

Методика преподавания биологии: частные вопросы

В. Н. Нарушевич, старший преподаватель кафедры зоологии Витебского государственного университета имени П. М. Машерова

(Продолжение. Начало в № 12 за 2016 г.)

Методические особенности изучения раздела «Живые организмы в среде своего обитания» (VII–VIII классы)

Раздел «Живые организмы в среде своего обитания» содержит сведения об отличительных признаках живых организмов, их многообразии, системе органического мира, бактериях, протистах, грибах, лишайниках, растениях и животных. Содержание раздела представлено на основе эколого-эволюционного и функционального подходов, в соответствии с которыми акценты в изучении организмов переносятся с особенностей строения отдельных представителей на раскрытие процессов их жизнедеятельности, приспособленности к среде обитания, усложнения в ходе исторического развития, роли в экосистемах и жизни человека [1].

Согласно концепции и программе учебного предмета «Биология», раздел «Живые организмы в среде своего обитания» изучается в VII–VIII классах. В его содержании можно выделить соответственно два курса: «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» и «Животные». Далее рассмотрим методические особенности изучения этих курсов.

Методические особенности изучения курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» (VII класс)

1. Цель и задачи изучения курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Курс «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» — это составная часть учебного предмета «Биология», поэтому целью его изучения в школе является овладение знаниями о многообразии живых организмов, о закономерностях их жизни и практическом использовании в деятельности человека. Данная цель достигается через решение следующих задач:

- формирование представлений о строении и жизни бактерий, протистов, грибов, лишайников и растений, их индивидуальном и историческом развитии во взаимосвязи с окружающей средой;

- изучение многообразия живых организмов на примере бактерий, протистов, грибов, лишайников и растений, а также принципов их классификации;

- формирование умений вести наблюдения за растениями, ставить с ними простейший эксперимент;

- формирование агротехнических знаний в области выращивания растений, навыков сельскохозяйственного труда на учебно-опытном участке;

- воспитание бережного отношения к живой природе, рационального природопользования на основе понимания биогеоценотического и практического значения живых организмов изучаемых царств.

2. Структура содержания курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Структура содержания школьного курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» определяется программой учебного предмета «Биология» (VII класс) [2; 3; 4]. Исходя из цели изучения, курс биологии в VII классе имеет следующую структуру, которая представлена на рисунке 1.

Своеобразие школьного курса ботаники заключается в том, что элементы отдельных ботанических наук изучаются в сочетании (микробиология, альгология, микология, а также морфология, анатомия, физиология и систематика высших растений и др.). В результате в школьном курсе ботаники представлена целая система живых организмов, за исключением

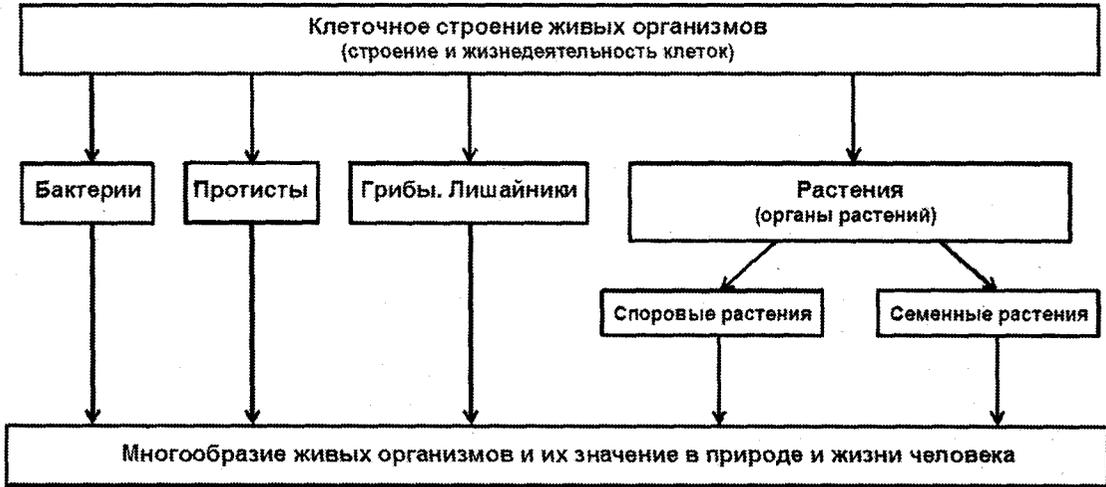


Рисунок 1 — Структура содержания школьного курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» (VII класс)

животных и человека. Первоначально рассматриваются вопросы клеточного строения живых организмов. Далее, в соответствии с принципом системности, изучаются низшие формы живых организмов, а затем в порядке усложнения рассматриваются формы с более высокой организацией.

