

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Выпускающая кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Прошкина Софья Александровна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ЭЛЕКТРОННЫЙ АЛЬБОМ ПО МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы
География и биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой физиологии человека и
методики обучения биологии, к.п.н., доцент
_____ Горленко Н.М.

Руководитель
к.п.н., доцент Прохорчук Е.Н.

Дата защиты « » _____ 2018 года

Обучающаяся Прошкина С. А.

_____ 18 мая 2018 года, Прош
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск
2018

Содержание

Введение	3
Глава 1. Иллюстративный материал как средство обучения биологии в школе	5
1.1. Ретроспектива научной и учебной иллюстрации в биологии.....	5
1.2. Классификация иллюстративного материала по школьной биологии и приемы работы с ним	11
Глава 2. Состояние исследуемой проблемы в науке и в содержании учебного предмета «Биология»	17
2.1. Видоизменения вегетативных и генеративных органов цветковых растений в процессе онто-и филогенеза	17
2.2. Система понятий по морфологии вегетативных и генеративных органов цветкового растения в вариативных школьных учебниках биологии и варианты их иллюстрирования	31
Глава 3. Методика работы с альбомом по морфологии растений при изучении обучающимися видоизменений вегетативных органов цветкового растения	42
3.1. Структура и содержание альбома по морфологии растений	42
3.2. Формирование у обучающихся образовательных результатов при работе с альбомом по морфологии растений	45
Выводы	60
Список используемых источников	61

Введение

Федеральный государственный образовательный стандарт, вступивший в силу с 1 января 2014 года, внес изменения в процесс школьного образования: изменилась структура уроков, введены новые средства и методы обучения, изменились роли учителя и обучающихся. Теперь весь образовательный процесс направлен на формирование образовательных результатов обучения.

Образовательные результаты – это результаты, формируемые в ходе самостоятельной работы учащихся с использованием различных средств обучения. Отсюда следует, что учителю необходимо тщательно подбирать средства, с которыми ученик сможет работать самостоятельно, которые будут вызывать у него интерес, будут понятны и разнообразны.

Содержание учебного предмета «Биология» очень разнообразно. В нем изучаются различные категории биологических понятий. Однако, во все времена, объем морфолого-систематических понятий в учебниках биологии был наибольшим. Современные учебники не исключение.

Какие же нужны средства, чтобы все их усвоить? В методической литературе существуют рекомендации по использованию приемов анализа и сравнения натуральных объектов природы, использованию гербарных образцов, моделей, муляжей, и, в частности, использованию иллюстративного материала школьного учебника.

Но могут ли иллюстрации выступать полноценным источником знаний? С одной стороны, они достоверно показывают морфологические признаки изучаемых объектов. С другой – анализ иллюстраций школьных учебников показал, что не все, представленные в них иллюстрации, качественные (не отражают изучаемые части растений; отображают, но не полностью; нет подписей к рисункам, отсутствуют задания к ним).

Решением данного противоречия может стать подбор, в соответствии с программой обучения, качественного иллюстративного материала, разработка заданий к нему, которые будут способствовать формированию у обучающихся предметных, метапредметных и личностных результатов.

В своей работе мы предлагаем одно из средств формирования морфологических понятий: электронный альбом по морфологии растений.

Цель работы: создать электронный альбом по морфологии растений.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить дидактический потенциал иллюстративного материала при обучении биологии в школе.
2. Проанализировать иллюстративный материал вариативных школьных учебников биологии, демонстрирующий понятия по морфологии растений, и приемы работы с ним.
3. Разработать структуру и содержание альбома по морфологии растений и методические рекомендации по его использованию в образовательном процессе по биологии в школе.

Объект исследования: образовательный процесс по биологии в школе, включающий формирование морфологических понятий.

Предмет исследования: электронный альбом как средство формирования морфологических понятий.

Методы исследования:

- аналитический;
- проектирование.

Работа состоит из введения, трех глав, выводов, списка использованной литературы; включает 41 иллюстрацию и 2 таблицы. Список литературы содержит 30 источников.

Глава 1. Иллюстративный материал как средство обучения биологии в школе

1.1. Ретроспектива научной и учебной иллюстрации в биологии

Иллюстрации существуют с давних времен. Они использовались для символического изображения объектов, в качестве украшения, но их главной функцией являлось образное пояснение текстовой информации.

Наскальные рисунки – это первые иллюстрации, которые дошли до нас с древних времен. С их помощью, мы можем увидеть, какой была жизнь наших предков.

В средние века появляются иллюстрации на деревьях. XIV век знаменуется развитием естественных наук. В тот период предпринимаются попытки создания морфологии растений и животных, идет становление научной иллюстрации. В XV веке появляются точные рисунки цветковых растений, которые не уступят по качеству и информативности современным иллюстрациям.

Многие великие мастера эпохи Возрождения создавали иллюстрации живой природы. Так в конце XV века Конрадом фон Мегенбергом была издана первая полноформатная иллюстрированная «Книга природы», которая содержала 100 рисунков животных и растений. Особым качеством отличались рисунки тех представителей флоры и фауны, которые были доступны для непосредственного просмотра, то есть обитали на территориях, где человек мог побывать без особых проблем. Поэтому жители подводных глубин, обитатели непроходимых лесов все еще имели фантастический облик и не могли выступать в качестве научной иллюстрации.

К середине XVI века появляются рисунки «в пейзаже», на которых изображалась животное в своей естественной среде обитания. Примером может служить рисунок П. Маттиоли «Лягушки в пруду» (рис. 1), на

котором они изображены в зарослях травы. Ботанические иллюстрации того времени достигают высокой степени точности.



Рис. 1. Лягушки в пруду. Худ. П. Маттиолис

Изобретение микроскопа в начале XVII века, положило, начало новой ступени развития иллюстрации, которую можно было с уверенностью назвать научной. Рисунки, выполненные с использованием микроскопа, отличаются точностью и детальностью изображаемого объекта.

XVIII век связан с развитием биологической науки. Были открыты новые представители животных и растений, введены новые и пересмотрены старые понятия. Все это послужило толчком, для развития научной иллюстрации, так открытия было необходимо зафиксировать в виде рисунков.

История развития учебной иллюстрации связана с именем гениального чешского педагога, основоположника классно-урочной системы Яна Амоса Коменского. Он впервые обратил внимание на значение изображения в образовании, а его книга в картинках «Мир чувственных вещей», служит умелым образцом применения иллюстративного материала в ходе обучения детей. Данный учебник служил образцом для авторов других учебников; его переиздавали во многих странах мира, в том числе и в России.

Особую значимость и ценность имеет первый российский школьный учебник по естествознанию «Начертание естественной истории», который был создан В.Ф. Зуевым в 1786 году. В нем автор развил некоторые идеи Я.А. Коменского, в том числе, идею наглядности в обучении. Так, во введении к «Начертанию естественной истории» В.Ф. Зуев пишет: «При толковании параграфа или лучше сказать, при рассуждении о какой-либо вещи учитель показывает оную в самой натуре или, по крайней мере, на картинке, посему при каждом народном училище в сем классе должно стараться иметь таковых вещей собрание, которые в натуре, которые в рисунках». Учебник В.Ф. Зуева был издан без рисунков. К нему в качестве приложения были напечатаны 12 «фигур» на отдельных листах плотной бумаги для «показу классу» (рис. 2). Атлас существовал на протяжении 40 лет, даже без учебника он пользовался большой популярностью. В.Ф. Зуев понимал, что умелое использование наглядности делает обучение более доступным, более интересным [12].

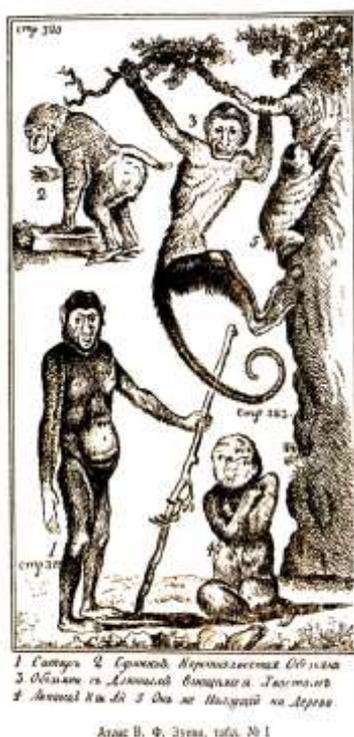


Рис. 2. Рисунок из атласа В.Ф. Зуева

Трайтак, проанализировав иллюстрации к учебникам многих авторов того периода (1923 – 1967), указывает на следующие особенности:

- включение в учебник, наряду с рисунками, схем, диаграмм, карт, фотографий, портретов;
- использование цветных иллюстраций (как правило, в качестве приложения);
- появление комбинированных иллюстраций;
- появление инструктивных рисунков к опытам, наблюдениям.

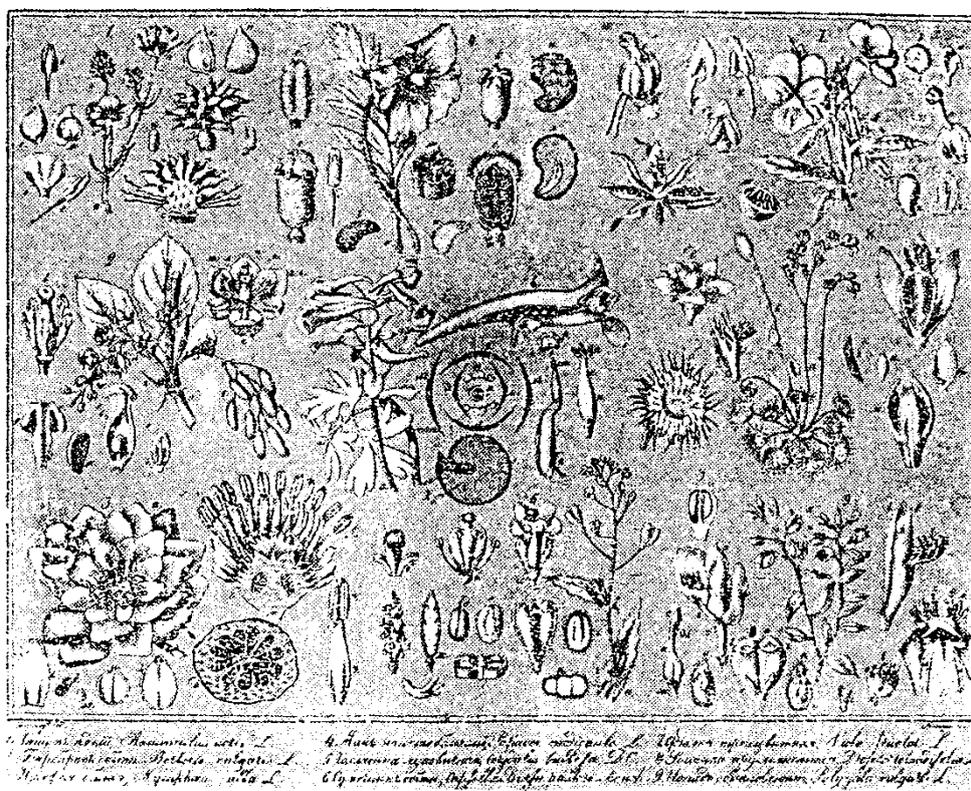


Рис. 4. Уменьшенный снимок с рисунка-таблицы из учебника ботаники И.И. Шиховского

Кроме плюсов, Д.И. Трайтак указывает и на недостатки иллюстраций в анализируемых им учебниках. Он отметил, что в тексте отсутствуют ссылки на предлагаемый к нему рисунок, не во всех учебниках есть портреты ученых. В процессе познания окружающей действительности, в процессе

обучения участвуют все органы чувств человека. Поэтому принцип наглядности выражает необходимость формирования у учащихся представлений и понятий на основе всех чувственных восприятий предметов и явлений. Однако пропускная способность у органов чувств или «каналов связи» человека с окружающим миром различна. По мнению некоторых специалистов, если, например, орган слуха пропускает 1000 условных единиц информации за единицу времени, то орган осязания за ту же единицу времени пропускает 10 000 условных единиц информации, а орган зрения – 100000, т.е. около 80% сведений об окружающем мире человек получает с помощью зрения [25].

