихся об этом. Напомните учащимся, что сначала им следует просмотреть все вопросы, спланировать свою работу над заданием и распределить обязанности, чтобы успеть ответить на все вопросы. После того как задание выполнено, проводится обсуждение.

Учебный текст «Физическое явление»

Большинство физических тел при нагревании имеют свойство расширяться — увеличивать свой объем, а при охлаждении — наоборот сжиматься. Но с водой все обстоит иначе. Когда температура воды приближается к 0°C , вода начинает расширяться. В точке 0°C вода переходит в твердое состояние и продолжает расширение. Такое резкое увеличение объема таит в себе огромную силу, которая легко может повредить то, с чем вода соприкасается. Интересно также, что теплая вода замерзает и превращается в лед быстрее, чем холодная. Точного объяснения этому явлению у ученых пока нет.

Вопросы к тексту:

1. Объясните почему из замороженного яблока при комнатной температуре начнет вытекать сок?

Возможные варианты ответов учащихся:

<i>Предположения</i>	<i>Доказательства</i>
<i>При замораживании клетки яблока повредились, так как внутри них замерзла вода</i>	<i>Вода при замерзании расширяется. Цитоплазма и клеточный сок — это вода</i>
<i>При оттаивании из поврежденных клеток начинает вытекать их содержимое через поврежденные оболочки</i>	<i>Оболочки клеток тонкие, а замерзшая вода может повредить то, с чем она соприкасается</i>

2. Выскажите предположения, что произойдет с организмом теплокровного животного, например, собаки, если температура внутри его тела достигнет 0°C?

Возможные варианты ответов учащихся:

<i>Предположения</i>	<i>Доказательства</i>
<i>Кровь, цитоплазма клеток и другие жидкости в организме превратятся в лед</i>	<i>Кровь и цитоплазма клеток в наибольшей степени состоят из воды</i>
<i>Замерзание произойдет быстро и лед повредит клетки</i>	<i>Теплая вода замерзает быстрее, чем холодная. Вода, превращаясь в лед, расширяется</i>
<i>Животное погибнет</i>	<i>Будут повреждены все его клетки</i>

3. «В водах Антарктики обитает ледяная рыба (*Champscephalus gunnari*). Температура внутри ее тела может опускаться ниже 0°C, что ничуть не угрожает ее жизни». Найдите противоречие между ранее изученной информацией про замерзание воды и информацией про рыбу. Выскажите предположения, как клетки, составляющие тело рыбы, способны существовать в таких условиях. Проведите маленькое исследование при помощи сети Интернет и выясните, в чем секрет выживания этой рыбы.

Возможные варианты ответов учащихся:

Противоречие:

- При замораживании животное должно погибнуть, а ледяная рыба может жить, когда температура внутри ее тела ниже нуля.

Предположения:

- Клетки этой рыбы устроены иначе и не повреждаются при замерзании.
- Замерзание жидкости в теле рыбы почему-то не происходит.
- Может быть, в теле рыбы много соли, и это мешает замерзнуть.
- Может быть, под водой замерзание происходит как-то иначе, чем на воздухе.

Секрет ледяной рыбы:

- В крови рыбы содержится вещество, препятствующее замерзанию. Такое вещество называют — антифриз.

Рефлексия:

1. Что нового вы узнали в процессе выполнения задания?
2. Какие вопросы у вас появлялись по мере работы над заданием?
3. Что было наиболее сложным для выполнения в этом задании?

Задание 4. Креативный проект «КЛЕТКА»

Цели: обобщение и закрепление знаний по теме «Строение растительной клетки», ознакомление с примерами креативных продуктов; приобретение навыков творческой деятельности; выработка умения работать с текстом, с рисунками и фотографиями; приобретение навыков проектной деятельности.

Знания, необходимые для выполнения задания: общее представление о строении растительной клетки и клеточных органоидов.

Оборудование и материалы: доступ к сети Интернет через персональные мобильные устройства. Перечень материалов и оборудования составляется самими учащимися.

Форма обучения: групповая (4—5 учеников), индивидуальная.

Длительность: планирование — 45 минут, подготовка необходимых материалов, реализация идеи — около 45 минут, презентация работ и их обсуждение — 45 минут.

Задание: Придумайте, как показать строение растительной клетки. Придумайте свою самую необычную модель. Реализуйте свою идею.

Методические рекомендации:

1. Планирование. Этап планирования включает установочную беседу с учащимися и составление учащимися плана работы над заданием.

Установочная беседа с учащимися. Текст задания составлен таким образом, чтобы поставить учащихся в ситуацию неопределенности, потому что именно такие ситуации предоставляют человеку самое широкое поле для творчества.

ВАЖНО! Объяснить учащимся, что не стоит бояться подобных «неопределенных» заданий. Напротив, такая постановка задания должна вызывать интерес, ведь здесь не требуется точного, единственно верного, однозначного ответа, а значит, можно проявить свою фантазию и не бояться ошибиться!