Такое построение школьного курса ботаники позволяет излагать учебный материал следующим образом. Сначала раскрываются вопросы усложнения клеточной организации живых организмов и типа их питания на примере бактерий, протистов, грибов и лишайников. На изучение раздела «Растения» программой биологии VII класса отводится более половины учебных часов курса. В данном разделе, который знакомит учащихся со строением и жизнью растений, преподаются основы ботанической науки, состоящей из морфологии, анатомии, физиологии, экологии и систематики растений, растениеводства и селекции.

3. Основные темы и объекты изучения в курсе «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Курс ботаники изучается после пропедевтического курса «Введение в биологию» и первым из конкретных учебных предметов биологического цикла в школе. Место ботаники в школьном курсе биологии связано с тем, что начинать изучение биологии нужно именно с растительных объектов, а не с представителей животного мира. Сбор растительного материала не требует от учителя и учащихся

больших усилий, растительные объекты легче разыскать в природе. Таким образом, школьникам проще ознакомиться с представителями местной флоры, чем фауны.

Основной объект изучения темы «Строение и жизнедеятельность клетки» — растительная клетка. На её примере школьники изучают вопросы строения, жизнедеятельности, деления и роста клетки.

При изучении бактерий учащиеся знакомятся с простейшими безъядерными одноклеточными организмами. Роль бактерий в природе и жизни человека рассматривается на примере цианобактерий (анабена, носток и осциллятория), болезнетворных бактерий (возбудители таких заболеваний, как туберкулёз, чума, холера и др.), бактерий-сапротрофов и молочнокислых бактерий.

Рассматривая тему «Протисты», учащиеся сначала знакомятся с их общей характеристикой, а затем изучают строение и жизнедеятельность конкретных представителей с учётом их классификации по типу питания и усложнения структуры клеточной организации. Так, гетеротрофные протисты рассматриваются на примере *амёбы обыкновенной* и *инфузории туфельки*, которые широко распространены на территории нашей страны. Одноклеточные водоросли школьники изучают на примере *хлореллы* и *звглены зелёной*; колониальные водоросли — *водяной сеточки* и *вольвокса*, а многоклеточные следует рассматривать на примере *улотрикса*, *спирогиры* и *ламинарии*.

Приступаючи до вивчення грибів, учасники згадують, де вони знаходили гриби в час прогулянок і екскурсій, в яких умовах поширені гриби. Виявляється, що звичайне уявлення про гриба, який складається з ніжки і шапки, не зовсім вірно. Це тільки плодове тіло, яке розвивається на грибниці. Саме грибом є грибниця, а не ніжка і шапка. У багатьох грибів немає ні ніжки, ні шапки. Саме з них і необхідно починати більш докладне ознайомлення з грибами, взявши наприклад гриба *мукор* (біла плісня), який легко розвести на змоченому хлібі при наявності вологи і тепла. На прикладі цього гриба демонструються грибниця (міцелій), що складається з гіф, в яких не спостерігається перегородок, спорангії і спори. Зазначається

відсутність хлорофілла, і робиться висновок, що гриби не в змоззі харчуватися неорганічними речовинами: їм потрібна готова органічна їжа. На прикладі пліснявого гриба *пеницилла* (зеленої плісені) учасники знайомляться з гіфами, в яких є перегородки, розділяючі нити на велику кількість клітин [6]. Для ознайомлення з шапочними грибами використовуються добре відомі учасникам гриби: *сыроежка*, *білий гриб*, *подберізовик*, *шампіньон* і др. Додатково в даній темі вивчаються гриби-паразити. Вивчаючи лишайники, школярі знайомляться з такими представниками цієї групи симбіотичних організмів, як *цетрарія ісландська*, *лишайникова манна*, *кладонія крупнолистяна*, *лобарія легочна* і др. (таблиця 1).

