

УДК 37.016

Татьяна Антоновна Заложных,
Надежда Владимировна Шарыпова
г. Шадринск

Особенности демонстрационных опытов школьного курса при изучении растительных организмов

В данной статье авторы описывают особенности демонстрационных опытов школьного курса ботаники. Обосновывают роль и значение использования демонстрационных опытов для методики преподавания школьного курса биологии. Авторы приводят конкретные примеры опытов с ботаническим содержанием, которые на их взгляд, можно применять для совершенствования практических умений и навыков у обучающихся при изучении курса ботаники. Представляют результаты анализа выпускных проверочных работ по биологии на предмет использования заданий, содержащих опыты по курсу ботаники. Дают краткое описание методики использования демонстрационных опытов на различных этапах уроков.

Ключевые слова: школьный курс биологии, ботаника, демонстрационные опыты, виртуальные опыты, биологическое образование.

Tatiana Antonovna Zalozhnykh,
Nadezhda Vladimirovna Sharypova
Shadrinsk

Features of demonstration experiments of the school course in the study of plant organisms

The authors describe the features of demonstration experiments of the school botany course. The role and the significance of using demonstration experiments for teaching methods of school biology courses are determined. The authors give specific examples of experiments with Botanical content which in their opinion can be used to improve the practical skills of students studying the botany course. The article presents the results of the analysis of final test papers in biology for the use of tasks containing experiments on the botany course. A brief description of the methodology for using demonstration experiments at various stages of the lessons is given.

Keywords: the school biology course, botany, demonstration experiments, virtual experiments, biological education.

Как известно, первой ступенью познания для человека являются его ощущения, полученные от окружающего мира, и их восприятия. Только на следующей ступени формируются знания в виде правил и законов. Чтобы знания обучающихся имели осознанный характер и могли отражать объективно существующую действительность, процессу обучения необходимо обеспечить опору знаний на получаемые ощущения. Эту функцию выполняет дидактический принцип наглядности.

Данную функцию способна осуществить практическая деятельность на уроках биологии, которая включает в себя выполнение практических и лабораторных работ и демонстрационных опытов, которые могут осуществляться как учителем, так и учащимися.

Опыт – это метод познания, который позволяет искусственно создать такие условия, в которых можно проверить выдвинутую нами гипотезу.

Демонстрация опытов – это необходимое дополнение к теоретическому материалу урока, которое должно иметь определённую цель и быть органично связано с изучаемой темой. Опыты должны быть ясными, убедительными, чётко поставленными, для чего необходимо придерживаться техники постановки демонстраций.

Результатом выполнения практических заданий на уроках биологии является наглядная демонстрация и наблюдение биологических процессов, формирование исследовательской культуры обучающихся [2]. В процессе обучающиеся приобретают навыки

проведения наблюдения, опыта и учатся на основе этого формулировать предположения и суждения.

Целью изучения в ботанике является понимание ценности ботанических знаний для представления целостности научной картины мира [3]. Предмет формирует основополагающие понятия о клеточном строении живых организмов, об организме как особой форме (уровне) организации жизни, о биологическом разнообразии в природе. Значение опытов в этом очень велико, так как в процессе их проведения ученики подробно знакомятся с разными частями растения и их функциями [1].

Но учитель не всегда способен провести эксперимент на своих уроках. Часто школа не имеет необходимого комплекта оборудования для проведения школьных экспериментов. Или же биологические опыты могут быть достаточно длительными, из-за чего преподавателю не хватает времени провести их в рамках одного урока. Поэтому приходится учителю прибегать к постановке демонстрационных опытов.

Теперь подробнее рассмотрим демонстрационные опыты по ботанике, которые возможно проводить в школьном курсе биологии.

Одним из объектов изучения в курсе ботаники являются комнатные растения. Наиболее подходящими растениями будут пеларгония, бальзамин, колеус, так как являются одними из самых распространённых комнатных растений. Если они отсутствуют, то могут подойти другие растения, которые

имеются дома. Главное, чтобы они были не очень крупными и находились в нескольких экземплярах для возможности повторения эксперимента [3]. Изменяя место положения растений по отношению к свету, обучающиеся могут наблюдать фототаксис.

Для начала рассмотрим опыт, направленный на изучение особенностей роста стебля растения. Для работы понадобится стеклянная банка, брусок, семена гороха. Первым делом необходимо 2-3 проростка со стеблем и двумя первыми листочками прикрепить к деревянному брусочку. Через некоторое время можно отметить, что стебель растения вырастает, изгибаясь вверх. Данный опыт способен показать учащимся, что стебель обладает направленным ростом [4].