Прочитав задание, учащиеся скорее всего окажутся в состоянии некоторой растерянности и у них возникнет множество вопросов. Проведите с учащимися беседу, в ходе которой проясните следующие моменты:

1. Что нужно сделать в этом задании? (*В задании предлагается создать некий продукт (модель, вещь), которая будет показывать устройство растительной клетки.*)
2. Какой должна быть модель клетки? (*В задании указано, что модель должна быть необычной, нестандартной, не как у всех. Именно такую необычную, нестандартную новую вещь принято считать креативной.*)
3. С чего начать работу? (*Чтобы выполнить это задание от учащихся потребуется несколько последовательных шагов для его осуществления:*
 - выяснить, как выглядит растительная клетка и составляющие ее органоиды;
 - найти, какие модели клеток уже создавались ранее;
 - предложить свои идеи;

– спланировать действия для реализации своей идеи: создание наброска (эскиза), поиск необходимых материалов, создание модели, представление модели в классе, доработка и усовершенствование модели.)

ВАЖНО! Не сообщать перечисленные выше шаги в готовом виде, как инструкцию к действию, а подвести учащихся к собственному осознанию необходимости перечисленных действий.

Составление плана работы над заданием. После проведенной беседы, учащиеся работают индивидуально в Тетрадах ученика и записывают план собственных действий. Затем несколько учащихся представляют свои планы, которые корректируются совместно учителем и другими учащимися.

2. Изучение информации. Учащиеся объединяются в рабочие группы. Желающим работать индивидуально стоит предоставить такую возможность. В тетрадях учащихся имеются ссылки на различную информацию, которую они могут изучить, используя свои мобильные телефоны. Им предлагается изучить три блока информации: (1) изображения, демонстрирующие схемы строения растительных клеток, (2) текст, описывающий устройство клетки и ее органоидов, (3) фотографии завершённых проектов по созданию моделей клеток.

3. Генерирование идей. Познакомьте учащихся с основными правилами «мозгового штурма», о которых можно прочесть в Предисловии данного сборника. На данном этапе, сразу после просмотра работ, созданных другими, учащимся необходимо назвать и записать в виде списка свои идеи по созданию модели растительной клетки на соответствующей странице в Тетради ученика.

ВАЖНО! Сообщить учащимся, что их первые идеи могут быть основаны на только что увиденных работах их сверстников. Даже если они лишь незначительно изменят или объединят «чужие» идеи – это будет являться естественной частью творческого процесса.

Фиксация своих идей — это необходимая и очень сложная часть работы. Идеи имеют свойство быстро исчезать из нашего сознания, поэтому их необходимо фиксировать в виде слов или набросков. Преобразование идеи в слова, особенно в письменную речь, — сложное действие, требующее тренировки. Именно поэтому этому этапу генерирования идей следует уделить особое внимание.

Отведите на групповую работу по генерированию идей определенное время, например 10 минут, после чего обсудите идеи, предложенные учащимися. Каждая рабочая группа должна выделить ту идею, над которой они продолжат работать.

4. Планирование своего проекта. Слово «проект», присутствует в самом названии данного задания. Выясните, на сколько учащиеся понимают значение этого слова. Возможно потребуется уделить несколько минут на прояснение этого термина (ссылка: <https://dsbio6.jimdofree.com/клетка/задание-4-креативный-проект/что-такое-проект/>).

Здесь вы найдёте пример того, как быстро и понятно можно объяснить учащимся, что такое проект ↓



На этапе разработки своего проекта учащимся необходимо ответить на несколько вопросов, которые приведены в Тетради ученика. Отведите на эту работу 15—20 минут, после чего обсудите полученные ответы. Группа работает совместно над данными вопросами:

1. Напишите или нарисуйте, как будет выглядеть модель.
2. Какие материалы для этого потребуются?
3. Где найти или как изготовить необходимые материалы?
4. Как распределить обязанности в группе, чтобы все могли принять участие в общем деле?
5. Определите дату, когда все необходимые материалы будут в наличии и можно приступить к изготовлению модели.

5. Разработка критериев оценивания.

Прежде чем приступить к непосредственной работе над своей моделью учащиеся должны хорошо понимать, как будет оцениваться их выполненная работа. Для этого учащиеся должны сами, но при определенной поддержке учителя выделить не менее 5 критериев для оценки своих будущих работ.

Установить свои критерии учащимся могут помочь следующие наводящие вопросы:

1. Какой должна быть модель, чтобы она соответствовала нашему заданию?
2. Какой должна быть модель, чтобы мы могли назвать ее точной и правильной?
3. Какой должна быть модель, чтобы мы могли назвать ее необычной, оригинальной?
4. Какой должна быть модель, чтобы ее можно было назвать удачной?

Желательно, чтобы учащиеся записали в Тетради ученика, те критерии, которые они придумали, чтобы ориентироваться на них в процессе работы над моделью.