Таблиця 1 — Основні об'єкти, вивчаються в розділі «Бактерії. Протисти. Гриби. Лишайники»

| Послідовність тем курсу | Основні об'єкти вивчення |
|-----------------------------------|---|
| Строєння і життєдіяльність клітин | Рослинна клітка |
| Бактерії | Цианобактерії, безшкідливі бактерії, бактерії-сапротрофи, молочнокислі бактерії |
| Протисти | Гетеротрофні протисти. <i>Амеба звичайна</i> , <i>инфузорія туфелька</i> |
| | Автотрофні і автогетеротрофні протисти. Одноклітинні водорості: <i>хлорелла</i> , <i>звільна зелена</i> . Колоніальні водорості: <i>вольвокс</i> , <i>водяна сітка</i> . Многоклітинні водорості: зелені водорості (<i>улотрикс</i> , <i>спирогира</i>); бурі водорості (<i>ламинарія</i>) |
| Гриби. Лишайники | Плісняві гриби і дріжджі. <i>Мукор</i> , <i>пеницилл</i> і дріжджі. Шапочні гриби. <i>Сыроежка</i> , <i>рыжик</i> , <i>білий гриб</i> , <i>подберізовик</i> , <i>шампіньон</i> , <i>мухомор</i> , <i>маслянок</i> і др. Лишайники. <i>Цетрарія ісландська</i> , <i>лишайникова манна</i> , <i>кладонія крупнолистяна</i> , <i>лобарія легочна</i> і др. |

Царство Вищі рослини складає велику, високоорганізовану групу рослин, що грає важливу роль в природі і житті людини. Вивчення цього розділу починається з розгляду загальних питань, таких як життєві форми і продовжи-

тєльність життя, характеристика тканин рослин, морфологія, анатомія і фізіологія вегетативних органів рослин. Більш докладно список основних об'єктів для розкриття цих питань представлений в таблиці 2.

Таблица 2 — Основные объекты, изучаемые в разделе «Растения»

| Тема раздела | Морфолого-анатомический объект изучения | Систематический объект изучения |
|------------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Вегетативные органы растений | Жизненные формы растений: <i>деревья,</i> <i>кустарники,</i> <i>кустарнички.</i> <i>Травы: однолетники,</i> <i>двулетники,</i> <i>многолетники</i> | Ель, берёза. Сирень, смородина. Черника, клюква. Горох, огурец. Лопух, морковь. Тюльпан, одуванчик |
| | Ткани (образовательные, покровные, механические, проводящие, основные) | Типы тканей на примере разнообразных растений |
| | Корень. Корневые системы: <i>стержневая,</i> <i>мочковатая.</i> Видоизменения корня: <i>корнеплоды,</i> <i>корневые клубни,</i> <i>корни-присоски</i> | Одуванчик, подсолнечник. Пшеница, кукуруза. Свёкла, редис. Георгина, чистяк. Повилика, омела белая |
| | Побег. Видоизменения побега: <i>корневище,</i> <i>клубень,</i> <i>луковица,</i> <i>усы</i> | Ландыш, пырей. Картофель. Гладиолус, лук репчатый. Земляника, клубника |
| | Стебель. Разнообразие стеблей: по расположению в пространстве: <i>прямостоячие,</i> <i>вьющиеся,</i> <i>лазящие,</i> <i>стелющиеся,</i> <i>ползучие;</i> по поперечному сечению: <i>соломина,</i> <i>трёхгранные,</i> <i>четырёхгранные,</i> <i>сплюснутые,</i> <i>ребристые</i> | Ель, сосна. Вьюнок полевой. Виноград, плющ. Тыква, арбуз. Земляника, лапчатка гусиная. Злаки. Осока. Мята, шалфей. Рдест. Морковь, укроп |
| | Лист. Жилкование листа: <i>перистое,</i> <i>пальчатое,</i> <i>параллельное,</i> <i>дуговидное.</i> Листорасположение: <i>очерёдное,</i> <i>супротивное,</i> <i>мутувчатое</i> | Липа, яблоня. Клён, калина. Рожь, осока. Ландыш, подорожник. Берёза, яблоня. Сирень, крапива. Вороний глаз, элодея |

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------|--|--|
| Споровые растения | Ризоиды. Гаметофит, спорофит. Антеридии и архегонии | Мхи. Зелёные мхи: <i>кукушкин лён</i> . Сфагновые мхи: <i>сфагнум</i> |
| | Вайи. Сорусы. Заросток. Папоротники. Разнообразие папоротников | Щитовник мужской. Папоротники-эпифиты (платицериум), папоротники-лианы, древовидные папоротники, водные папоротники (сальвиния плавающая) |
| | Спороносные колоски | Хвощи. <i>Хвоц луговой, хвоц большой</i> . Плауны. <i>Плаун булавовидный, плаун годичный</i> |
| Семенные растения | Хвоя. Шишка | Голосеменные. <i>Сосна обыкновенная</i> |
| | Соцветие. Цветок. Плод. Семя | Покрытосеменные. Крестоцветные: <i>капуста белокочанная, пастушья сумка, рапс и др.</i> Розоцветные: <i>яблоня, груша, роза и др.</i> Паслёновые: <i>томат, картофель и др.</i> Бобовые: <i>горох, фасоль и др.</i> Злаки: <i>рожь, рис и др.</i> |

