

УДК 373.5 : 57(075)

DOI: 10.34670/AR.2021.81.24.020

Использование гербария как средства наглядности на уроках биологии в курсе «Многообразие покрытосеменных растений»

Попова Ольга Александровна

Доктор биологических наук,
профессор кафедры биологии, химии и методики их обучения,
Забайкальский государственный университет,
672039, Российская Федерация, Чита, ул. Александро-Заводская, 30;
e-mail: olga.popova-54@yandex.ru

Муромова Татьяна Юрьевна

Магистрант,
Забайкальский государственный университет,
672039, Российская Федерация, Чита, ул. Александро-Заводская, 30;
e-mail: zax.tanya96@mail.ru

Аннотация

В статье обсуждается тема использования гербария как средства наглядности на уроках биологии. В ней проведен анализ публикаций учителей практиков, который показал, что в настоящее время в связи с развитием информационно-коммуникативных технологий при организации учебного процесса предпочтение отдается таким средствам наглядности, как презентации и другим интерактивным средствам обучения. Натуральные объекты, к которым относятся живые растения и гербарный материал, учителями практиками используются реже, так как во многих школах гербарий отсутствует, или он находится в состоянии не соответствующим требованиям.

В статье проведен анализ учебника Биология «Многообразие покрытосеменных растений» с целью выявления возможности использования гербария в учебном процессе. Было выяснено, что гербарный материал можно использовать при проведении уроков по пяти темам в главе «Строение и многообразие покрытосеменных растений» и по четырем темам в главе «Классификация растений». Авторами был собран гербарий и составлен список растений Забайкальского края, включающий 55 видов. Они рекомендованы к использованию на уроках по биологии. Авторами разработаны и апробированы 3 урока, на которых были использованы такие формы работы обучающихся с гербарным материалом как индивидуальная, фронтальная и групповая.

Для цитирования в научных изданиях

Попова О.А., Муромова Т.Ю. Использование гербария как средств наглядности на уроках биологии в разделе «Многообразие покрытосеменных растений» // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 6А. С. 166-175. DOI: 10.34670/AR.2021.81.24.020

Ключевые слова

Средства наглядности, учебный процесс, гербарий, покрытосеменные растения.

Введение

Реализация урока по биологии в современной школе решает ряд важнейших задач: формирование системы знаний о различных объектах, системах и явлениях окружающей природы и взаимосвязей между ними; изучение природы самого человека; развитие познавательного интереса и исследовательской деятельности у обучающихся; формирование общего мировоззрения и понимания совместного существования в консенсусе человека и природы и др. Специфика изучаемого предмета – объекты, системы и явления окружающей природы в своем естественном состоянии – предполагает активное использование на уроках специальных средств наглядности. Основанная на принципе формирования образного и абстрактного мышления у обучающегося, наглядность является необходимым средством активизации учебного процесса на всех этапах изучения биологии в школе (биологии растений, биологии животных, общей биологии и др.). За счет привлечения определенных органов чувств для восприятия определенного материала на уроке она обеспечивает единство чувственного, логического, конкретного и рационального познания [Советова, 2007].

В рамках образовательной миссии урока по биологии наглядность направлена, в первую очередь, на умственное развитие обучающегося. Ее правильное использование приводит к полноценному формированию у обучающихся не только статических, но и динамических моделей объектов, систем и явлений окружающей природы. В связи с чем перед современным учителем биологии стоит важная задача правильного выбора и использования средств наглядности. Современные тенденции в образовании, реализация национальных проектов, актуализация федеральных государственных образовательных стандартов приводят, в том числе, к корректировке и совершенствованию существующих и разработке новых наглядных средств обучения. Происходят изменения в работе не только самого учителя, но и самого обучающегося. Современные наглядные средства облегчают работу педагога как при подготовке к занятию, так и при его реализации. Сегодня они становятся более удобными в использовании и соответствуют современным требованиям (информативность, санпин, эргономичность, адаптивность и др.), что позволяет учителю более эффективно реализовывать поставленные дидактические цели и задачи [Болтумова, 2018].