Таким образом, отмечая наибольшую пропускную способность информации органов зрения, принцип наглядности ставят на первое место. Однако он предусматривает не только опору на зрение, но и на все другие органы чувств. На это положение обращал внимание и великий русский педагог К.Д. Ушинский. Он отмечал, что чем большее количество органов чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления, тем прочнее оно закрепляется в нашей памяти. Физиологи и психологи объясняют это положение тем, что все органы чувств человека взаимосвязаны. Экспериментально доказано, что если человек получает информацию одновременно с помощью зрения и слуха, то она воспринимается более обостренно по сравнению с той информацией, которая поступает только через посредство зрения, или только через посредство слуха.

Применение наглядных и технических средств обучения способствует не только эффективному усвоению соответствующей информации, но и активизирует познавательную деятельность обучающихся; развивает у них способность увязывать теорию с практикой, с жизнью; формирует навыки

технической культуры; воспитывает внимание и аккуратность; повышает интерес к учению и делает его более доступным.

1.2. Классификация иллюстративного материала по школьной биологии и приемы работы с ним

По определению Д.Д. Зуева, «учебник – это учебная книга, содержащая систематическое изложение определенного объема знаний, отражающих современный уровень достижений науки и производства, предназначенный для обязательного усвоения учащимися» [24, с. 57]. Учебник имеет свою структуру – тексты и внетекстовые компоненты.

Внетекстовые компоненты включают в себя аппарат организации усвоения, иллюстрации, аппарат ориентировки. Они призваны обслуживать текст, способствуя более полному усвоению научных знаний и способов деятельности, заложенных в содержании учебника; внетекстовые компоненты побуждают школьников к учению, помогает в выработке умений и навыков самостоятельного поиска знаний и практического применения их [24, с. 57-58].

Иллюстративный материал учебника служит дополнением к его тексту. Иллюстрации поясняют и иллюстрируют текстовую информацию, тем самым выступают важным средством обучения. И именно такой подход к иллюстрации в процессе обучения и имели А. В. Попков и А.А. Вагин. Как следствие, они создали классификацию иллюстраций, по их отношению к словесному тексту учебника.

А. В. Попков разделяет иллюстрации на: те, которые связаны с текстом непосредственно, и те, которые связаны с текстом тематически. Первые, в свою очередь, разделяют на: которые полностью раскрываются в тексте, и, которые раскрываются в тексте не полностью.

А.А. Вагин делит иллюстрации учебника на: те, которые наглядно изображают то, о чем повествует текст; те, которые дополняют и конкретизируют текст, и те, которые восполняют материал, отсутствующий в тексте.

Другие ученые имели противоположную точку зрения: они считали, что само изображение является объектом познания, то есть выступает средством обучения, которое раскрывает содержание изучаемого материала. Одним из таких ученых был В.И. Рывчин. Он предложил разбить иллюстрации учебника на четыре группы: описательные реально-предметные, предметно-образные, образно-понятийные, понятийные [23, с. 170-173].

Однако более полную классификацию иллюстративного материала школьного учебника предлагает Е.Н. Прохорчук (рис.5). Она разделила все иллюстрации по нескольким основаниям: первое, наиболее существенное – взаимосвязь иллюстрационного материала с учебным текстом. В связи с чем выделяют следующие группы иллюстраций: ведущие, равнозначные, обслуживающие.



Рис. 5. Классификация иллюстраций школьного учебника биологии

Ведущие иллюстрации самостоятельно раскрывают содержание учебного материала, заменяют основной текст. В настоящее время эта группа получает все большее распространение в комплекте школьных учебников биологии. Выполнение иллюстрацией ведущей функции не означает, что она не связана с текстом, полностью автономна от него. Просто при прочих равных условиях (например, одинаковая площадь печатного листа) данная иллюстрация обладает большими возможностями для усвоения конкретных знаний. В определенных ситуациях язык иллюстраций более экономичен, более эффективен, чем язык текста [22, с.93].

Равнозначные иллюстрации служат наряду с основным текстом для наиболее глубокого и эффективного усвоения содержания учебного материала. Иллюстрации этой группы носят в основном научно-познавательный характер, что может проявиться очень многообразно. Они широко применяются в учебниках биологии, где текст без иллюстрации будет также непонятен, как и иллюстрация сама по себе без текста [22, с. 94].

Обслуживающие иллюстрации призваны дополнять, конкретизировать, раскрывать, эмоционально усиливать содержание текста, способствуя тем самым его наиболее эффективному восприятию и усвоению в процессе обучения [22, с. 94-95].

Второе основание – жанр иллюстраций. По данному основанию такие виды иллюстраций как: рисунки, фотографии, карты, схемы, графики, диаграммы, планы, карикатуры [22, с. 95-100].

Третье основание – по предмету изображения. Здесь выделяют иллюстрации объектов, иллюстрации явлений и иллюстрации процессов. Причем на иллюстрациях могут быть представлены как объекты природы: единичный объект, объект в сравнении, разнообразие объектов, так и приборы или оборудование. Среди процессов различают природные процессы и процессы постановки опыта.

Четвертое основание – по раскрываемым понятиям в учебнике биологии. По нему можно выделить иллюстрации с морфологическим, анатомическим, физиологическим, экологическим, систематическим и агротехническим содержанием.

Кроме того существуют учебные иллюстрации, которые объединяют в себе изображения объекта природы и природный процесс; которые раскрывают несколько категорий специальных понятий, например, морфологические и анатомические. Такие иллюстрации называются комплексными. Они обладают большим дидактическим потенциалом, так как дают комплексное представление об изучаемом объекте [22, с. 105].

Словесное сопровождение иллюстрации, подрисовочная подпись – ее неотъемлемая часть. Известны следующие части, входящие (объяснение изображения или его детали); комментарии к изображению; вопросы и задания к нему [22, с. 107].

Таким образом, данная классификация даёт возможность разделить все иллюстрации школьного учебника биологии используя четыре основания: отношение к тексту, жанр, предмет изображения, раскрываемые понятия.

Разнообразие иллюстративного материала школьного учебника биологии позволяет учителю формировать различные приемы работы учащихся с ним как на уроке, так и при выполнении домашнего задания.

В методической литературе выделяют следующие приемы работы с иллюстративным материалом:

- Распознавание на рисунке органов, систем органов, видов растений, животных, их характерных признаков.
- Анализ содержания рисунка, руководствуясь подрисовочными подписями.
- Использование условных обозначений, применяемых на рисунке.

- Составление рассказа по рисунку.
- Сравнение объектов, изображенных на рисунке.
- Нахождение на рисунке сведений, необходимых для ответа на вопрос.
- Выявление черт приспособления организмов к среде обитания и образу жизни.
- Составление вопросов к рисунку.
- Формулирование подрисуночных подписей.
- Составление по рисунку схем.
- Заполнение по рисунку таблиц [22, с. 122].

Рассмотрим приемы работы с иллюстративным материалом учебника, которые помогут учащимся усвоить учебный материал.

Распознавание на рисунке органов, систем органов, видов растений, животных, их характерных признаков – этот прием целесообразно использовать на первых этапах изучения биологии, так как это наиболее простой вид деятельности.

Анализ содержания рисунка, руководствуясь подрисуночными подписями. В настоящее время в учебниках часть описательной информации переносят из текста в рисунки и подписи к ним, поэтому необходимо широко использовать иллюстрации в учебном процессе. Этот прием применяется для того, чтобы составить представление о строении объекта, взаимосвязи его частей, их расположении, выявить главные признаки.

Составление рассказа по рисунку – этот прием используется для развития у учащихся биологической речи.

Сравнение объектов, изображенных на рисунке – этот прием направлен на формирование у учащихся умений сравнивать: выявлять общие свойства, признаки, присущие изображенным на рисунках предметам или явлениям,

что способствует углублению и уточнению изучаемого материала, его сознательному, а не формальному усвоению.

Формулировка подрисуночной подписи. Как правило, все рисунки современных школьных учебников имеют подрисуночные подписи, однако многие из них лишь называют изображаемый предмет или явление, не раскрывая его сущности.

Таким образом, организация работы с иллюстративным материалом школьного учебника способствует формированию у учащихся разнообразных приемов мыслительной деятельности и, как следствие, способствует более качественному усвоению учебной информации.

Глава 2. Состояние исследуемой проблемы в науке и в содержании учебного предмета «Биология»

2.1. Видоизменения вегетативных и генеративных органов цветковых растений в онто-и филогенеза

Онтогенез - индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом, от оплодотворения (при половом размножении) или от момента отделения от материнской особи (при бесполом размножении) до конца жизни.

Важную роль в онтогенезе играют вегетативные органы: корень, побег, стебель - ось побега, лист - боковой орган побега, видоизменения побегов, стеблей и листьев.

Филогенез - историческое развитие организмов. В биологии филогенез рассматривает развитие биологического вида во времени. Биологическая классификация основана на филогенезе. Важную роль в филогенезе играют генеративные органы: плоды, семя, цветок.

Вегетативными органами (от лат. *vegetativas* - растительный) у растений называются те, которые поддерживают основные жизненные процессы, то есть исполняют основные функции его питания и обмена веществ со средой.

Эти органы образовались в результате расчленения однородного тела низших растений (водорослей) - таллома. Причиной этого стал переход от водного к наземному образу жизни.

Одна из общих особенностей вегетативных органов есть их полярность. Каждый орган имеет два полюса: верхний, или верхушечный, и нижний, или основной. Вегетативные органы способны определённым образом ориентироваться в пространстве: корень всегда растёт к центру Земли (позитивный геотропизм), стебель - от центра Земли

(отрицательный геотропизм). Осевые органы - стебель и корень - расположены вертикально к поверхности Земли (ортотропные органы), а листья - под углом (плагиотропные органы). Такая специализация обусловлена двумя сферами питания растений (почвенной и атмосферной), а значит, двусторонним потоком воды с растворёнными минеральными и органическими веществами [9].