Изучение основных отделов подцарства Высшие растения: Моховидные, Плауновидные, Хвоцевидные, Папоротниковидные, Голосеменные и Покрытосеменные — строится на сочетании материала морфологии, анатомии, физиологии вегетативных и генеративных органов растений и систематики высших растений. Из мхов школьники изучают *кукушкин лён* и *сфагнум*. При этом обращается внимание на особенности мха в связи с условиями существования. Отмечается наличие прямостоячего стебля с ризоидами и листьями, а также строение листьев мха, способствующее поглощению большого количества воды.

Папоротники — обширная группа высших растений. Большинство папоротников — это многолетние травянистые растения, но имеются также эпифиты, лианы, водные и древовидные растения. Папоротники являются одной из древнейших групп высших растений. Осо-

бенности строения и размножения папоротников рассматриваются на примере *щитовника мужского*, который часто встречается в лесах республики.

Хвощи и плауны изучаются в таком же плане, как и папоротники, но о них даются более краткие сведения. Современные плауны и хвощи — это остатки когда-то большой, но сейчас практически вымершей группы растений. До наших дней дошло немногим более 1000 видов плаунов и около 30 видов хвощей. На территории Беларуси в настоящее время встречается лишь по 8 видов плаунов и хвощей. Наиболее обычными видами плаунов являются плаун годичный и плаун булавовидный. Многие виды хвощей являются злостными сорняками (например, *хвоц полевой* и *хвоц луговой*). Хвощи рассматриваются на примере *хвоца полевого*, а плауны на примере *плауна булавовидного*. Три вида плаунов (*баранец обыкновенный, плауночек заливаемый* и

полушник озёрный) и хвоц большой — охраняемые растения.

Голосеменные — это растения, у которых образуются семена, но не формируется цветков и плодов. Большинство голосеменных — древесные вечнозелёные растения. К ныне живущим голосеменным относятся саговники, гинкго, гнетовые и хвойные. Хвойные включают наибольшее количество широко распространённых видов. В качестве основного представителя отдела Голосеменные изучается *сосна обыкновенная*. Более краткая характеристика даётся другим представителям хвойных: *ель европейская*, *пихта белая*, *лиственница* и др. Современные голосеменные играют важную роль в природе и жизни человека. Большинство лесов в умеренном поясе обоих полушарий нашей планеты образованы голосеменными. В нашей стране большая часть лесов образована *сосной обыкновенной* и *елью европейской*.

Покрытосеменные — наиболее крупная и широко распространённая группа высших растений. Они встречаются в различных фитоценозах: на лугах, полях, болотах, в лесах. Первоначально при изучении этой группы растений вводятся морфолого-анатомические объекты: цветок, соцветие, плод и семя. Далее рассматриваются вопросы систематики на примере следующих семейств: Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Бобовые, Злаки. Более подробно представители этих семейств представлены в таблице 2 [5].

4. Основные биологические понятия школьного курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Научные понятия, изучаемые в школьном курсе ботаники, можно условно разделить на общебиологические и специально ботанические. В свою очередь, ботанические понятия включают понятия о предметах (виды и органы растений), явлениях (физиологические, агротехнические и др. процессы) и взаимосвязях (строение и функции органов растений; экологические, систематические и филогенетические взаимосвязи). Кроме того, выделяют простые и сложные понятия. Простые понятия первичны, элементарны. Сложные понятия — более обобщённые, содержащие ряд простых понятий. В целом система биологических понятий школьного курса ботаники представлена на рисунке 2.