При изучении химического состава растений следующий демонстрационный опыт проиллюстрирует учащимся способы обнаружения жиров, белков и углеводов, которые имеются в семенах. Для его проведения необходимо иметь под рукой семена пшеницы или овса, стакан, йодный раствор, воду, ступку с пестиком, кальку, марлю. В первой части опыта кладём семена между листами кальки и давим их пестиком. По жирным пятнам на кальке дети могут понять, что в состав растительных организмов входят жиры. Чтобы продемонстрировать наличие веществ белкового происхождения, необходимо растереть семена в ступке до состояния, близкого к муке. Затем получившийся порошок засыпают в марлевый мешок, и выполаскивают до тех пор, пока в марле не останется клейкая масса – это и есть белок. В мутную воду, оставшуюся от предыдущего опыта, капают раствор йода, после чего вода приобретает фиолетовое окрашивание, которое появляется только при наличии крахмала [5]. Крахмал – это углевод, который содержится в больших количествах в растениях.

Опыт на обнаружение фотосинтеза у растений. Для него потребуются взять две веточки водоросли элодеи и поместить их в одинаковые сосуды (это может быть банка или стакан) с водой, причём в одном насытить воду углекислым газом (сделать это можно, подув несколько минут в находившуюся в стакане трубочку). После этого растения накрывают сверху воронками, на которые надеты пробирки, заполненные водой. Обе конструкции выставить на солнечный свет (или под яркую лампочку) и наблюдать за происходящим в банках, в которых через некоторое время появляются пузырьки. После опыта обучающиеся смогут сформулировать процесс протекания фотосинтеза в растениях и условия, необходимые для него.

Данные опыты можно использовать не только для изучения особенностей строения растений и их процессов жизнедеятельности в курсе ботаники, но и в старших классах.

Завершает изучение школьной биологии курс «Общая биология», который преподаётся в 9-11 классах. В нём изучаются наиболее общие свойства, которые можно наблюдать у всех живых организмов, раскрываются принципы и закономерности

природы, отличительные особенности живого. Вспоминая изученный в прошлом биологический материал, учащиеся наряду с закреплением уже известных теоретических сведений, знакомятся и с методами изучения биологической науки, в основе которых находится эксперимент.

Этому курсу хорошо подходит опыт с определением химического состава клетки, который был описан выше. Для старшеклассников данный эксперимент служит доказательством качественного состава организмов и поясняет свойства и функции органических и неорганических компонентов клетки.

Решить проблему отсутствия объектов изучения или недостаточного их количества может использование виртуальных средств обучения (например, виртуальных лабораторий) и дистанционных форм обучения (видеоуроков и видеоконференций) с проведением для учеников виртуальные демонстрационных опытов.

Стать заменой демонстрационным опытам могут виртуальные демонстрационные опыты, имеющие следующие преимущества:

- лёгкость организации фронтальной лабораторной работы – для проведения преподавателю нужен только компьютер, проектор и доска для демонстрации;
- минимальные затраты на проведение виртуального эксперимента – все эксперименты могут выполняться на компьютерах, которые, в отличие от лабораторных инструментов, не изнашиваются и не так часто ломаются;
- возможность многократных повторений опыта с изменением первоначальных условий;
- учащиеся имеют ресурс для проведения данного виртуального экспериментирования самостоятельно на домашнем компьютере [1].

У виртуальных демонстрационных опытов имеется и недостаток – весьма ограниченный характер взаимодействия учащегося с исследуемым объектом [2].

Актуальность использования в процессе изучения школьного курса ботаники демонстрационных опытов видится нам и в том, что нередко в настоящее время опыты стали встречаться во Всероссийской проверочной работе (ВПР). Например, в ВПР за 2019 год обучающимся 6 класса предлагали выполнить задание по следующему опыту.

Опыт с набуханием семян при прорастании. В одинаковые банки помещают около 15 семян. В первую добавляют воду, налитую до половины высоты семян, во второй банке с семенами ничего не делают, они должны быть контролем для сравнения результатов в конце опыта. Обе банки необходимо закрыть крышками. После проведения опыта отмечают большое увеличение размера набухших семян и поглощение ими всей воды, имевшейся в банке [4].

В этом задании проверяется умение учеников проводить анализ виртуального эксперимента, и насколько правильно они строят и излагают гипотезу. Проверяет умение обучающихся правильно

ставить цель, описывать результаты и делать на их основе выводы.

Представим ещё ряд заданий, проверяющих знание физиологических процессов растений и роли отдельных структур в этих процессах.

На рисунке представлен опыт, где экспериментатор доказывает с помощью тлеющей лучины, которая разгорается от присутствия кислорода в пробирке, полученного в процессе фотосинтеза элодеи, водного растения. Обучающиеся должны установить причинно-следственные связи, логически рассуждая прийти к выводу о том, что на рисунке изображён процесс фотосинтеза, обеспечивающийся пигментом хлорофиллом, который находится в зелёных частях растений, листьях, в ходе которого идёт выделение газа кислорода.