В зависимости от приспособления растений к условиям среды корни и побеги видоизменяются. Характерная для корней запасаящая функция у некоторых растений может быть настолько усилена, что корни приобретают реповидную, веретеновидную, округлую или иную форму.

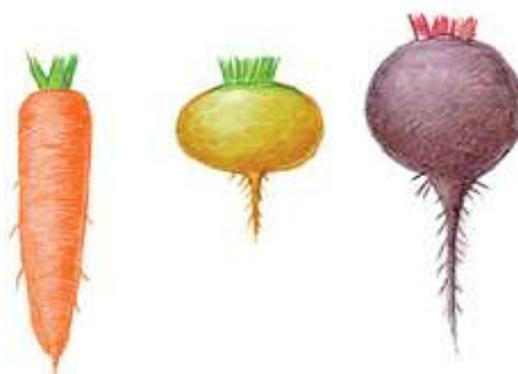


Рис. 6. Корнеплоды

У некоторых растений в связи с эколого–биологическими их особенностями корни полностью или частично размещаются в воздушной среде. У возделываемого на полях высокостебельного злака – кукурузы дополнительная устойчивость растения обеспечивается корнями, отходящими от нижних узлов надземного стебля. Такие корни называют ходульными.



Рис. 7. Ходульные корни кукурузы

Специальные «дыхательные» корни образуются у некоторых растений произрастающих на переувлажненной почве, обедненной воздухом, или в воде. В период отлива через «дыхательные» корни, обладающие специальным строением, осуществляется газообмен.



Рис. 8. Дыхательные корни болотного кипариса

Изменениям подвергаются корни у эпифитов (от греч. эпи – на, фитон – растение), которые не связаны с почвой и ведут наземную жизнь. Чаше

всего в качестве опоры они используют другие растения, размещаясь на их стволах, ветвях, листьях.



Рис. 9. Воздушные корни орхидеи

У некоторых лазящих растений придаточные корни преобразуются в особые присоски (плющ) или усики (ваниль), обеспечивающие прикрепление растений к опоре.



Рис. 10. Корни присоски (плющ), корни усики (ваниль)

Видоизменения побега. Основной функцией побега с зелеными листьями является воздушное питание, или фотосинтез, которой осуществляется в хлорофиллоносных клетках листа.

Видоизмененными побегами являются столоны, корневища, клубни, луковицы, колючки и т.д. Столоны – однолетние удлинённые горизонтальные побеги с ярко выраженной функцией вегетативного размножения и распространения растения по земле. Столоны могут находиться в воздушной среде, и тогда на них образуются зеленые листья (живучка ползучая, звездчатка дубравная) или чешуйчатые (земляника). Чаще столоны образуются в почке и несут листья низовой формации (картофель, топинамбур – земляная груша и др.).

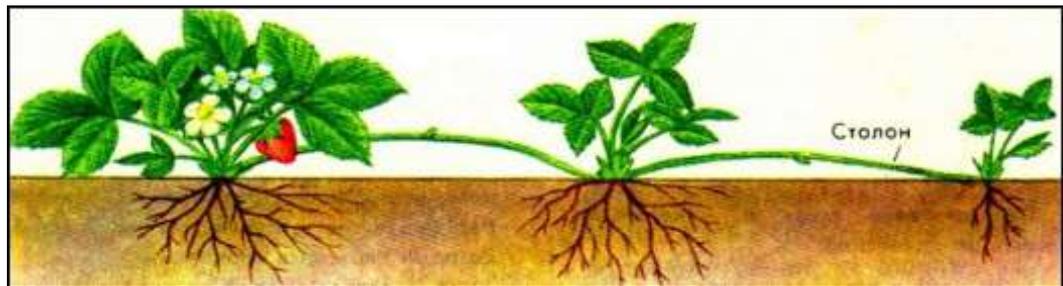


Рис. 10. Столоны (усы) земляники

При ветвлении stolона образуется больше дочерних особей, следовательно усиливается вегетативное размножения растения.

Корневище – многолетний, подземный побег, размещающейся в почве вертикально, наклонно или горизонтально. Корневище выполняет запасную функцию, функцию возобновления побегов, распространения растения по территории и нередко обеспечивает его вегетативное размножение. Одни корневище образуются в почве и имеют, как правило, листья низовой формации (чина луговая, горошек заборный). После отмирания зеленых листьев сохраняется подземный побег – корневище, на

стебле которого имеются рубцы от отмерших зеленых листьев, а иногда сохраняются засохшие основания.

Клубень – орган с ярко выраженной запасющей функцией стебля, благодаря которой осевая часть побега значительно утолщается. Клубни обеспечивают переживание растением неблагоприятного периода года и вегетативное их размножение. Подземные клубни имеют чешуевидные листья, в пазухах которых формируются почки. Такие клубни образуются у картофеля земляной груши. Листья на клубне картофеля очень быстро шелушатся, листовая рубец несколько приподнят на листовой подушке. Образующийся валик на месте прикрепления чешуевидного листа получил название бровки, а почки, развивающиеся в пазухе листа, называют глазками. Клубень капусты кольраби имеет зеленые листья и представляет собой утолщенный стебель надземного побега.

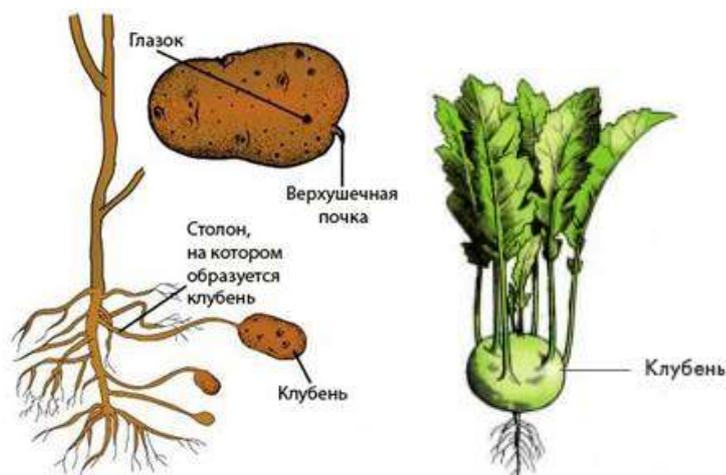


Рис. 11. Клубень картофеля, клубень капусты кольраби

Луковица – побег, обеспечивающий переживание растением неблагоприятного периода года. Одновременно луковицы являются запасными органами и органами вегетативного размножения. В пазухах

их листьев формируются почки возобновления. Обычно луковицы образуются и находятся в почве, реже на воздушных побегах.

Боковые почки, возникающие в пазухах листьев луковицы превращаются в дочерние луковицы – детки. При нарушении связи между дочерними луковицами и материнской, а также при образовании луковицы на верхушке столона, вырастающего из пазушной почки луковицы (у некоторых видов гусяного лука, пролески), происходит вегетативное размножение растений [27].



Рис. 12. Луковицы гусяного лука

Главными функциями листьев можно назвать фотосинтез и испарение воды. Чтобы выполнять эти функции наиболее эффективно, лист должен иметь форму пластинки, т. е. обладать большой поверхностью и быть тонким. Таковыми и являются листья большинства растений. Однако у некоторых растений листья в процессе эволюции видоизменились (претерпели изменения) и стали непохожими на обычные листья. Причина данного явления заключается в том, что листья начали выполнять другие функции, не связанные с фотосинтезом и испарением.

Листья ряда растений засушливых мест обитания видоизменились в колючки. Такие листья, с одной стороны, почти не испаряют воду, с другой стороны, защищают растения от поедания животными. Примером растений пустынных мест с колючками являются различные кактусы. Фотосинтез у них протекает в расположенных ближе к поверхности клетках толстого стебля. Также в стебле запасается вода. Таким образом, видоизмененные в колючки листья утратили обе свои главные функции (фотосинтез и испарение), но в замен стали выполнять защитную функцию.



Рис. 13. Колючки кактуса

Листья-колючки можно наблюдать не только у растений пустынь и полупустынь. Колючки есть у барбариса, кустов розы, шиповника и др. Однако у этих растений не все листья видоизменены в колючки, а только некоторые. При этом функция колючек здесь такая же как у кактусов — защита от поедания животными.



Рис. 14. Ветка шиповника

Листья других растений засушливых мест обитания приспособились к недостатку влаги иным способом. Так у алоэ и агавы листья видоизменились в толстые и сочные образования, в которых запасается вода. А чтобы уменьшить испарение такие листья покрыты восковым налетом, волосками, имеют меньше устьиц. В данном случае листья видоизменились так, что не утратили свои основные функции, при этом приобрели дополнительную — запасание воды.



Рис. 15. Листья алоэ

Есть растения, у которых листья видоизменены в усики. Этими усиками растение цепляется за опору и удерживается в вертикальном положении. Примером растениями с усиками являются горох, чина, вика и другие бобовые. У гороха в усики превращены верхние части листьев.



Рис. 16. Усики гороха

В природе существуют насекомоядные растения. Их листья видоизменены в своеобразные ловчие аппараты. Когда насекомое садится на лист растения росянки, то приклеивается к нему, т. к. лист покрыт волосками, выделяющими вязкую массу. После этого волоски и сам лист сворачиваются. Внутри образовавшейся полости насекомое переваривается за счет выделяемых листом ферментов. Из насекомого росянка усваивает богатые азотом органические вещества. Именно из-за нехватки азота и других микроэлементов в местах своего обитания листья росянки приобрели столь специфическую функцию.



Рис. 17. Видоизмененные листья росянки

Еще одним видоизменением листьев являются чешуи. При этом чешуи бывают разными, т. к. выполняют различные функции. Например, у

лука в луковице листья превращены в сочные чешуи, в которых откладывается запас питательных веществ. Другие чешуи покрывают почки. В этом случае они выполняют защитную функцию [26].



Рис. 18. Чешуя лука

Генеративные (репродуктивные) органы (от лат. *genere* - рождаю) растений возникли значительно позже, чем вегетативные. К ним относятся цветки, плоды и семена. Это органы, с помощью которых происходит семенное размножение растений.

У генеративных органов цветковых растений, видоизменению подверглись цветки.

Цветок, будучи уникальным образованием по своей природе и функциям, поразительно разнообразен по деталям строения, окраске и размерам. Самые мелкие цветки растений семейства Рясковые имеют в диаметре всего около 1 мм, в то же время как самый крупный цветок у раффлезии Арнольда (*Rafflesia arnoldii* R.Br.) семейства Раффлезиевые, обитающей в тропических лесах на острове Суматра (Индонезия), достигает в диаметре 91 см и имеет массу около 11 кг.



Рис. 19. Раффлезии Арнольда

Цветки некоторых семейств растений имеют весьма характерные особенности строения, так что некоторые их части принято называть особыми терминами.

Семейство бобовых также часто именуют мотыльковыми, из-за сходства венчика цветка этих растений с мотыльком. Венчик бобовых состоит, как правило, из 5 лепестков. Верхний – самый крупный, называется флагом, в распустившемся цветке противостоит остальным лепесткам, в нераспустившемся – покрывает их. Два лепестка по бокам – крылья. Еще два внутренних лепестка срастаются или слипаются в верхней половине и образуют лодочку, внутри которой находятся тычинки и завязь. Такой тип цветка рассчитан на опыление определенными насекомыми, типа пчел или шмелей, и затрудняет доступ к пыльце других, более мелких опылителей.