Среди *общебиологических понятий*, изучение которых начинается в VII классе, можно выделить 8 основных групп:

- *цитологические* — понятия о строении и жизнедеятельности клеток;
- *морфологические* — понятия о внешнем строении органов и целых растениях, типичных цветковых и споровых;
- *анатомические* — понятия о внутреннем строении отдельных органов и целого организма споровых и цветковых растений;
- *физиологические понятия и понятие об индивидуальном развитии организма* — понятия о питании, дыхании, фотосинтезе,

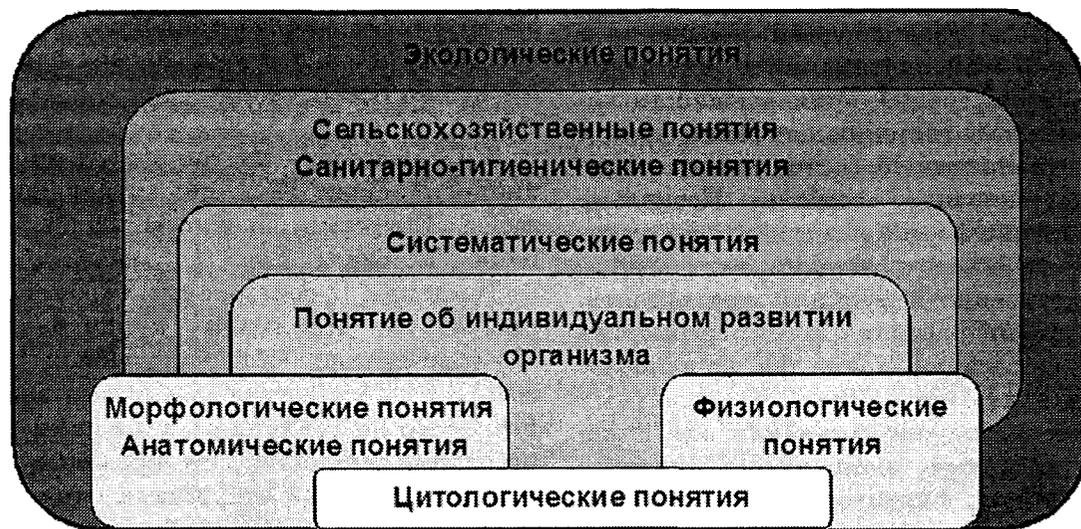


Рисунок 2 — Структурные взаимосвязи биологических понятий школьного курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения» (VII класс)

испарении, передвижении и отложении веществ в растениях; о росте, размножении вегетативном и половом, оплодотворении, развитии растения, прорастании семян; об условиях, необходимых для жизни растения;

- *систематические* — понятия о таксономических единицах: вид, род, семейство, класс; о многообразии живых организмов (бактерии, протисты, грибы, лишайники и растения); о семействах цветковых растений: Крестоцветных, Розоцветных, Злаковых, Бобовых и Паслёновых; об эволюции растительного мира, происхождении культурных растений;

- *сельскохозяйственные и санитарно-гигиенические* — понятия о строении почв и их обработке, особенностях строения и жизнедеятельности декоративных и сельскохозяйственных растений; о профилактике заболеваний и отравлениях человека, вызванных бактериями, грибами, растениями;

- *экологические* — понятия об изменении в строении органов различных растений в зависимости от места обитания, способа опыления, распространении плодов и семян, экологических группировках растений и т. д.

К *специальным ботаническим понятиям* относят целый комплекс сложных понятий, включающих элементы знаний о внешнем, внутреннем строении и функциях каждого органа и всего растения в целом в единстве с условиями жизни. Например, «лист растения» — сложное понятие. Оно обобщает понятия морфологии листа, анатомии листа, физиологических процессов, происходящих в листе: фотосинтеза, транспирации, испарения и дыхания, экологии листа (размер, опущение в зависимости от среды), принадлежности листа определённому растению (систематический элемент). Аналогичный состав имеют понятия «семя», «корень», «стебель». Несколько проще понятия о цветке и плоде. Более сложное — понятие о целом растении, включающее понятия о строении и функции всех органов, общем развитии растения и о потребностях его в условиях жизни. Точно так же наиболее сложными являются понятия об отдельных культурных цветковых растениях или дикорастущих споровых, включающие анатомо-морфологические, физиологические, экологические и систематические [6].

Большая часть этих понятий обобщается при изучении отдельных вегетативных орга-

нов цветкового растения, а затем целого растительного организма, как цветкового, так и спорового.

В то же время в процессе преподавания курса ботаники складываются понятия, более общие и более абстрактные, о жизни организма, о биологических закономерностях:

- клеточное строение целостного организма;

- связь формы и функции организма;

- обмен веществ организма (питание, дыхание, превращение веществ);

- единство организма и условий жизни;

- рост, размножение и развитие организма;

- образование органического вещества в растениях;

- развитие органического мира;

- классификация организмов (таксономические единицы).