Приведем пример критериев для оценивания модели растительной клетки:

1. *Модель действительно показывает, как устроена растительная клетка: есть все необходимые органоиды.*
2. *Модель интересно разглядывать, она привлекает к себе внимание.*
3. *Модель отличается более чем 5-ю особенностями от ранее увиденных нами моделей.*
4. *В модели нет явных биологических ошибок.*
5. *Модель можно использовать при изучении растительной клетки со школьниками, т.е. она может быть полезной кому-то еще кроме ее авторов.*
6. *Процесс создания модели должен быть приятен и интересен ее авторам.*

ВАЖНО! В процессе дальнейшей работы периодически напоминать учащимся об этих критериях оценивания модели. Например, их можно занести в память компьютера в виде файла Word и показывать на экране мультимедийной доски.

6. Реализация проекта. После того как каждая группа выбрала для себя идею проекта, спланировала последовательность действий и собрала необходимые материалы, группы начинают реализовывать свои идеи.

ВАЖНО! Предупредить учащихся о некоторых особенностях творческой работы. Например, создавая свои модели, группы уже не смогут работать синхронно, как было на предыдущих предварительных этапах планирования, когда все выполняли примерно одинаковый объем работы. Теперь каждая группа работает в своем ритме. Кроме того, возможны ситуации, когда в какой-либо из групп работа сложится не по плану и потребуются устранить ошибки. В творческой работе часто встречаются «подводные камни», так как создавая новое, мы не можем продумать заранее все детали. Учащиеся должны быть предупреждены о возможности таких ситуаций, и тогда они будут готовы довести свой проект до конца, несмотря на препятствия и трудности.

7. Презентация работы. После того как все группы завершат свои проекты, соберите работы учащихся, устройте выставку или просто обсудите соответствие данных моделей тем критериям, которые изначально были предложены. Предоставьте учащимся самим выбрать наиболее удачные модели в соответствии с ранее утвержденными критериями оценивания.

8. Доработка и усовершенствование модели. Предложите учащимся критически оценить работы всех групп и предложить идеи для усовершенствования созданных моделей. Доработку моделей учащиеся могут осуществлять по собственному желанию.

ВАЖНО! Учащиеся должны понимать, что любой творческий продукт, каким бы замечательным он не казался в момент своего создания, по прошествии некоторого времени обязательно потребует усовершенствования.

Рефлексия:

1. Что понравилось, а что не понравилось в работе над заданием? (*Ответы «все» и «ничего» запрещены.*)
2. Каких знаний не хватало при создании модели?
3. Какие идеи для новых проектов появлялись у вас в процессе работы?

Задание 5. Напиши сказку

Цели: тренировка навыков совместной работы в команде; развитие дивергентного мышления; приобретение навыков творческой деятельности; обобщение и закрепление знаний по теме «Растительная клетка»; тренировка навыков оценивания и самооценивания собственной работы.

Знания, необходимые для выполнения задания: строение растительной клетки, названия и функции органоидов.

Оборудование и материалы: учебный текст про растительную клетку и клеточные органоиды; планшеты или ноутбуки в соответствие с количеством групп (или бумага и письменные принадлежности).

Форма обучения: групповая (2—3 ученика).

Длительность: примерно 60 минут.

Задание: Напишите сказку о жизни растительной клетки.

Методические рекомендации:

1. Установка критериев оценивания. Ученикам должны быть ясны и понятны критерии оценивания их творческих работ, в данном случае — сказок. Поэтому критерии вырабатываются совместно перед началом работы. Какой должна быть сказка про растительную клетку, чтобы получить высший бал? Учащиеся предлагают свои характеристики, учитель записывает их на доске. Перечень обсуждается, выбираются 5 самых важных характеристик для сказки.

2. Актуализация знаний. Учащиеся объединяются в группы по 3 человека или делятся на пары. Группам предлагается изучить текст о клетке и выписать в Тетрадь функции клеточных органоидов. Для этого в Тетради ученика имеется соответствующая таблица и ссылка (QR-код) для просмотра текста. Текст также можно найти на сайте: <https://dsbio6.jimdofree.com/клетка/задание-5-напиши-сказку/>.

3. Построение ассоциаций. Это подготовительный этап, который необходим, если учащиеся еще никогда ранее не писали сказки самостоятельно. Подготовка ассоциаций поможет учащимся построить сюжет. Для каждого органоида необходимо придумать ассоциацию, связанную с жизнью человека и окружающей его средой. Например, хлоропласты — солнечные батарейки, вакуоль — озеро или бутылка с водой и т.д. Для построения ассоциаций можно показать на экране изображения органоидов.

4. Работа над сказкой. Группа обсуждает сюжет и записывает историю. В этом процессе учащимся помогает схема «Как написать короткую сказку?», имеющаяся в Тетради ученика. Свои первые идеи они могут записывать в эту тетрадь карандашом, чтобы иметь возможность для многократных усовершенствований.

5. Прослушивание и оценивание сказок. Оценивание может проводиться учителем при участии или без участия учеников, на этом же занятии или позднее, но обязательно в соответствии с теми критериями, которые были выбраны совместно с учащимися. По каждой работе сначала озвучиваются все ее сильные стороны, а затем то, что можно усовершенствовать.

Рефлексия:

1. Что понравилось, а что не понравилось в работе над заданием? (Ответы «все» и «ничего» запрещены.)
2. Каких знаний не хватало при написании сказки?
3. Какую еще биологическую тему вы бы хотели использовать для написания сказки?