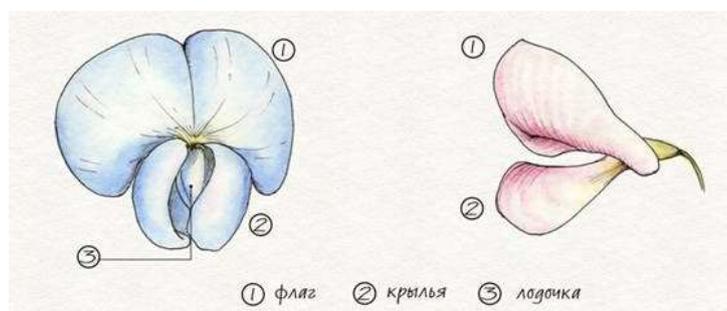


Рис. 20. Строение цветов бобовых

Семейство губоцветных имеет очень характерный по строению венчик, благодаря которому семейство и получило свое название. Лепестки губоцветных, многих норичниковых и растений из других семейств в нижней части срастаются, образуя длинную трубку. Свободные отгибы венчика образуют нижнюю губу и верхнюю губу. В распустившемся цветке венчик губоцветных похож на раскрытую пасть животного, так называемый зев. Верхняя и нижняя губа часто разделены на лопасти. В нижней части трубки венчика бывают удлинненные, более узкие выросты: мешкообразный вырост или шпора (льнянка, живокость и др.).

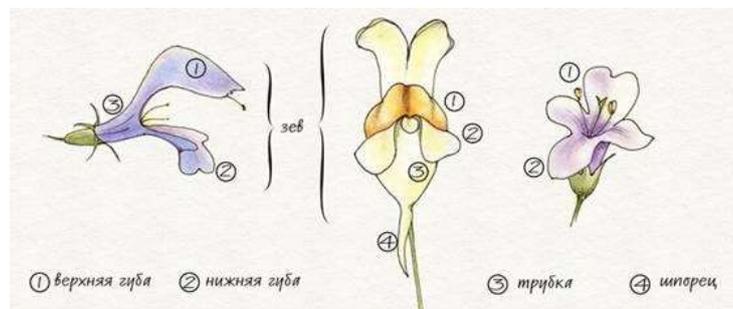


Рис. 21. Соцветие цветов губоцветных и норичниковых

Похожее строение имеют цветки многих норичниковых, бальзаминовых и пр. Нижняя губа – характерный элемент строения венчика орхидных. Она, как правило, крупнее остальных лепестков и бывает самых причудливых форм, с помощью которых орхидеи приманивают и удерживают на цветке опылителей.

Цветки злаковых, как правило, мелкие и неприметные. Они приспособлены для опыления ветром, и поэтому лишены околоцветника, так как им не зачем привлекать насекомых. Цветки злаков располагаются на боковых побегах колоска и состоят из тычинок и завязи срыльцевыми ветвями. Цветок защищен верхней и нижней цветковыми чешуями. Выше цветковых чешуй вырастают две мелкие бесцветные чешуйки – так

называемые цветковые пленки, или лодикулы. Во время цветения длинные тычинки выступают за пределы чешуй, распространяя пыльцу по ветру. Цветки злаковых могут быть обоеполыми или однополыми, иногда в пределах одного соцветия колоски костера кровельного с желтыми пыльниками.

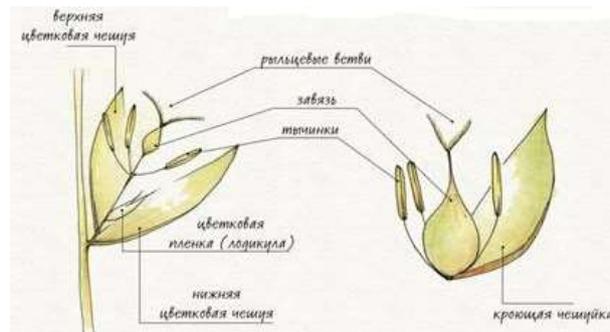


Рис. 22. Строение цветов злаковых и осоковых

Цветки осоковых также мелкие и невзрачные, собраны в разнообразные колоски и сидят в пазухах прицветников, называемых кроющими чешуями. Сам цветок осоки состоит из тычинок и завязи с рыльцевыми ветвями. Цветки бывают обоеполые и однополые, с околоцветником и без. Околоцветник осоковых может состоять из набора чешуй, волосистых или бахромчатых щетинок или шелковистых волосков, и чаще присутствует у обоеполых или у женских цветков. Колоски осоки волосистой с женскими цветками [17].

Цветки достаточно разнообразны по особенностям строения, которые зависят от особенностей опыления. Если оно происходит с помощью ветра, они чаще всего не имеют околоцветника - венчика и чашечки. Или он очень маленький. Это особое приспособление, которое направлено на улавливание пыльцы. А сами цветки мелкие, невзрачные, без запаха и аромата нектара. Их пыльца легкая, сыпучая, в большом количестве

развивается на ветру. Цветки собраны в длинные, качающиеся на ветру соцветия.



Рис. 23. Цветки шелковицы

Если опыление происходит при помощи насекомых, для их привлечения, наоборот, необходимы яркая окраска, крупные соцветия и влекущий аромат.



Рис. 24. Цветки энтомофильных растений

2.2. Система понятий по морфологии вегетативных и генеративных органов цветкового растения в вариативных школьных учебниках биологии и варианты их иллюстрирования

Ботаника – это один из разделов биологии, который входит в курс школьной программы. Ботаника – эта наука о растениях. Она изучает

систематику растений, закономерности внутреннего и внешнего строения, эволюцию на Земле.

Морфология растений – это одна из составляющих ботаники. Именно она является основополагающей ботанической дисциплиной. Она изучает закономерности внешнего строения и формообразования растений. Именно поэтому, как уже говорилось ранее, в этом разделе важно использовать иллюстративный материал, как средство обучения, так как все, что изучает данный раздел можно посмотреть на примере конкретных растений.

В настоящее время существует 13 линий учебников биологии, по которым осуществляется обучение в школе. Мы рассмотрим две из них:

I. Биология, 7 класс, учебник для учащихся общеобразовательных организаций (авт. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С.), 2014 г.

II. Биология, Растения, Бактерии, Грибы, Лишайники, 5-6 класс, Часть 1 (авт. Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д.), 2013 г.

Проанализировав данные учебники, мы сделали сводную таблицу понятий по морфологии растений, которые рассматриваются в обоих учебниках, указав сами понятия и иллюстрации, представленные в учебнике, которые помогают раскрыть их.

Таблица 1

**Система понятий по морфологии растений и иллюстрации к ним
в вариативных школьных учебниках биологии для 6 класса**

Понятие	Иллюстративный материал учебника	
	I	II

Корень:
главный;
придаточные;
боковые.

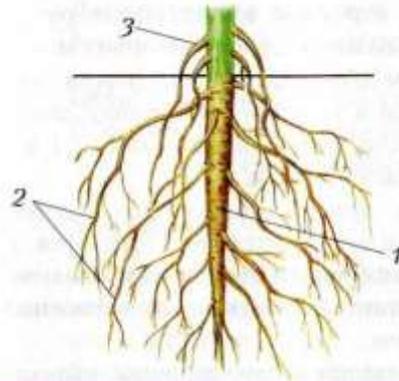


Рис. 39. Типы корней:
1 — главный; 2 — боковые;
3 — придаточные

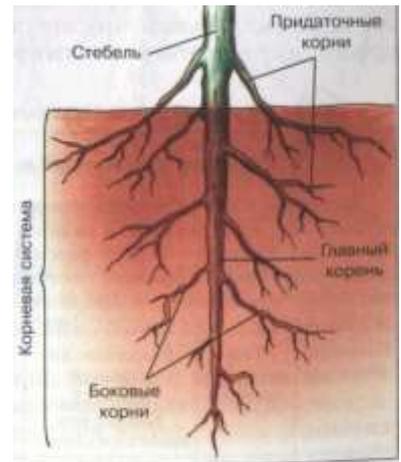


Рис. 26. Разнообразие корней

Корневая
система:
стержневая;
мочковатая.

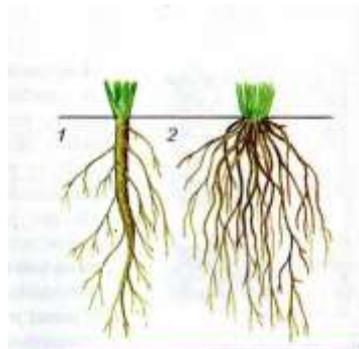


Рис. 40. Корневые системы:
1 — стержневая; 2 — мочковатая

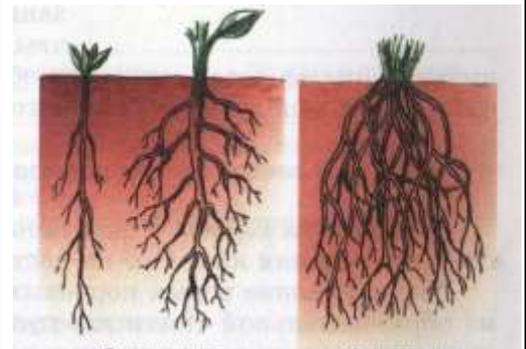


Рис. 28. Разнообразие корневых систем

Видоизменение
корня:
подземные;
подводные;
воздушные;
запасающие;
корнеплоды;
корневые клубни;
дыхательные
корни;
ходульные корни;
столбовидные
корни;
корни-присоски;
втягивающиеся
корни;
клубеньки.

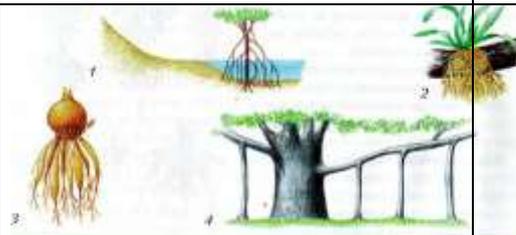


Рис. 48. Видоизменения корней: 1 — ходульные (поядануе); 2 — воздушные (пронизуе); 3 — втягивающиеся (сероуе); 4 — столбовидные (фигуе-банан)

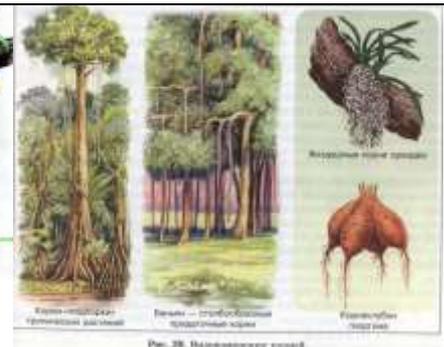


Рис. 38. Видоизменения корней

Иллюстрации не всех видов корней.

Иллюстрации не всех видов корней.

Побег:
удлинённый побег;
укороченный побег;
укороченный розеточный побег;
узел;
междоузлие;
пазуха листьев;
почки.