Средства наглядности на основании их характера и значения в обучении биологии можно разделить на две группы: основные и вспомогательные (Рисунок 1):

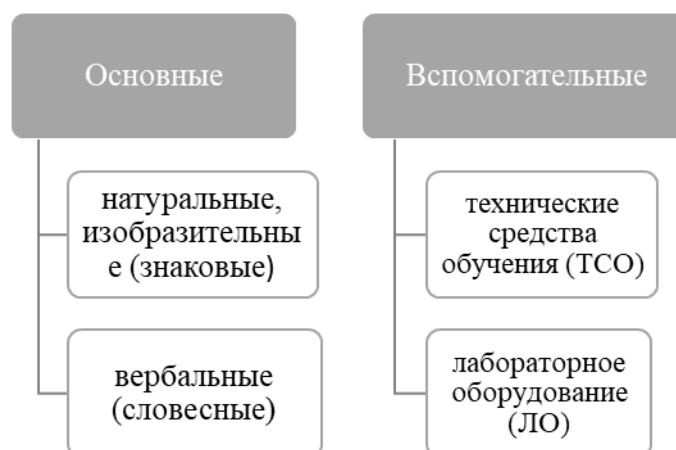


Рисунок 1 - Средства наглядности в обучении биологии

К группе основных средств наглядности относятся натуральные наглядные пособия, которые в свою очередь, разделяют на живые и неживые или препарированные. Эту группу мы относим к традиционным средствам наглядности. Натуральными живыми пособиями являются специально подобранные растения, они могут быть как комнатными [Решетникова, Малыгина, 2016], так и принесенными со школьного участка или с экскурсии (собранные детьми). А к натуральным препарированным учебным пособиям относятся гербарии, влажные препараты, микропрепараты, коллекции, раздаточный материал для практических работ и др.

Использование живых растений в виде раздаточного материала требует специальной подготовки учителя. Необходимо правильно подобрать растения, которые должны быть безопасными в использовании. Выбор видов растений определяется рабочей программой, местными условиями и требованиями по охране природы. Помимо сбора растений в природе, их можно вырастить на пришкольном участке и использовать для изготовления раздаточного в том числе и гербарного материала.

Гербарий – коллекция засушенных растений, препарированных в согласии с определёнными правилами. Обычно гербарные образцы после высушивания монтируются на листах плотной бумаги. В зависимости от вида растений на гербарном листе может быть представлена целая особь, группа особей или часть крупного (например, древесного) растения [Гродницкий, Иваненко, 2019]. Кроме высушенных натуральных объектов, которым относятся гербарии, коллекции (семян, соцветий, плодов, шишек) – в курсе биологии в теме «Растения» учитель может использовать влажные биологические препараты и микропрепараты. Они могут быть постоянными и временными и незаменимы в познании клеточного строения организмов [Пономарева, Соломин, 2003].

На уроках биологии в 6 классе часто используют коллекции, которые объединены определенной тематикой. Например, коллекции могут быть использованы при изучении внешнего строения организмов или их частей – например «Коллекция плодов и семян», «Коллекции корней» [Елегечева, 2015; Полякова, 2017]. Такие коллекции называются морфологическими. При изучении систематики растений используются коллекции голосеменных, папоротников [Остракова, 2017], мхов, коллекции растений, принадлежащих к семействам астровых, розовых, бобовых и т.д. Такие коллекции используются для сравнения изучаемых объектов и выявления их черт сходства и различия [Демьянков, 2007]. Многие натуральные материалы необходимы для проведения лабораторно–практических работ во многих темах по биологии растений.

Цель исследования заключается в изучении особенностей применения и использования наглядного материала на уроках биологии курсе Биология. «Многообразие покрытосеменных растений»

Задачи исследования включают анализ учебной программы курса Биология «Многообразие покрытосеменных растений» с целью подбора растений местной флоры Забайкальского края для их использования в учебном процессе при подготовке уроков по знакомству с основными семействами отдела Покрытосеменные.

Основная часть

Проведенный анализ публикаций учителей практиков показал, что на уроках биологии традиционно используется наглядный материал [Гостюхина, 2015; Гроднецкий, 2019; Демьянков, 2007; Полякова, 2017; Сторожева, 2012; Степанова, 2015]. Но в настоящее время в

связи с развитием информационно-коммуникативных технологий при организации учебного процесса преимущество отдается таким средствам наглядности, как презентации и другим интерактивным средствам обучения [Бартенева, 2003; Ремонтов, 2003; Болтумова, 2018; Некрасова, Семчук, 2011; Советова, 2007; Тарасова, 2015]. Следующими по значимости и применению на уроках в школе являются рисунки, схемы, таблицы. Натуральные объекты, к которым относятся живые растения, гербарный материал, учителями практиками используются реже, так как во многих школах гербарий отсутствует, или он часто находится в состоянии не соответствующим требованиям.