Все эти понятия, получаемые учащимися по курсу ботаники, — общебиологические. К тому же они ещё элементарны и первичны, но на них будут базироваться учащиеся при изучении зоологии. Они будут расширять, уточнять, углублять их как в курсе зоологии, так и в последующих биологических курсах анатомии и физиологии человека и основ общей биологии.

В число понятий, приобретаемых школьниками по курсу ботаники, следует включить понятия о методах научного исследования, формируемые в ходе выполнения лабораторных и практических работ: *работа с микроскопом и изготовление микропрепаратов, постановка лабораторных и полевых опытов, определение растений, гербаризация.*

5. Особенности постановки и проведения биологического эксперимента в школьном курсе «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Тематика и содержание учебного эксперимента по школьному курсу биологии в VII классе определяются учебной программой. Эксперимент здесь занимает значительное место по сравнению с другими курсами школьной биологии. Это связано с тем, что в курсе ботаники отсутствуют так называемые острые опыты, требующие предварительного вскрытия животных для последующего изучения их анатомии и физиологии.

Растительные объекты легче разыскать в природе, чем животных, поэтому они значительно доступнее для организации экспериментальной работы. В таблице 3 приведена тематика демонстраций, лабораторных и практических работ школьного курса «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Таблица 3 — Тематика демонстраций, лабораторных и практических работ

| Тема курса | Демонстрации | Лабораторные и практические работы |
|---|--|--|
| Строение и жизнедеятельность клеток | Пластиды в клетках листа элодеи и мякоти плода рябины (под микроскопом) | |
| Бактерии | Культура сенной палочки. Влажные препараты корней бобовых растений с клубеньками | |
| Протисты | Микропрепараты автотрофных протистов | Л. р. «Изучение строения спирогиры» |
| Грибы. Лишайники | Натуральные плодовые тела шляпочных грибов. Кусочки субстрата (хлеб, сыр, томатная паста, повидло) с плесневыми грибами. Органы растений, поражённых разными грибами-паразитами. Коллекции лишайников | П. р. «Выращивание плесневых грибов на разных субстратах» |
| Растения. Вегетативные органы растений | Опыты, показывающие верхушечный рост корня; влияние на рост корня удаления его кончика. Результаты опытов, доказывающих рост побега, испарение воды листьями. Видоизменённые листья. Строение корневых систем. Строение кончика корня. Внутреннее строение древесного растения. Определение возраста стебля по спилу | Л. р. «Строение почек, расположение их на стебле». Л. р. «Изучение внешнего строения простых и сложных листьев». Л. р. «Изучение видоизменённых побегов: клубня, луковицы». П. р. «Вегетативное размножение растений» |
| Растения. Споровые растения | Живые и гербарные экземпляры растений: мхов, хвощей, плаунов и папоротников. Торф и продукты его переработки. Отпечатки вымерших папоротников. Строение хвоща полевого | Л. р. «Изучение внешнего строения мха (кукушкин лён, сфагнум)» |
| Растения. Семенные растения | Живые и гербарные экземпляры голосеменных и покрытосеменных растений. Опыты, доказывающие наличие в семенах воды, минеральных и органических веществ; значение воды, кислорода и тепла для прорастания семян; дыхание семян (выделение углекислого газа прорастающими семенами); питание проростков запасными веществами семени. Определение всхожести семян культурных растений | Л. р. «Строение цветка». Л. р. «Изучение строения соцветий». Л. р. «Строение зародыша однодольных и семян двудольных растений». П. р. «Подготовка почвы к посеву. Посев семян. Уход за растениями» |

Важной особенностью учебного эксперимента в VII классе является то, что на занятиях у школьников формируется понятие о биологическом эксперименте как методе научного исследования в биологии. При этом школьники знакомятся с целым рядом общенаучных понятий: «эксперимент», «цель опыта», «варианты постановки опыта», «экспериментальные и контрольные объекты», «результаты опыта» и др.

Лабораторные и практические занятия имеют чётко выраженную направленность на формирование определённой группы понятий. Так, лабораторные работы, как правило, направлены на формирование цитологических, морфологических и анатомических понятий, а практические работы обеспечивают формирование физиологических, систематических и сельскохозяйственных.

Специфика подготовки и проведения учебного эксперимента по ботанике.

Выбор и подготовка объектов для опытов.