В другом задании на иллюстрированном опыте показан процесс транспирации, при помещении листа герани в колбу, на стенках которой экспериментатор может наблюдать капельки влаги. Обучающиеся также должны назвать науку, которая занимается изучением процессов, протекающих в растительных организмах, указать процесс и его значение в жизни растения.

Процесс дыхания показан опытом с прорастающим горохом в закрытой колбе. Экспериментатор, поднеся горящую лучину, наблюдает, что она гаснет. Обучающиеся должны, рассуждая и выясняя причину от чего погасла лучина, прийти к заключению, что в колбе образовался углекислый газ в ходе процесса дыхания.

Также в заданиях ВПР включены иллюстрации опытов на процессы транспорта веществ в растении, прорастания семян и выявления факторов, способствующих росту растения, явление корневого давления и тропизма.

Поэтому активное использование демонстрационного опыта в рамках уроков даёт более чёткое понимание данных заданий в ВПР и позволяет сде-

лать его выполнение более доступным для учащихся. При этом обучающиеся приобретают опыт использования биологических методов и проведения несложных экспериментов для изучения физиологических процессов растительных организмов.

Особенности методики проведения демонстрационных опытов в рамках изучения курса ботаники зависят от типа опыта (кратковременный или долговременный) и от характера демонстрации. В случае длительного опыта, который не укладывается в рамки урока, но необходимо показать целостность демонстрационного опыта, учителю нужно предварительно заложить опыт и показать его результат. Кратковременный опыт можно проводить как на этапе изучения нового материала, например по изучению состава семян, или на этапе закрепления материала, например опыт по изучению поглощения воды сфагнумом. Опыт по изучению условий прорастания семян можно предложить обучающимся выполнить дома с последующей демонстрацией результатов на уроке. Длительные опыты по выяснению влияния разных экологических факторов на растительный организм можно предложить старшеклассникам с последующим описанием результатов.

Таким образом, демонстрационный опыт позволяет показать явления природы, исследовать связи с другими явлениями, на этой основе сформулировать новое понятие или сделать обобщение на уровне закона природы и упрощает сам процесс проведения лабораторного опыта.

При использовании демонстрационного опыта, как метода познания, школьники успешно смогут познакомиться с методами познания биологической науки, осуществить наблюдения исследовательского характера за различными биологическими объектами и процессами, провести анализ, сравнение, сделать выводы и обобщения и усвоить общебиологические знания, практические умения и навыки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бавтуто, Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений / Г.А. Бавтуто. – Минск : Высшая школа, 1985. – 352 с. – Текст : непосредственный.
2. Бинас, А.В. Биологический эксперимент в школе : кн. для учителя / А.В. Бинас [и др.]. – Москва : Просвещение, 1990. – 192 с. – Текст : непосредственный.
3. Жарикова, Н.В. Школьный биологический эксперимент : учеб.-метод. пособие / Н.В. Жарикова. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2007. – 60 с. – Текст : непосредственный.
4. Пасечник, В.В. Биология. 6 класс. Многообразие покрытосеменных растений : учебник / В.В. Пасечник. – Москва : Вентана-Граф, 2017. – 208 с. – Текст : непосредственный.
5. Пономарева, И.Н. Биология. 7 класс : учебник / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, В.С. Кучменко. – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 272 с. – Текст : непосредственный.

REFERENCES

1. Bavtuto G.A. Laboratoryj praktikum po anatomii i morfologii rastenij [Laboratory workshop on plant anatomy and morphology]. Minsk: Vysshaja shkola, 1985. 352 p.
2. Binas A.V., et al. Biologicheskij jeksperiment v shkole: kn. dlja uchitelja [Biological experiment at school]. Moscow: Prosveshhenie, 1990. 192 p.
3. Zharikova N.V. Shkol'nyj biologicheskij jeksperiment: ucheb.-metod. posobie [School biological experiment]. Tomsk: Izd-vo TGPU, 2007. 60 p.
4. Pasechnik V.V. Biologija. 6 klass. Mnogoobrazie pokrytosemennyh rastenij: uchebnik [Biology. 6 grade. Variety of angiosperms]. Moscow: Ventana-Graf, 2017. 208 p.

5. Ponomareva I.N., Kornilova O.A., Kuchmenko V.S. *Biologija. 7 klass: uchebnik [Biology. 7 grade]*. Moscow: Ventana-Graf, 2019. 272 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Т.А. Заложных, студент факультета информатики, математики и естественных наук, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия.

Н.В. Шарьпова, кандидат биологических наук, доцент, завкафедрой биологии и географии с методикой преподавания, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: sharnadvla@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-0942-5630.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

T.A. Zalozhnykh, student of the faculty of informatics, mathematics and natural sciences, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia.

N.V. Sharypova, Ph. D. in Biological Sciences, Department Chair of Biology and Geography with Teaching Methods, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: sharnadvla@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-0942-5630.