Мы провели анализ учебника по биологии 6 класс: Биология «Многообразие покрытосеменных растений» с целью выявления возможности использования одного из видов наглядного материала – гербария в учебном процессе [Пасечник, 2018]. Пасечник В.В. предлагает концентрический вариант изучения учебного материала. В основу содержательной концепции курса положено формирование знаний о живой природе от первоначальных представлений о проявлении основных жизненных свойств – до общебиологических закономерностей через системное изучение различных групп организмов. Содержание учебника соответствует современному уровню биологической науки и учитывает ее последние достижения. Учебник включает в себя 4 главы:

Глава 1. Строение и многообразие покрытосеменных растений;

Глава 2. Жизнь растений;

Глава 3. Классификация растений;

Глава 4. Природные сообщества.

Проанализировав содержание учебника, мы выделили главы и темы, при изучении которых необходимо использовать гербарный материал. Нами был собран гербарий видов растений, произрастающих в Забайкальском крае, который может быть использован при подготовке и проведении следующих занятий (табл. 1).

Таблица 1 - Виды растений Забайкальского края для изготовления гербарного материала

Глава раздела	Тема урока	Гербарий	Виды растений
Глава 1. Строение и многообразие покрытосеменных растений	Виды корней и типы корневых систем	Типы корневых систем: стержневая, мочковатая	Стержневая: подорожник прижатый, одуванчик лекарственный, пастушья сумка обыкновенная.
			Мочковатая: мятлик оттянутый, осока Коржинского, лук стареющий (Мангыр), пшеница.
	Побег и почки	Листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое	Очередное: яблоня ягодная, смородина черная, шиповник даурский, шиповник иглистый, калужница арктическая.
			Супротивное: крапива узколистная, адокса мускусная, звездчатка средняя.
			Мутовчатое: вороний глаз мутовчатый, вероника сибирская.
	Внешнее строение листа	Внешнее строение листа	Тополь дрожащий, яблоня ягодная, черемуха обыкновенная
Прикрепление листьев к стеблю		Черешковый: зопник клубненосный, черемуха обыкновенная, смородина черная, тополь дрожащий;	

Глава раздела	Тема урока	Гербарий	Виды растений	
			Без черешка: пырей ползучий, ландыш Кейске, купена душистая.	
		Край листа	Цельнокрайный: купена душистая, адокса мускусная, черемуха обыкновенная; Зубчатый: яблоня ягодная, зопник клубненосный, земляника восточная; Пильчатый: береза плосколистная; крапива узколистная; Городчатый: камнеломка летняя.	
		Простой и сложный лист	Простой: береза плосколистная, брусника, калужница арктическая, зопник клубненосный; Сложный: земляника восточная, костяника каменистая, кровохлебка аптечная, адокса мускусная, рябинник рябинолистный.	
		Жилкование листьев	Сетчатое: береза плосколистная, тополь дрожащий; Параллельное: пырей ползучий; Дуговое: подорожник прижатый.	
	Строение стебля	Разновидности стеблей	Прямостоячий: кровохлебка аптечная, горошек однопарный; Ползучий: лапчатка гусиная, земляника восточная; Вьющийся: вьюнок Амана; Цепляющийся: горошек мышиный.	
		Виды стеблей	Травянистый: земляника восточная, адокса мускусная, зопник клубненосный; Деревянистый: шиповник иглистый, черемуха обыкновенная.	
	Генеративные органы	Строение цветка	Яблоня ягодная, купена душистая, шиповник иглистый.	
		Строение соцветий	Яблоня ягодная, черемуха обыкновенная, спирея средняя, горошек мышиный, пырей ползучий, подорожник прижатый, пастушья сумка обыкновенная, девясил иволистный, адокса мускусная, дендронтема Завадского.	
	Глава 3. Классификация растений	Класс Двудольные Семейство Крестоцветные	Растения с цветками и плодами	Крестоцветные: пастушья сумка обыкновенная, капуста полевая, клаусия солнцепечная.
		Класс Двудольные Семейства Розовые и Пасленовые	Растения с цветками и плодами	Розовые: костяника каменистая, земляника восточная, лапчатка гусиная, лабазник дланевидный, шиповник иглистый, яблоня ягодная, пятилистник кустарниковый, черемуха обыкновенная.
Пасленовые: петуния, паслен Китогавы				
Класс Двудольные. Семейства Мотыльковые и Астровые		Растения с цветками и плодами	Астровые: девясил иволистный, дендронтема Завадского, бодяк Власова, большеголовник одноцветковый, полынь пижмолистная, нителестник сибирский.	
	Бобовые: горошек однопарный, люцерна			