Рис. 50. Схема строения побега

Отсутствует изображение удлиненного, укороченного и укороченного розеточного побегов.

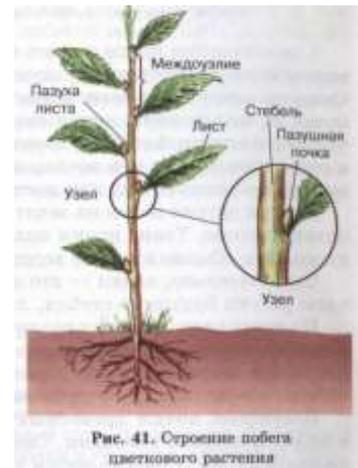


Рис. 41. Строение побега цветкового растения

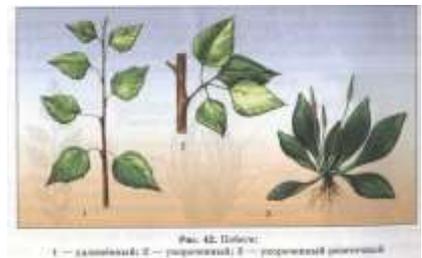


Рис. 42. Побеги: 1 — удлиненный; 2 — укороченный; 3 — укороченный розеточный

Стебель:
травянистый;
деревянистый;
прямостоячий стебель;
ползучий стебель;
вьющийся стебель;
лазящий (цепляющийся) стебель.



Рис. 71. Стебли: 1 — вьющийся; 2 — древесный; 3 — ползучий

Иллюстрации не всех видов стеблей.

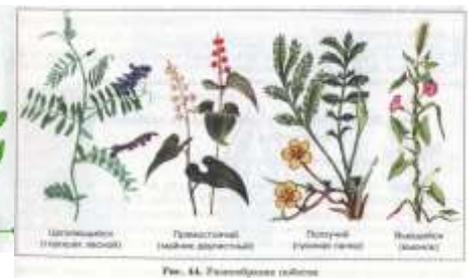


Рис. 44. Разнообразие стеблей

Иллюстрации не всех видов стеблей.

Видоизменение побега:
 корневище;
 клубень;
 луковицы.

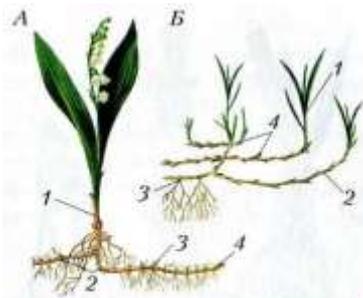


Рис. 72. Корневища: А — дандыша; Б — пырея; 1 — стебель; 2 — корневище; 3 — узлы; 4 — почки

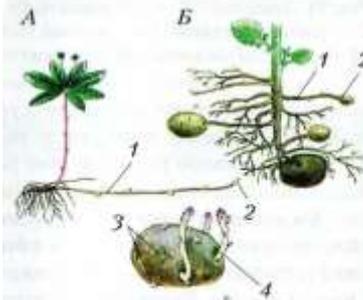


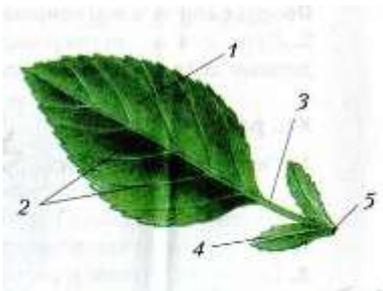
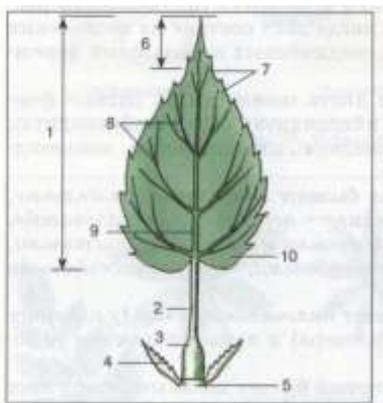
Рис. 73. Столон седмичника (А) и клубни картофеля (Б): 1 — стolon; 2 — верхушечная почка; 3 — глазки; 4 — развитие побега из глазков



Рис. 74. Луковицы: 1 — лук репчатый; 2 — рябчик (саразка); 3 — тюльпан (Л — донце; Л — листья; П — почки)



Рис. 51. Видоизменённые подземные побеги

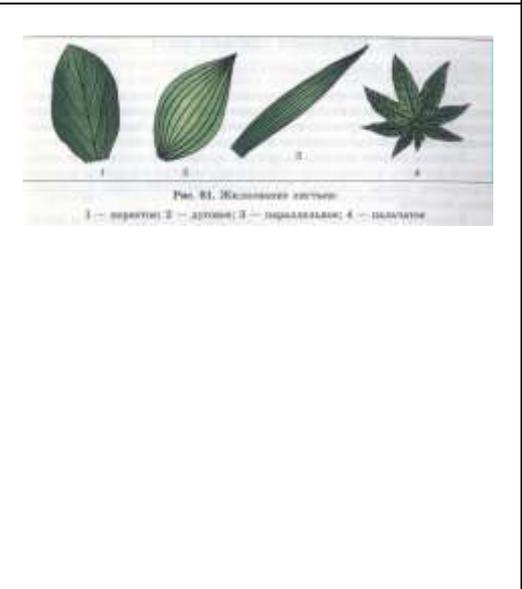
<p>Лист: листовая пластинка; верхушка; основание; средняя жилка; боковые жилки; прилистники; край листовой пластинки; черешок; черешковые листья; сидячие листья; влагалищные листья.</p>	 <p>Рис. 56. Внешнее строение листа: 1 — листовая пластинка; 2 — жилки; 3 — черешок; 4 — прилистники; 5 — основание</p>	 <p>Рис. 55. Строение листа: 1 — листовая пластинка; 2 — черешок; 3 — влагалище; 4 — прилистники; 5 — основание листа; 6 — верхушка листа; 7 — край листовой пластинки; 8 — боковые жилки; 9 — средняя жилка; 10 — основание листовой пластинки</p>
<p>Форма листовой пластинки. Простые листья: округлые; ланцетные; линейные; овальные; сердцевидные и др. Сложные листья: пальчатосложные; тройчатосложные; перистосложные. По степени расчленения: лопастные; раздельные; рассеченные. По форме расчленения: перистые; пальчатые. Край листовой пластинки: цельнокрайный; зубчатый; пальчатый; городчатый; выемчатый.</p>	 <p>Рис. 57. Разнообразие листьев. 1 — округлый, 2 — эллипс, 3 — ланцет, 4 — линейный, 5 — сердцевидный, 6 — овальный, 7 — эллипс, 8 — ланцетный, 9 — линейный</p> <p>Отсутствуют подписи к типам листовых пластинок, указан лишь пример конкретного растения. Отсутствуют иллюстрации показывающие край листовой пластинки.</p>	 <p>Рис. 58. Формы простых листьев</p>  <p>Рис. 59. Формы сложных листьев</p> <p>Отсутствуют иллюстрации показывающие край листовой пластинки.</p>

Листорасположение:
очередное;
спиральное;
супротивное;
мутовчатое.

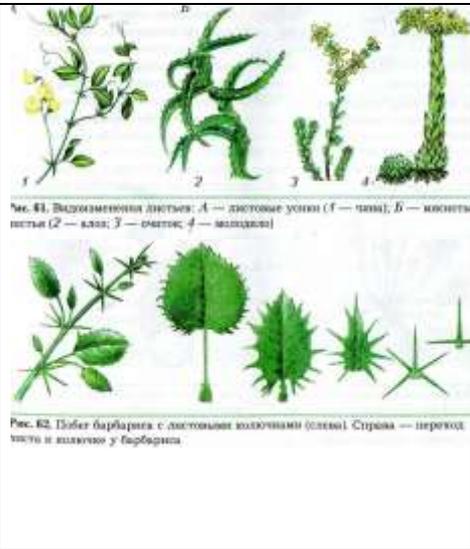
Иллюстрация отсутствует.



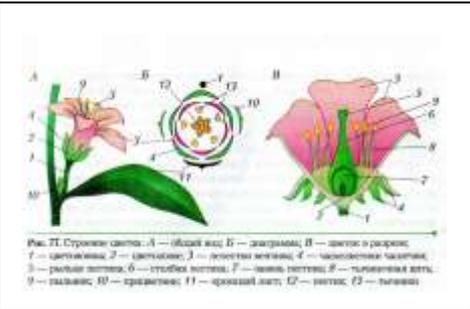
Жилкование:
параллельное;
дуговое;
перистое;
пальчатое.



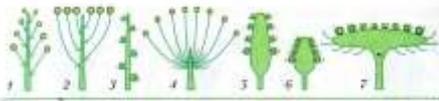
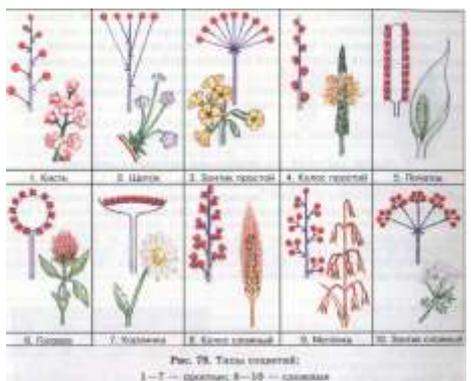
Видоизменение
листьев:
колючки;
усики.



Цветок:
цветоножка;
прицветник;
цветоложе;
чашечка;
венчик;
лепестки;
околоцветник



Отсутствует иллюстрация,
показывающая строение цветка.

<p>(двойной, простой). правильный цветок; неправильный цветок; тычинка; пестик.</p>		
<p>Соцветие. Простые: кисть; щиток; простой зонтик; простой колос; початок; головка; корзинка. Сложные: сложный колос; метёлка; сложный зонтик.</p>	<p>Рис. 81. Простые соцветия: 1 — кисть, 2 — щиток, 3 — колос, 4 — початок, 5 — головка, 6 — корзинка, 7 — корзинка.</p>  <p>Рис. 82. Простые соцветия: 1 — трилист-барбарис (початок), 2 — груша (початок). Сложные соцветия: 3 — бузина (метельчатая корзинка), 4 — сальва (сложный зонтик).</p>  <p>Отсутствуют схемы сложных соцветий.</p>	<p>Рис. 78. Таблица соцветий: 1—7 — простые, 8—10 — сложные.</p> 

Из таблицы 1 видно, что в современные школьные учебники биологии включено значительное количество понятий по морфологии растений (более 100 понятий). Можно отметить также, что иллюстративный материал по морфологии вегетативных и генеративных органов растений является типичным и схож в обоих учебниках. Так, например, иллюстрации по внешнему строению листа (рис. 25): одинаковые размеры; обозначены все части органа; есть пояснительный текст.



Рис.25. Строение листа

Однако, иллюстрирование не типичных органов растений, а их видоизменений не может порадовать своим качеством. В обоих учебниках данные иллюстрации не представлены должным образом.