В качестве объекта для опытов по изучению жизни растений обычно рекомендуются комнатные растения. Из относительно неприхотливых растений наиболее подходящими для этой цели представляются *пеларгония, бальзамин, колеус*. Лучше, если растения будут не очень крупными и в нескольких экземплярах. Между тем все учебные опыты по курсу ботаники могут быть проведены на сельскохозяйственных растениях, выращиваемых в помещении из семян. Почти все опыты могут быть поставлены на фасоли обыкновенной, хорошими объектами для ряда опытов являются горох, бобы, рожь, пшеница; в эксперименте по минеральному питанию растений лучшие результаты получаются на томатах.

Сельскохозяйственные культуры в качестве объекта учебных опытов имеют важные преимущества перед комнатными растениями. Их легко вырастить в необходимом количестве к определённому сроку. Опыты ставятся на молодых растениях, которые занимают мало места на окне, под лампой, что существенно для условий школы. Результаты ряда опытов на таких объектах получаются быстрее и ярче, чем на комнатных растениях, что исключительно важно для демонстрационного опыта.

Для учебных опытов пригодны растения, выращиваемые как в почве, так и на воде — в стеклянных банках или обычных пробирках.

Выращивание растений на воде интересно для экспериментальной работы во многих отношениях, в том числе и в связи с экономным использованием места, простотой ухода за растениями, удобством использования в опытах. Выращиваются растения на воде не более 3–4 недель, для большинства опытов подходящими являются двухнедельные растения. На таких растениях можно провести все основные опыты по изучению фотосинтеза, дыхания разных органов растения, поглощения веществ корнем, испарения воды листом и др.

Важная особенность большинства опытов с растениями — их относительно большая длительность (от нескольких дней до недель). В связи с этим необходимо заблаговременно спланировать работу по подготовке опытов к определённым урокам. Эта работа состоит из собственно постановки опыта на готовом объекте (комнатные растения, сельскохозяйственные растения, выращенные из семян) и из выращивания растений для опытов [7].

Методика организации работы учащихся при проведении опытов.

При изучении растительной клетки, бактерий и протистов основным методом экспериментальной работы учащихся выступает микроскопия. Поэтому, приступая к изучению курса, необходимо актуализировать у учащихся знания о правилах работы с микроскопом, полученные при изучении биологии в VI классе. В VII классе происходят дальнейшее формирование и закрепление умений работы с микроскопом и для приготовления временных микропрепаратов.

Для изучения бактерий используется культура сенной палочки. Для этого каплю настоя сена вместе с кусочком поверхностной плёнки помещают на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и рассматривают под большим увеличением микроскопа.

Опыты с простейшими доступны для выполнения в любое время года. Их можно ставить как на уроках, так и во внеурочное время. Наиболее удобным объектом для этого следует считать различные инфузории: парameций, бурсарий, стилонихий и др. Их несложно получить в любое время года в школьных условиях. Другие объекты, например различные амёбы и эвглены, сложны в культивировании, слишком малоподвижны или имеют малые размеры, что затрудняет работу

с ними. Инфузорий удобно рассматривать при малом увеличении микроскопа. Для замедления движения инфузорий можно оттягивать воду из-под покровного стекла с помощью полосок фильтровальной бумаги, и тогда тупельки, слегка придавленные покровным стеклом, останавливаются. При этом изменяется их форма тела и нарушается нормальный ход питания и выделения. Чтобы провести наблюдение за естественным состоянием инфузорий, следует останавливать их движение иным способом. В частности, можно положить на предметное стекло тонкий слой гигроскопической ваты — тупельки застревают в промежутках между волосками.

Организуя практическую работу по теме «Грибы. Лишайники», необходимо за 5–6 дней до занятия вырастить мицелий пеницилла. Для этого настой чая с небольшим количеством чайных листьев наливают в стеклянную банку слоем 2–3 см и оставляют открытой в течение 2–3 дней. Затем накрывают банку стеклом или блюдечком и помещают в тёплое место. Через несколько дней на поверхности настоя чая появится зелёный налёт гриба пеницилла. Среди сине-зелёной плесени находят снежно-белые бугорочки — грибицу пеницилла. Переносят препарат иглой часть такого бугорка в каплю воды с глицерином, накрывают покровным стеклом и рассматривают препарат в микроскоп. Отмечают особенности строения мицелия пеницилла [8].

Изучение высших растений в школьном курсе ботаники начинается с темы «Вегетативные органы растений». В этой теме необходимо показать огромное разнообразие форм, которые могут принимать одни и те же органы растений. Для того чтобы показать это разнообразие, необходимо использовать гербарий.