Глава раздела	Тема урока	Гербарий	Виды растений
			серповидная, остролодочник тысячелистный, чина низкая, астрагал перепончатый.
	Класс Однодольные. Семейства Лилейные и Злаки	Растения с цветками и плодами	Злаковые: пырей ползучий, костер безостый, лисохвост короткоколосый, просо посевное. Лилейные: лук стареющий, ландыш Кейске, купена душистая, красоднев малый.
	Культурные растения	Культурные растения	Пшеница, овес, кукуруза.

Таким образом, проведенный анализ учебной программы курса Биология. «Многообразие покрытосеменных растений», показал, что гербарный материал следует использовать при проведении уроков по пяти темам в главе «Строение и многообразие покрытосеменных растений» и по четырем темам в главе «Классификация растений». Для проведения занятий по этим темам нами был составлен список растений местной флоры. Этот список включает 55 вида растений, которые относятся к 19 семействам [Флора Центральной Сибири, 1979; Urgamal, Oyuntsetseg, 2014; Popova, 2020]. Среди них встречаются деревья (тополь дрожащий, береза плосколистная, яблоня ягодная), кустарники (шиповник иглистый, спирея средняя, лабазник дланевидный, пятилистник кустарниковый), кустарнички (брусника). Большая часть растений, отобранных нами для изготовления гербария, являются травянистыми многолетними (лук стареющий, дендрантема Завадского, горошек однопарный, купена душистая). Некоторые растения относятся к однолетним, как дикорастущим (пастушья сумка обыкновенная, звездчатка средняя), так и культурным (пшеница, овес) видам.

Подобранные нами виды растений природной флоры Забайкальского края, произрастают в лесных, луговых и степных сообществах и для них являются обычными достаточно распространенными видами. Эти сообщества располагаются в непосредственной близости от населенных пунктов и могут быть использованы учителями для приготовления гербарного и фиксированного материала. Такие растения как: черемуха обыкновенная, тополь дрожащий, пырей ползучий, яблоня ягодная, земляника восточная, береза плосколистная и другие, могут быть применены при изучении нескольких тем. Они могут быть употреблены в виде демонстрационного или раздаточного материала и для проведения лабораторных работ. К изготовлению наглядного материала в летний период учитель может привлекать обучающихся, проявляющих интерес к изучению растений. При этом можно не только пополнять материальную базу кабинета биологии, но, и развивать у обучающихся познавательный интерес и бережное отношение к природе своего края. Для учителя биологии сбор и использование гербарного материала является доступным и важным при подготовке и проведении уроков по биологии.

На основании выбранного наглядного материала нами были разработаны 3 урока с применением гербария к главе «Классификация растений». Данные уроки были апробированы в Олеканская СОШ Нерчинского района, Забайкальского края. На уроках гербарий использовался как демонстрационный, раздаточный, для выполнения заданий каждым обучающимся. На уроках нами были применены такие формы работы обучающихся с гербарным материалом как индивидуальная, фронтальная и групповая.

Для знакомства с семейством Крестоцветные, обучающиеся выполняют задания, используя гербарный материал и инструктивную карточку, для морфологического описания одного из представителей семейства.

Задание: Выполните морфологическое описание одного из растений семейства Крестоцветных по плану (используя гербарий: капуста полевая, клаусия солнцепечная, пастушья сумка обыкновенная).

1. Название растения –
2. Стебель у растения –
3. Листья –
4. Листорасположение –
5. Жилкование –
6. Одиночный цветок или соцветие имеет растение? Определите тип соцветия.