Так, например иллюстрации видоизменения корней растений отражают не все типы, изучаемые в данной теме. Из одиннадцати типов корней в обоих учебниках представлены лишь четыре: в первом — ходульные, воздушные, вытягивающие, столбовидные, во втором — клубни, столбовидные, присоски и воздушные корни (рис. 26).

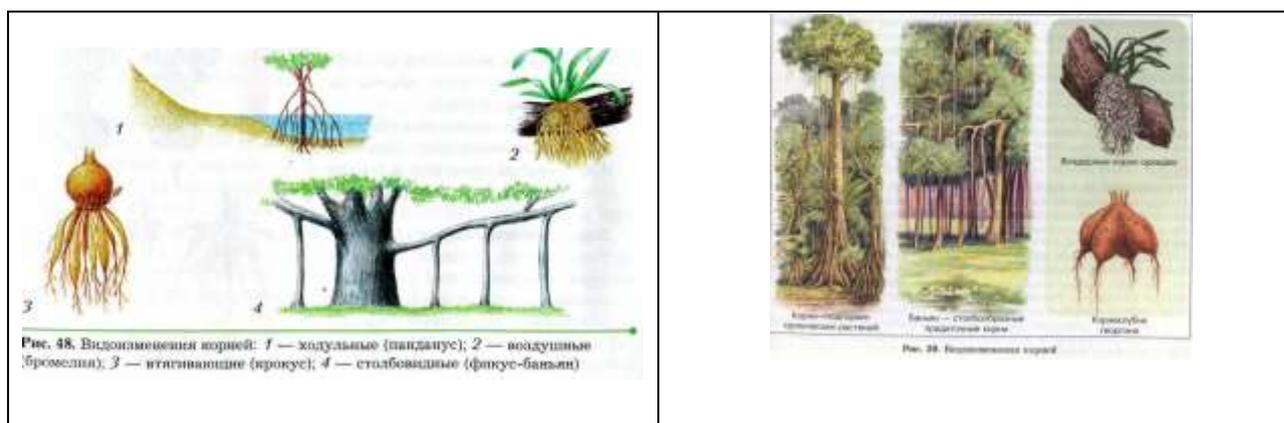


Рис. 26. Видоизменение корней

Или же при изучении типов листовых пластинок в учебнике Пономаревой И.Н. предложена иллюстрация, демонстрирующая листья

конкретных растений, но названия самих типов пластин отсутствуют (рис.27).



Рис. 27. Типы листовых пластин

В учебнике Д. И. Трайтака мы можем пронаблюдать обратную ситуацию: в нем представлена иллюстрация листовых пластин простых и сложных листьев, есть названия типов пластин, а вот примеры конкретных растений можно увидеть только для сложных листьев (рис. 28).



Рис. 28. Типы листовых пластин

Иллюстрации обоих учебников, также не показывают все изучаемые типы стеблей. В первом учебнике изображен лишь пример одного из типов видоизменений – стебли-лианы, однако по иллюстрации легко догадаться о выполняемой данным типом стебля функции. Во втором учебнике, представлено четыре вида видоизменения стеблей, однако их функциональные особенности понять сложно по данному рисунку (рис. 29).

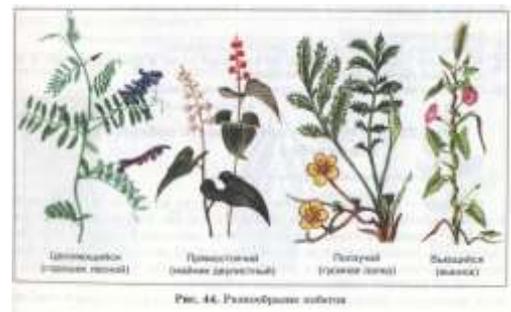


Рис. 29. Видоизменение стеблей

Глава 3. Методика работы с альбомом по морфологии растений при изучении обучающимися видоизменений вегетативных органов цветкового растения

3.1. Структура и содержание альбома по морфологии растений

Электронными образовательными ресурсами (ЭОР) называют учебные материалы, для работы с которыми необходимо использовать компьютер. К ним относятся: видеофильмы, презентации, электронные книги, анимации и др.

В зависимости от предназначения ЭОР, выделяют несколько видов:

- хрестоматии;
- учебно-методические комплекты;
- учебные программы;
- конспекты лекций;
- словари;
- справочники;
- практикумы.

Существует много различных подходов к классификации ЭОР. Однако, из-за большой вариативности и тематики, создание универсальной классификации практически сводится к нулю.

В силу многообразия ЭОР на практике удобно проводить классификацию по конкретному определяющему признаку, а именно:

- по типу;
- по функциональному признаку, определяющему значение и место ЭОР в учебном процессе;
- по организации текста ресурса;
- по характеру представляемой информации;
- по форме изложения;

- по целевому назначению;
- по наличию печатного эквивалента;
- по формату (природе) основной информации;
- по технологии распространения;
- по характеру взаимодействия с пользователем.

Рассмотрим некоторые из них более подробно.

По типу выделяют следующие основные группы ЭОР:

- компьютерный учебник (учебное пособие, текст лекций и т.д.);
- электронный справочник;
- компьютерный задачник;
- компьютерный лабораторный практикум (модели, тренажеры и т.д.);
- компьютерная тестирующая система.

По характеру представляемой информации выделяют следующие виды учебных изданий:

- учебный план,
- учебная программа,
- методические указания,
- методические руководства,
- программы практик,
- задания для практических занятий,
- учебник,
- учебное пособие,
- конспект лекций,
- курс лекций,
- практикум,
- хрестоматия и др. [13]

Так же существует классификация, подразделяющая ЭОР на три группы по визуальному формату основной информации. Первая, включает в себя «простые» текстографические ЭОР. От учебника они отличаются немногим и легко переносятся в бумажную форму.

Во вторую группу также входят текстографические ЭОР, но они имеют существенные отличия: появляется возможность моментального поиска информации по ключевому слову; есть выплывающие окна, поясняющие термины, незнакомые до этого слова и т.д. Данный типографический продукт принято называть гипертекстом.

Третью группа включает в себя ЭОР полностью состоящие из визуальных или звуковых фрагментов (видеофильмы, аудиозаписи).

Из представленных классификаций видно, что любое электронное средство обучения может быть отнесено к ЭОР.

Одним из эффективных средств обучения биологии может стать электронный альбом по морфологии растений, который можно классифицировать следующим образом:

- по типу – учебное пособие;
- по формату информации – графическое;
- по наличию печатного аналога - самостоятельное средство (нет печатного аналога);
- по технологии распространения – комбинированного распространения;
- по характеру взаимодействия пользователя – детерминированный (данные не могут быть изменены пользователями);
- по уровню образования (аудитории) – общее среднее;
- по форме изложения материала – универсальное учебное издание;
- по организации текста – моноиздание
- по тематике – биология.

В широком смысле слова альбом понимается как книжное издание с воспроизведениями картин, рисунков, чертежей, фотоснимков и т.п. с пояснительным текстом. В своем исследовании мы будем рассматривать альбом как ЭОР, включающий в себя различные виды иллюстраций, объединенных общей тематикой.

Содержание учебного предмета «Биология» разнообразно, оно включает различные категории специальных понятий: экологические, анатомические, физиологические, морфологические и др. Мы остановимся на морфологии растений.

Морфологические понятия раскрывают внешние особенности объектов: цвет, форму, размер, структуру. Они не затрагивают анатомические и физиологические особенности, поэтому возможно и важно использовать различные средства наглядности, чтобы у обучающихся формировалось точное представление об изучаемом объекте.

Лучше всего использовать натуральные средства наглядности: комнатные растения, гербарные образцы. Однако, многообразие изучаемых объектов разных природных зон, не позволяет продемонстрировать живые образцы. В этом случае на помощь педагогам приходит иллюстративный материал учебника. Но, как уже было отмечено ранее, не все его иллюстрации могут отразить изучаемую информацию, тогда как поиск необходимых изображений в сети Интернет, может отнять много времени. Поэтому электронный альбом по морфологии растений, может стать одним из эффективных средств обучения биологии.

В структуру разработанного нами электронного альбома по морфологии растений входят следующие элементы:

- инструктивно-методическое предисловие;
- иллюстрации морфологических признаков растений;

- пояснительные тексты;
- задания для самостоятельной работы учащихся.

Инструктивно-методическое предисловие включает методические рекомендации по работе с альбомом для учителя и обучающихся.

Иллюстрации представлены несколькими типами:

1. Фотографии объекта, которые позволяют увидеть морфологические признаки в натуральном виде (окраска, соотношение частей и др.).
2. Рисунки и схемы объекта, на которых акцент сделан на те морфологические особенности, которые на натуральном объекте не всегда хорошо различимы (например, в силу мелких размеров или расположения).
3. Специфические иллюстрации, используемые при изучении морфологии растений (диаграмма и формула цветка).

Пояснительные тексты представлены подписями к иллюстрациям. Они выступают источниками теоретической информации, поясняют, конкретизируют изображение.

Вопросы и задания, включенные в альбом, направлены на работу с иллюстративным материалом и способствуют формированию у обучающихся универсальных учебных действий (УУД).

Так как основным источником учебной информации в альбоме являются иллюстрации, остановимся на их характеристике подробнее.

Иллюстрации распределены в альбоме по темам в соответствии с морфологическими понятиями учебного предмета «Биология».

В электронном альбоме можно выделить несколько типов иллюстраций. Например, оригинальные – то есть сделанные самостоятельно; заимствованные – взятые из учебной литературы, всемирной сети Интернет.

По жанру выделяются рисунки и фотографии, по предмету изображения – изображение объектов природы. Следует отметить, что в альбоме используются комбинированные иллюстрации (иллюстрации разные по стилю иллюстрируют одинаковые морфологические понятия).

Важным элементом данного ЭОР являются вопросы и задания. В нашем электронном альбоме они представлены несколькими типами, выделенными в соответствии с формируемыми УУД (см. таблицу 2).

Таблица 2

**Типы заданий электронного альбома по морфологии растений,
направленные на формирование у обучающихся УУД**

Тип задания	Формируемые УУД		
	Метапредметные	Предметные	Личностные
Задания на сравнение объектов	Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; умение осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям; умение самостоятельно выделять критерии для сравнения объектов.	Различать и описывать органы цветковых растений; делать морфологическую характеристику растений; выявлять признаки семейства по внешнему строению растений.	Понимать важность отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; проводить работу над ошибками для внесения корректив в усваиваемые знания; эстетическое воспитание.
Задания на анализ объектов	Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; умение выделять существенные и несущественные признаки; структурирование знаний.	Объяснять связь особенностей строения органов растений со средой обитания; выявлять признаки семейства по внешнему строению растений.	

Задания на классификацию объектов	Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; структурирование знаний; умение осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям; умение самостоятельно выделять критерии для сравнения объектов.	выявлять признаки семейства по внешнему строению растений; делать морфологическую характеристику растений.	
Задания на выявление причинно-следственных связей	Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.	Объяснять связь особенностей строения органов растений со средой обитания.	
Задания на обобщение информации об объекте	Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; умение осуществлять синтез как составление целого из частей.	Делать морфологическую характеристику растений; выявлять признаки семейства по внешнему строению растений.	