Первоначально рассматриваются осевые органы растений: корень и побег. После соответствующего объяснения нужно предложить ученикам найти корни на гербарных образцах *будры плющевидной* и *копытня европейского*. Сразу становится понятно, что корень не всегда отходит от нижней части побега, а побеги могут быть не только наземными, но и подземными, как, например, корневища у пырея. Хорошо, если в классе есть живые экземпляры нефролеписа и хлорофитума, выращенных во влажных условиях. На примере этих рас-

тений очень удобно продемонстрировать придаточные корни.

Следующий осевой орган растений — побег. Учащимся демонстрируют побеги на живом растении или на гербарном экземпляре однолетнего растения, такого, например, как фиалка трёхцветная. Затем можно показать любой суккулент (кактус, эхинопсис или опунцию) и попросить школьников найти на нём побег. Следует обратить внимание учащихся на различные метаморфозы (видоизменения) побегов, указать, что, несмотря на необычный вид кактусов, их стебли и колючки — тоже побеги. А далее школьникам предлагается рассмотреть гербарные экземпляры различных растений — одуванчика, мышиного горошка, тюльпана (или гусяного лука), различных злаков — и найти побеги у них. Хорошо иметь в классе живой экземпляр монстеры для демонстрации побега и воздушных корней [9]. Изучая строение и многообразие листьев растений, необходимо использовать как живые объекты, так и тематические коллекции и гербарии: «Простые и сложные листья», «Жилкование листа», «Типы листорасположения» и др.

Разнообразие цветков можно продемонстрировать на комнатных и срезанных растениях и на гербарных экземплярах, а разнообразие плодов — на имеющихся в распоряжении учеников и учителя фруктах и их муляжах. Для рассмотрения вопросов систематики покрытосеменных растений необходимо использовать гербарные экземпляры изучаемых семейств: Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Бобовые и Злаки.

Использование методов компьютерного обучения на уроках ботаники — неотъемлемая часть работы учителя, поскольку они сочетают все признаки словесных, наглядных и практических методов. Эти методы могут быть использованы как при изучении анатомических понятий (например, мультимедийная презентация или цифровой микроскоп — при изучении растительной клетки или протистов). Так, для изучения физиологических процессов можно использовать виртуальные лаборатории и компьютерные программы; длительные наблюдения (например, за прорастанием семян) и эксперимент могут быть заменены просмотром учебных видеороликов и видеофильмов и т. д.

Список использованных источников

1. Учебная программа по учебному предмету «Биология» для VI класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (базовый уровень) // Сборник «Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. VI класс». — Минск : Национальный институт образования, 2016. — 312 с.
2. Биология. VI–XI классы. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с белорусским (русским) языком обучения. — Минск : Национальный институт образования, 2012. — 56 с.
3. Концепция учебного предмета «Биология». Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.adu.by/ru/uchitelyu/uchebno-metodicheskoe-obespechenie-doshkolnogo-obshchego-srednego-i-spetsialnogo-obrazovaniya/kontseptsii-uchebnykh-redmetov.html>. — Дата доступа : 05.09.2016.
4. Образовательный стандарт учебного предмета «Биология» (VI–XI классы). Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://adu.by/ru/rukovoditelyam/normativnye-pravovye-dokumenty.html>. — Дата доступа : 05.09.2016.
5. Тихомиров, В. Н. Биология : учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / В. Н. Тихомиров [и др.]; под ред. В. Н. Тихомирова. — Минск : Нар. асвета, 2010. — 199 с.
6. Боровицкий, П. И. Методика преподавания биологии / П. И. Боровицкий, П. Ф. Винниченко, Д. Л. Крамаров [и др.]; под общ. ред. П. И. Боровицкого. — 2-е изд., перераб. — М. : Высшая школа, 1962. — 336 с.
7. Верзилин, Н. М. Основы методики преподавания ботаники / Н. М. Верзилин. — М. : Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1955. — 819 с.
8. Бинас, А. В. Биологический эксперимент в школе / А. В. Бинас [и др.]. — М. : Просвещение, 1990. — 192 с.
9. Ягодковская, И. В. Использование учебного гербария в средней школе : [В курсе ботаники по теме «Знакомство с органами цветковых растений »] / И. В. Ягодковская, М. Е. Павлова // Биология : еженед. прил. к газ. «Первое сентября». — 2000. — № 39 (00.10). — С. 4–5.