7. Изучите строение цветка. Отметьте строение чашечки, венчика, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, число пестиков в цветке.

При изучении семейства Розовые, гербарный материал применяется на этапе получения новых знаний.

Гербарий «Семейство Розовые» (представители земляника восточная, шиповник иглистый, яблоня ягодная, черемуха обыкновенная) используется как раздаточный материал, на основе которого обучающиеся выполняют задания.

Задание: Рассмотрите внимательно гербарий, учебник на странице 157 – 158 и заполните таблицу в тетради (табл. 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика растений семейства Розовые

Название растения	Жизненная форма	Формула цветка	Тип соцветия	Тип плода
1				
2				
3				
4				

Изучение семейств Мотыльковые и Сложноцветные, осуществляется путем организации групповой работы, для выполнения которой необходимо выполнить задания по учебнику, и ответить фронтально на вопросы, пользуясь гербарным материалом.

Первая группа получает раздаточный гербарий растений семейства Мотыльковые (Бобовые) (представители люцерна серповидная, горошек однопарный, остролодочник тысячелистный, астрагал перепончатый, чина низкая).

Задание:

Посмотрите на гербарий: «Семейство Мотыльковые или Бобовые», какие растения нашей местности относятся к данному семейству? Какие общие отличительные признаки характерны для этих видов растений?

Прочитайте текст учебника на странице 163–164 и ответьте письменно на следующие вопросы:

1. Название семейства и варианты его названия.
2. Примерная численность растений, относящихся к данному семейству.
3. Жизненные формы, отличительные морфологические признаки растений данного семейства.
4. Значение в природе и хозяйственное значение растений данного семейства.

Вторая группа работает с гербарным материалом «Семейство Астровые» (представители полынь пижмолистная, нителестник сибирский, дендронтема Завадского, большеголовник одноцветковый).

Задание:

Посмотрите на гербарий: «Семейство Астровые или Сложноцветные», какие растения нашей местности относятся к данному семейству? Какие общие отличительные признаки характерны для этих видов растений?

Прочитайте текст учебника на странице 164–166 и ответьте письменно на следующие вопросы:

1. Название семейства и варианты его названия.
2. Примерная численность растений, относящихся к данному семейству.
3. Жизненные формы, отличительные морфологические признаки растений данного семейства.
4. Значение в природе и хозяйственное значение растений данного семейства.

После выполнения данного задания каждая группа учащихся дает характеристику изученного семейства по предложенному плану. На проведенном уроке использовалась самостоятельная работа обучающихся с дополнительной информацией. Закрепление знаний осуществлялось с помощью фронтальной беседы, в ходе которой необходимо было ответить на поставленные вопросы.

Заключение

Таким образом, важным этапом обучения биологии в школе является выполнение лабораторных работ с использованием гербарного материала. Они не только активизируют процесс обучения, усиливают поисковые и исследовательские элементы работы, но и способствуют выработке у обучающихся умений сравнивать, анализировать, выявлять и обобщать отличительные морфологические признаки растений. Предлагаемые к выполнению лабораторные задания формируют у обучающихся навыки самостоятельной работы. Применение гербарного материала повышает интерес к изучению биологии.

Для того чтобы будущие учителя биологии смогли овладеть системой понятий по разделу цветковые растения, выработать навыки по определению и описанию видов цветковых растений нами был разработан и внедрен для студентов направления подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование» профиль «Биология и химия» курс по выбору «Многообразие цветковых растений».