Приведем примеры иллюстраций альбома по морфологии растений и заданий к ним.

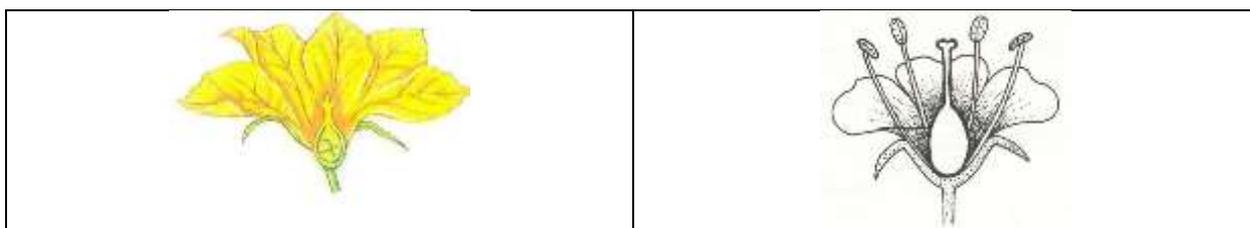


Рис. 30. Цветки: однополый, двуполый

Задание: рассмотрите рисунок. Сравните изображенные на нем цветки. Определите, чем отличается однополый цветок от обоеполого?

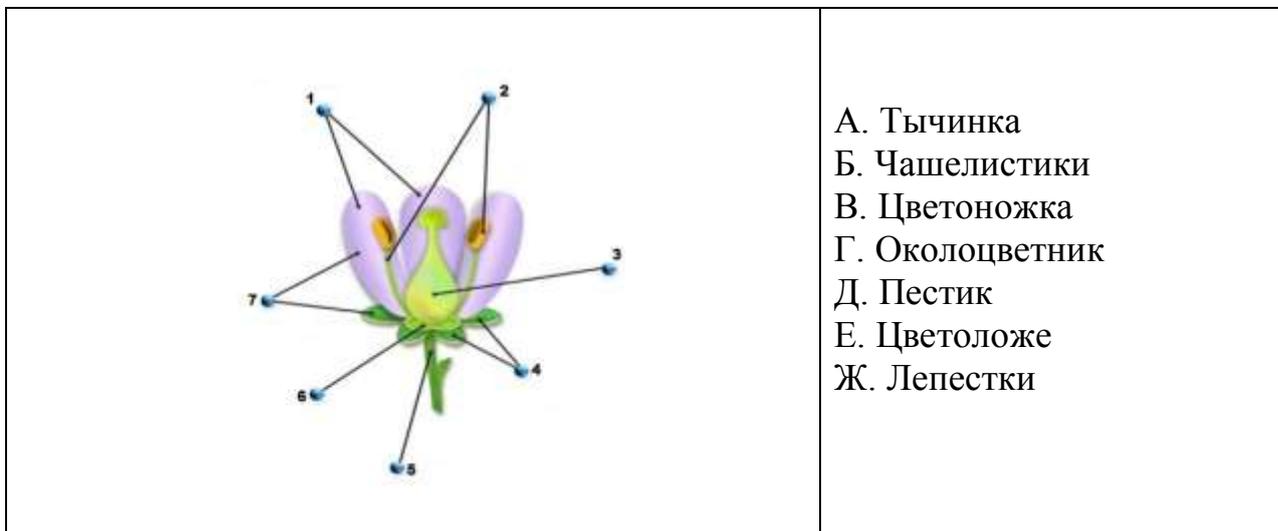


Рис. 31. Строение цветка

Задание: рассмотрите рисунок. Установите соответствие между частями цветка (обозначены цифрами) и их названиями (обозначены буквами).

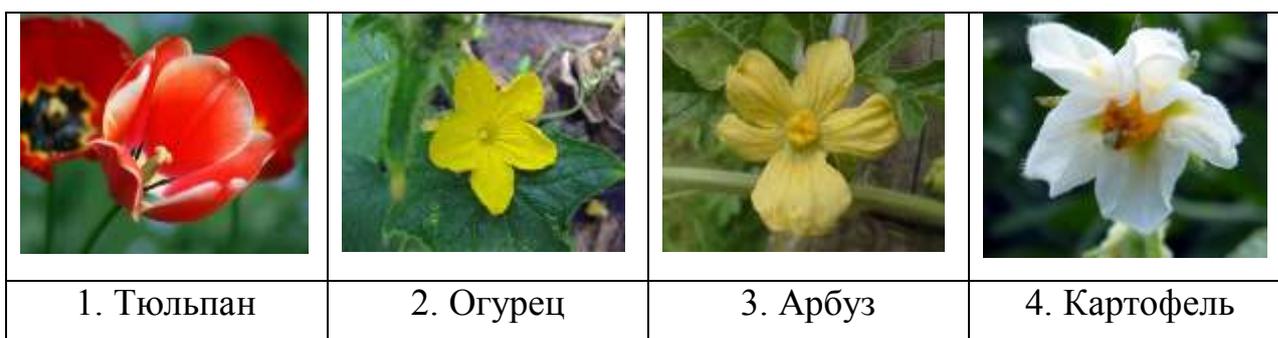


Рис. 32. Однополые и обоеполые цветки растений

Задание: рассмотрите рисунок. Вспомните, какие растения называют однодомными, а какие – двудомными. Распределите представленные цветки на две группы: А - однодомные и Б - двудомные.

Из представленных в качестве примеров заданий к иллюстрациям видно, что работа с альбомом по морфологии растений позволит сформировать у обучающихся универсальные учебные действия.

Данный ресурс можно использовать как во время уроков, так и в качестве средства обучения при организации самостоятельной работы обучающихся.

3.2. Формирование у обучающихся образовательных результатов при работе с альбомом по морфологии растений

Электронный альбом по морфологии растений представляет собой набор тематических листов, раскрывающих то или иное морфологическое понятие.

В содержании альбома можно выделить два больших раздела: «Корень» и «Побег», которые, в свою очередь, подразделяются на рубрики по морфологическим понятиям.

Так, раздел «Корень» включает в себя следующие рубрики:

1. Виды корней. Типы корневых систем.
2. Видоизменение корней: подводные корни.
3. Видоизменение корней: корнеплоды.
4. Видоизменение корней: корневые клубни.
5. Видоизменение корней: клубеньки.
6. Видоизменение корней: корни-присоски.
7. Видоизменение корней: корни-прицепки.
8. Видоизменение корней: воздушные и дыхательные корни.
9. Видоизменение корней: ходульные и столбовидные корни.

Раздел «Побег» состоит из следующих рубрик:

1. Побег: строение.
2. Почка: виды и строение.

3. Стебель: виды стеблей.
4. Лист.
5. Видоизменения побега.

Каждая рубрика содержит от 1 до 6 альбомных листов, на которых представлены комбинированные иллюстрации, состоящие из:

- фотографий живых растений, имеющих те или иные особенности строения;
- схем, на которых более детально показаны изучаемые объекты;
- диаграмм, помогающих выявить причинно-следственные связи между изучаемым объектом и причинами его видоизменения.

На каждом листе имеются подписи к рисункам, которые представляют собой пояснительный текст, а ведущую функцию выполняют иллюстрации, так как именно они являются источником знаний, а текст усиливает их эффект. Подписи содержат: название частей растений; родовые или видовые названия растений; тематические заголовки иллюстраций (рис. 33).



Рис.33. Виды подписей к рисункам:

1- заголовок тематического листа;

2- тематическое название рисунка;

3- родовое название представителей цветковых растений;

4- название частей растений.

Каждый лист сопровождается вопросами и заданиями к иллюстрациям, которые заключены в рамку (рис. 34). Характер вопросов различный: преимущественно представлен вопросами продуктивного характера, которые направлены на сопоставление, анализ, сравнение, классифицирование, выявление причинно-следственной связи, то есть на развитие логического мышления обучающихся. Встречаются и репродуктивные вопросы. Они направлены на актуализацию имеющихся знаний обучающихся, которые помогут им выполнить представленные задания.

Вопросы и задания для работы с иллюстрациями:

- 1. Рассмотрите строение вегетативной и генеративной почки, изображенные на рисунке 2. Назовите их отличительные черты.*
- 2. Изучите рисунки 2-4. Согласны ли вы с утверждением: «Почка – это зачаточный побег»? Докажите или опровергните это утверждение.*
- 3. Рассмотрите рисунок 1. За счет, каких почек увеличивается густота кроны растения? Какое искусство использует крону в качестве рабочего материала?*

Рис.34. Вопросы и задания к иллюстрациям

В большинстве рубрик, раскрывающих морфологические понятия, содержатся задания по работе с Интернет-ресурсами, использование которых поможет расширить обучающимся кругозор о многообразии цветковых растений и видоизменениях их органов. Все задания, представленные в альбоме, обучающимся рекомендуется выполнять письменно в рабочих тетрадях.

На примере нескольких тематических листов альбома рассмотрим его структуру более подробно.



Рис.35. Видоизменение корней: клубеньки

На рисунке 35 представлен тематический лист из раздела «Корень», рубрика «Видоизменение корней: клубеньки». Обучающимся предлагается рассмотреть комбинированную иллюстрацию и выполнить ряд заданий. На первом рисунке представлена схема строения клубеньков бобовых растений. Обучающиеся смогут увидеть, как выглядит данное видоизменение корня внешне, а так же изучить его анатомическое строение, что позволит им ответить на вопрос: «Что представляют из себя клубеньки на бобах садовых растений?». Чтобы ответить на вопрос: «Почему клубеньки появляются преимущественно у семейства Бобовые или Мотыльковые (лат. Fabaceae или Papilionaceae)?», обучающимся необходимо сравнить химический состав семян бобовых и злаковых растений и (с помощью учителя) сделать вывод о роли бактерий в образовании белка в семенах бобовых растений.

Ответив на первые два вопроса, учащиеся с легкостью смогут дать ответ и на третий вопрос – практико-ориентированный: «Почему на огородах и земельных участках рекомендуют высаживать бобовые растения?».

Так же на листе изображены два представителя семейства бобовых или мотыльковых: люпин или волчий боб (лат. *Lupinus*) и боб садовый или боб обыкновенный (лат. *Vicia faba*). Они позволят расширить кругозор обучающихся и сформировать знания о растениях, имеющих на своих корнях клубеньки.

Рубрика, посвященная листу, состоит из шести тематических листов. Это связано с объемом морфологических понятий, характеризующих данный вегетативный орган цветковых растений.

В первой рубрике, учащиеся смогут познакомиться со строением листа и изучить формы края листовой пластинки (рис. 36).



Рис.36. Лист: строение. Форма края листовой пластинки

Схема, изображенная на рисунке один, показывает основные части простого листа. Изучив ее, обучающимся предлагается выполнить следующее задание: «На рисунке 2 установите соответствие между частями листа и цифрами, которые их обозначают». Для данного задания нами была подобрана иллюстрация сложного листа рябины, так как важно, чтобы ученики не просто скопировали части одного простого листа и переложили

его на другой простой лист, а подумали логически и смогли сопоставить части простого и сложного листьев.