Библиография

1. Бартенева Т. П., Ремонтнов А. П. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов. М.: Академия, 2003. 192 с.
2. Болтумова А. Д. Интерактивные методы обучения на уроках биологии // Биология. Все для учителя!. 2018. № 5-6. С. 11-16.
3. Гостюхина Ю. М. Наглядные средства обучения как один из способов активизации познавательной деятельности учащихся // Первое сентября. 2015. № 1. С. 14-22.
4. Гродницкий Д. Л., Иваненко Ю.А. Школьный гербарий, и как может продолжиться сбор растений // Биология в школе. 2019. № 3. С. 65-70.
5. Демьянков Е. Н. Биология: мир растений; задачи, дополнительные материалы: 6 класс. М.: Владос, 2007. 160с.
6. Елегечева К. М. Корневые системы. Значение корней // Биология. Все для учителя!. 2015. № 5. С.14-16.
7. Некрасова А. Н., Семчук Н. М. Применение средств мультимедиа на уроках биологии // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 2. С. 82-86.
8. Остракова В. Н. Размножение папоротникообразных. 6 класс // Биология. Все для учителя!. 2017. № 11. С. 5-10.
9. Пасечник В. В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. 6 класс. Москва: Вертикаль, 2018. 209 с.
10. Пономарева И. Н., Соломин В. П., Сидельников Г.Д. Общая методика обучения биологии: учебно-методическое пособие для студентов педагогических ВУЗов. М.: Академия, 2003. 272 с.
11. Полякова Е. В. Плоды и их классификация. 6 класс // Биология. Все для учителя!. 2017. № 9. С.10-14.
12. Решетникова Т. Б., Малыгина А. С. Применение комнатных растений в школе // Биология в школе. 2016. № 4.

- С. 20-25.
13. Советова Е. В. Эффективные образовательные технологии. Ростов на Дону: Феникс, 2007. 285 с.
 14. Сторожева Н. В. Практические занятия по биологии: от наблюдения к исследованию // Биология в школе. 2012. № 9. С. 19-24.
 15. Степанова Н. А., Павлова О.М. Учебный общешкольный проект «Зеленый мир» // Биология в школе. 2015. № 10. С. 10-16.
 16. Тарасова И. Н. Презентация в преподавании биологии // Биология. Первое сентября. 2015. № 2. С. 7-11.
 17. Флора Центральной Сибири. Т.1-2. Onocleaceae // Asteraceae // Новосибирск: Наука, 1979. 1045 с.
 18. Popova O.A. The Genus *Adoxa* L. (Adoxaceae Trautv.) in the flora of Russia // BIO Web of Conferences Vol. 24, 00067 (2020) Опубликовано в интернете 21 сентября 2020 г.
 19. Urgamal M., Oyuntsetseg B. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia: "Admon" Press. 2014. 282 pp.

The use of the herbarium as a means of visualization in biology lessons in the course "Diversity of angiosperms"

Ol'ga A. Popova

Doctor of Biology,
Professor of the Department of Biology, Chemistry and Teaching Methods
Transbaikal State University,
672039, 30, Alexandro-Zavodskaya str., Chita, Russian Federation;
e-mail: olga.popova-54@yandex.ru

Tat'yana Yu. Muromova

Master student
Transbaikal State University,
672039, 30, Alexandro-Zavodskaya str., Chita, Russian Federation;
e-mail: zax.tanya96@mail.ru

Abstract

The article discusses the use of the herbarium as a means of visualization in biology lessons. It analyzes the publications of teachers of practitioners, which showed that at present, in connection with the development of information and communication technologies in the organization of the educational process, preference is given to such means of visualization as presentations and other interactive learning tools. Natural objects, which include living plants and herbarium material, are used less often by teachers by practitioners, since in many schools there is no herbarium, or it is in a state that does not meet the requirements.

The article analyzes the textbook Biology "Diversity of angiosperms" in order to identify the possibility of using the herbarium in the educational process. It was found that herbarium material can be used in conducting lessons on five topics in the chapter "Structure and diversity of angiosperms" and on four topics in the chapter "Classification of plants". The authors collected a herbarium and compiled a list of plants of the Trans-Baikal Territory, including 55 species. They are recommended for use in biology lessons. The authors developed and tested 3 lessons, in which such forms of work of students with herbarium material as individual, frontal and group were used.

For citation

Popova O.A., Muromova T.Yu. (2021) Ispol'zovanie gerbariya kak sredstv naglyadnosti na urokakh biologii v razdele «Mnogoobrazie pokrytosemennykh rastenii» [The use of the herbarium as a means of visualization in the lessons of biology in the section "Diversity of angiosperms"]. *Pedagogicheskiy zhurnal* [Pedagogical Journal], 11 (6A), pp. 166-175. DOI: 10.34670/AR.2021.81.24.020

Keywords

Means of visualization, educational process, herbarium, angiosperms.

References

1. Barteneva T. P., Remontov A. P. (2003) *Informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: uchebnoye posobiye dlya studentov* [Information technologies in education: a textbook for students] Moscow: Akademiya.
2. Boltumova A. D. (2018) Interaktivnyye metody obucheniya na urokakh biologii [Interactive teaching methods in biology lessons]. *Biologiya. Vse dlya uchitelya!* [Biology. Everything for the teacher!], 5-6, pp. 11-16.
3. Gostyukhina YU. M. (2015) Naglyadnyye sredstva obucheniya kak odin iz sposobov aktivizatsii poznavatel'noy deyatel'nosti uchashchikhsya [Visual teaching aids as one of the ways to enhance the cognitive activity of students]. *Pervoye sentyabrya* [September 1st.], 1, pp.14-22.
4. Grodnitskiy D. L., Ivanenko YU.A. (2019) Shkol'nyy gerbariy, i kak mozhet prodolzhit'sya sbor rasteniy [School herbarium, and how the collection of plants can continue]. *Biologiya v shkole* [Biology at school], 3, pp. 65-70.
5. Dem'yankov Ye. N. (2007) *Biologiya: mir rasteniy; zadachi, dopolnitel'nyye materialy: 6 klass* [Biology: the world of plants; tasks, additional materials: 6th grade] Moscow: Vldos.
6. Yelegecheva K. M. (2015) Kornevyye sistemy. Znachenije korney [Root systems. The value of roots]. *Biologiya. Vse dlya uchitelya!* [Biology. Everything for the teacher!], 5, pp. 14-16.
7. Nekrasova A. N., Semchuk N. M. (2011) Primeneniye sredstv multimedii na urokakh biologii [Application of multimedia in biology lessons]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Bulletin], 2, pp. 82-86.
8. Ostrakova V. N. (2017) Razmnozheniye paprotnikoobraznykh. 6 klass [Reproduction of ferns. Grade 6]. *Biologiya. Vse dlya uchitelya!* [Biology. Everything for the teacher !], 11, pp. 5-10.
9. Pasechnik V. V. (2018) *Biologiya. Mnogoobrazie pokrytosemennykh rasteniy. 6 klass.* [Biology. Variety of angiosperms. 6th grade] Moscow: Vertical.
10. Ponomareva I. N., Solomin V. P., Sidel'nikov G.D. (2003) *Obshchaya metodika obucheniya biologii: uchebno-metodicheskoye posobiye dlya studentov pedagogicheskikh VUZov* [General methodology of teaching biology: teaching aid for students of pedagogical universities] Moscow: Akademiya.
11. Polyakova Ye. V. (2017) Plody i ikh klassifikatsiya. 6 klass [Fruits and their classification. Grade 6]. *Biologiya. Vse dlya uchitelya!* [Biology. Everything for the teacher !], 9, pp. 10-14.
12. Reshetnikova T. B., Malygina A. S. (2016) Primeneniye komnatnykh rasteniy v shkole [The use of indoor plants at school]. *Biologiya v shkole* [Biology at school], 4, pp. 20-25.
13. Sovetova Ye. V. (2007) *Effektivnyye obrazovatel'nyye tekhnologii* [Effective educational technologies]. Rostov na Donu: Feniks.
14. Storozheva N. V. (2012) Prakticheskiye zanyatiya po biologii: ot nablyudeniya k issledovaniyu [Practical lessons in biology: from observation to research]. *Biologiya v shkole* [Biology at school], 9, pp. 19-24.
15. Stepanova N. A., Pavlova O.M. (2015) Uchebnyy obshcheshkol'nyy proyekt «Zelenyy mir» [Educational school-wide project "Green World"]. *Biologiya v shkole* [Biology at school], 10, pp. 10-16.
16. Tarasova I. N. (2015) Prezentatsiya v prepodavanii biologii [Presentation in teaching biology]. *Biologiya. Pervoye sentyabrya* [Biology. First of September], 2, pp. 7-11.
17. *Flora Tsentral'noy Sibiri. T.1-2. Onocleaceae // Asteraceae* [Flora of Central Siberia. T.1-2. Onocleaceae // Asteraceae] [1979]. Novosibirsk: Nauka.
18. Popova O.A. The Genus *Adoxa* L. (Adoxaceae Trautv.) in the flora of Russia // BIO Web of Conferences Vol. 24, 00067 (2020) Posted online on September 21, 2020
19. Urgamal M., Oyuntsetseg B. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia: "Admon" Press. 2014. 282 pp.