Второе задание связано с определением формы края листа рябины. Для его выполнения, обучающиеся должны изучить рисунок 3, на котором изображены формы края листовой пластинки. Пояснительный тест данной иллюстрации содержит название форм края листа и примеры типичных представителей, имеющих каждую из них.

Вторая рубрика отведена многообразию форм листьев. Мы предлагаем изучить их при помощи работы с двумя иллюстрациями (рис. 37).



Рис.37. Основные формы листьев

На первой - изображены основные формы листьев, которые подразделяются на две группы: «Простые» и «Сложные». В пояснительном тексте, обучающиеся смогут познакомиться с их полными названиями. На второй иллюстрации, представлены формы листьев цветковых растений, но дается лишь название растения, которому они принадлежат. Обучающимся дается следующее задание: «Изучите основные формы листьев, изображенных на рисунке 1. Распределите листья цветковых растений, изображенных на рисунке 2, на группы: «Простые» и «Сложные».

Определите форму каждого листа». Выполняя данное задание, обучающиеся смогут применить сразу несколько приемов логического мышления, таких как анализ, сравнение, сопоставление.

Жилкование листа, является одним из понятий, при формировании которого предпочтительнее использовать натуральную наглядность. Однако сложно подобрать натуральную наглядность (живые объекты, гербарные образцы), которая демонстрировала бы все изучаемые типы жилкования. Поэтому нами была создана комбинированная иллюстрация, схематически изображающая типы жилкования и фотографий листьев цветковых растений, имеющих данные типы (рис. 38).

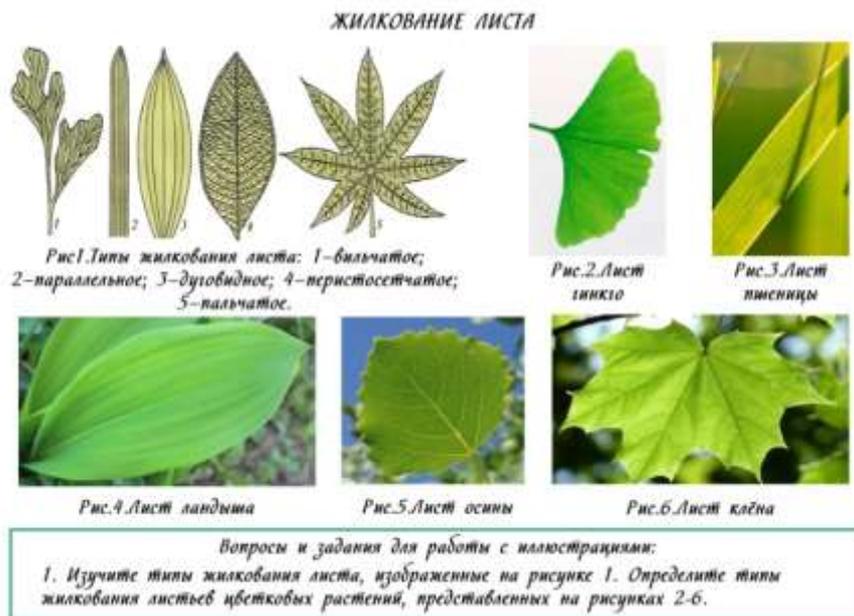


Рис.38. Жилкование листа

Обучающиеся смогут познакомиться с основными типами жилкования, а затем применить полученные знания на практике, выполняя следующее задание: «Изучите типы жилкования листа, изображенные на рисунке 1. Определите типы жилкования листьев цветковых растений, представленных на рисунках 2-6».

Данная рубрика является наиболее ценной, так как поободрать качественные фотографии представителей цветковых растений по каждому из типов прикрепления листьев к стеблю, оказалось непростой задачей. Трудно найти изображение, на котором крупно изображен стебель и прикрепленный к нему лист.

На первом рисунке, представленного на рисунке 40 альбомного листа, показана общая схема типов листьев по способу прикрепления к стеблю, рисунки 2-7 – это представители различных цветковых растений. Используя их, обучающиеся должны выполнить следующее задание: «Изучите способы прикрепления листьев к стеблю, изображенные на рисунке 1. Определите типы листьев по способу прикрепления к стеблю у растений на рисунках 2-7».

Последняя рубрика, посвященный листу, отводится его видоизменениям (рис. 41).



Рис. 41. Видоизменения листьев

Зачастую, обучающиеся путают видоизменения листьев и самого побега. Поэтому мы привели несколько представителей цветковых растений,

которые имеют ярко выраженные видоизменения листьев. Обучающиеся должны распределить данных представителей на группы, используя рисунок 1, на котором изображена общая схема видоизменения листьев.

Варианты использования альбома разнообразны. Во-первых, учитель может использовать его как презентацию, сопровождающую изучение темы. Задания в этом случае могут даваться фронтально. Во-вторых, альбом можно использовать как домашнее пособие для учеников. Они смогут изучать представленные понятия самостоятельно, в качестве домашнего задания. В-третьих, его можно использовать на уроке в ходе изучения материала, как средство обучения при работе в парах или индивидуально. В-четвертых, данный альбом можно использовать при подготовке обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ, так как в них включены задания по морфологии вегетативных органов цветковых растений.

Однотипное оформление альбомных листов, большое количество яркого иллюстративного материала, пояснительный текст – все это должно способствовать успешному изучению морфологии растений, а так же формированию образовательных результатов у обучающихся.

Выводы

На основании проведенного исследования, в соответствии с поставленными задачами можно сделать следующие выводы:

1. Многообразие современного иллюстративного материала по морфологии растений позволяет учителю использовать его в качестве источника знаний, а рекомендованные в методической литературе приемы работы с иллюстративным материалом делают его эффективным средством по формированию у обучающихся в процессе обучения биологии образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных

2. Результатом эволюции цветковых растений является многообразие морфолого-анатомических форм их вегетативных и генеративных органов. Изучению данных понятий отводится значительное место в содержании учебного предмета «Биология», однако, формирование понятий по морфологии органов цветковых растений не обеспечивается достаточным количеством качественного иллюстративного материала школьных учебников биологии.

3. Для эффективного использования в образовательном процессе по биологии в школе электронный ресурс «Альбом по морфологии растений» должен содержать: качественные, комбинированные по стилю, отражающие существенные признаки морфологических понятий иллюстрации; подписи, усиливающие дидактический потенциал иллюстративного материала и систему заданий, направленных на формирование все групп образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных.

Список используемых источников

1. Абрамов Е.В. Система требований к электронным образовательным ресурсам при их использовании в учебном процессе // Волжский: история, культура, образование: сборник статей общегородской научно-практической конференции. 2014. С. 64-66.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогических технологий / Беспалько В.П. М.: Педагогика, 1989. 292 с.
3. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. 5-6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: в 2ч. Ч.1 / Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д. / под ред. Трайтака Д.И. 9-е изд., стер. М.: Мнемозина, 2013. 136 с.: ил.
4. Биология: 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменов В.С. / под ред. проф. Пономаревой И.Н. М.: Вентана-Граф, 2013. 192 с.
5. Биология: 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменов В.С. / под ред. Пономаревой И.Н. М.: Вентана-Граф, 2014. 272 с.
6. Ботаника. В 2 (двух) томах. Том I. Анатомия и морфология растений: для педагогических институтов и университетов / Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Мейер К.И., Раздорский В.Ф. и др. 5-е изд. переработ. М.: Просвещение, 1966. С. 402 – 404.
7. Ботаника: Морфология и анатомия растений / Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. М.: Просвещение, 1978. 478 с.
8. Всесвятский Б.В. Системный подход к биологическому образованию в средней школе: кн. для учит / Всесвятский Б.В. М.: Просвещение, 1985. 143 с.
9. Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. Ботаника: учебник / Зайчикова С.Г. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 288 с.
10. Зуев Д.Д. Школьный учебник / Зуев Д.Д. М.: Педагогика, 1983. 240 с.

11. Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Методика обучения биологии: 6-7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: пособие для учителя / Крюкова Т.П. М.: Просвещение, 1989. 224с.
12. Карлаварис Б. Иллюстрации в школьных учебниках как средство воспитания учащихся //Проблемы школьного учебника. 1979. №7. С. 208-218.
13. Лобачев, С. Л. Основы разработки электронных образовательных ресурсов: учебный курс / С. Л.Лобачев. – 2-е изд., испр. М. : Нац. открытый ун-т "ИНТУИТ", 2016. 189 с.
14. Любимова Е.М., Хисамиева Р.М. Анализ требований к электронным образовательным ресурсам // Экономика и социум. Институт управления и социально-экономического развития. 2014. № 4-3 (13). С. 925-929.
15. Методика преподавания биологии: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Якунчев, О.Н. Волкова, О. Н. Аксенова и др. / под ред. М. А. Якунчева. М.; Издательский центр «Академия», 2008. 320 с.
16. Молоткова Н.В., Анкудимова И.А., Свиряева М.А. Дидактические требования к электронным образовательным ресурсам // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2011. № 2. С. 202-206.
17. Павлова М.Е., Терехин А.А. Морфология цветковых растений: учебно-методическое пособие по ботанике / Павлова М.Е. М.;РУДН, 2015. 61с.
18. Пакулова В. М. Особенности современного урока биологии // Биология в школе. 2005. № 8. С 22 – 26.
19. Пидкасистый П.И. Организация деятельности ученика на уроке / Пидкасистый П.И. М.: Знание, 1985. 80 с.

20. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии: учеб. пособие для студ. пед. вузов / под ред. И.Н. Пономаревой. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 280 с.
21. Проблемы учебника биологии в средней школе: сборник статей. / под ред. Д.И. Трайтака. М.: Просвещение, 1975. 144 с.
22. Прохорчук Е.Н. Школьный учебник биологии. Приёмы работы с ним: учебное пособие / Прохорчук Е.Н. Красноярск, 2007. 188 с.
23. Рывчин В.И. Проблемы типологии иллюстративного материала. Проблемы школьного учебника. Выпуск №3 / Рывчин В.И. М.: Просвещение, 1975. 372 с.
24. Термины и понятия по теории и методике обучения биологии: словарь / сост. Н.В. Иванова; Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П. Астафьева. Красноярск, 2007. 72 с.
25. Трайтак Д.И. Проблемы методики обучения биологии: Труды действительных членов Международной академии наук педагогического образования / Трайтак Д.И. М.: Мнемозина, 2002. 304 с.
26. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники / Хржановский В. Г. М.: Высшая школа, 1976. 480 с.
27. Вегетативные органы цветковых растений. [Электронный ресурс]: <http://shkolo.ru/generativnyie-organyi-tsvetkovyih/>, свободный. – яз. рус. URL.
28. Видоизменения побегов. [Электронный ресурс]: <https://foxford.ru/wiki/biologiya/vidoizmeneniya-organov-rastenyi>, свободный. – яз. рус. URL.
29. Генеративные органы цветковых растений. [Электронный ресурс]: <http://shkolo.ru/generativnyie-organyi-tsvetkovyih/>, свободный. – яз. рус. URL.

30. Приказ Министерства Образования и Науки Российской Федерации от 31 марта 2014 года № 253. [Электронный ресурс]: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/7789>, свободный. – яз. рус. URL.