

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №4, Том 10 / 2022, No 4, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-4-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/06PDMN422.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Хаустов, С. А. Изучение заблуждений, мифов, устаревших, ошибочных представлений о строении, функционировании и роли растений для использования в учебном процессе / С. А. Хаустов // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 4. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/06PDMN422.pdf>

For citation:

Khaustov S.A. Studying mistakes, myths, outdated, erroneous concepts about the structure, functioning and role of plants for use in the educational process. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(4): 06PDMN422. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/06PDMN422.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Хаустов Сергей Анатольевич

ГОУ ВО Московской области «Московский государственный областной университет», Мытищи, Россия

Старший научный сотрудник

Кандидат биологических наук

E-mail: sa.khaustov@mgou.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-3644>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=149716

Изучение заблуждений, мифов, устаревших, ошибочных представлений о строении, функционировании и роли растений для использования в учебном процессе

Аннотация. Формирование естественно-научной картины мира у учащихся происходит постепенно в течение процесса обучения благодаря усвоению фактического материала образовательных программ, выявлению закономерностей, развитию функциональной грамотности. Однако, данный процесс оказывается под непрерывным давлением окружающей информационной среды, часто искажающей и упрощающей систему знаний. В данной работе собраны и проанализированы различные заблуждения, в том числе, выявляемые при общении с педагогами, учащимися, студентами, связанные и изучением ботаники. Выбраны наиболее распространенные мифы, спорные факты, требующие дальнейшего изучения, результаты актуальных исследований. Проведён поиск современной научной информации, позволяющей опровергнуть заблуждения, найти верные формулировки, по возможности, пояснить источники происхождения мифов.

В ходе исследования выявились довольно стойкие примеры, циркулирующие в различных источниках информации на протяжении многих десятилетий. При кажущейся «безобидности» такая широкая распространенность может значительно исказить представления учащихся об окружающем мире. Так, например, подавляющее большинство опрошенных учащихся уверены в том, что весь кислород земной атмосферы произведен наземной растительностью, а по расположению мха на стволе дерева можно определить стороны света в лесу при отсутствии других ориентиров. Доверие к истинности запоминающихся клише («если я это слышал, значит это правда») способствует развитию толерантности к другим логическим искажениям. Вместо уместного признания собственной неосведомленности и поиска необходимой информации происходит принятие упрощённых формулировок, проникающих в детское сознание начиная с дошкольного возраста, например, при просмотре мультфильмов.

Данная работа призвана акцентировать внимание педагогов к вопросу качества формирования адекватной естественно-научной картины мира, развитию поискового мышления, критическому восприятию фактической информации, поступающей из различных источников. Владение перечнем данных мифов и материалом для их развенчания может быть использовано учителем для совершенствования учебного процесса, составления проверочных заданий, викторин, проведения итоговых уроков в различных форматах, в том числе с разбором и обсуждением вариантов ответов.

Ключевые слова: научные мифы; ложные представления; заблуждения; ботаника; лженаука; биологическое образование; критическое мышление

Введение

Обучение биологии в рамках основного общего образования на углубленном уровне в соответствии с обновленным Федеральным государственным образовательным стандартом базируется в качестве ключевого целеполагания на развитии интереса учащихся к изучению биологических систем разного уровня организации, умении анализировать и критически оценивать биологическую информацию¹. Одним из методических приемов для формирования данных компетенций может быть использование перечня интересных научных фактов и так называемых биологических мифов, — заблуждений, широко распространённых в обществе.

Способность отличить научно обоснованный научный факт от вымысла и спекуляций на основе имеющихся биологических знаний может позволить учителю оценить уровень естественно-научной грамотности учащихся. С другой стороны, процесс обсуждения вопросов данного перечня, осознание собственной подверженности заблуждениям, распространённым в обществе, мотивирует учащихся на дальнейшее и более глубокое изучение предмета. Внедрение данного подхода может способствовать развитию навыков поиска и критического отбора информации, умений ориентироваться в избыточном объёме данных, выявлять ложные факты. Для сопровождения этого процесса педагог должен быть подготовлен к работе с псевдонаучной информацией, владеть арсеналом методов и фактов [1].

В ходе данного исследования составлен перечень научных фактов и наиболее распространённых научных мифов, проанализированы экспериментальные данные, научные доказательства и опровержения. Собранная информация и иллюстрации систематизированы, оформлены и опубликованы в качестве методического материала на сайте педагогического сообщества УРОК.РФ², что позволяет тиражировать и использовать результаты исследования в готовом виде в учебном процессе при изучении биологии на углубленном уровне в 7 классе в соответствии с обновленным Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС).

Далее такие понятия, как заблуждения, ошибочные и ложные представления, мифы, устаревшие факты могут считаться синонимичными, поскольку не всегда возможно выявить источник и причину происхождения каждого из них.

Цель исследования: разработать методические приёмы использования интересных научных фактов и биологических мифов для развития познавательного интереса учащихся к изучению биологии на углубленном уровне.

¹ Приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

² Хаустов С.А., Урок-викторина по биологии "Факты и мифы ботаники". [Электронный ресурс]. URL: https://urok.pf/library/urokviktorina_fakti_i_mifi_botaniki_185311.html (дата обращения: 03.10.2022).

Материалы и методы исследования

Перечень ошибочных утверждений и научных фактов составлен на основе результатов запросов по ключевым словам: «биологические мифы», «биологические факты» в поисковых интернет-сервисах Яндекс и Google. В каждом случае обрабатывалось не менее 20 источников информации, в содержании которых выявлялись факты, связанные с изучением растительного мира. Для каждого факта выполнялся детальный критический анализ, поиск экспериментальных подтверждений или опровержений в научных источниках баз данных PubMed, eLIBRARY.RU.

Результаты

Среди наиболее часто встречающихся заблуждений, связанных с изучением растений, коррекция которых важна для экологического воспитания, формирования агрономических умений, более глубокого понимания значения растительного мира для биосферы и глобального существования человечества, выявлены следующие: *«все необходимые вещества для роста растения получают через корни», «леса Земли — «лёгкие» планеты, потому что именно деревья производят бóльшую часть кислорода атмосферы, поглощая углекислый газ».*

Бытовое восприятие окружающей атмосферы как газообразной среды, не имеющей ощутимой для человека массы, усложняет принятие того факта, что воздух может содержать компоненты, поглощаемые растениями и используемые для роста. Более вероятным кажется рост за счёт веществ почвы, растворенных в воде. Иллюстрации экспериментов ван Гельмонта с взвешиванием дерева ивы и почвы, в которой оно росло, предполагающих увеличение массы растений за счёт поглощенной воды, более прочно закрепляются в памяти, чем последующие опыты учёных, доказывающие воздушный тип питания и образование углеводов благодаря ассимиляции углекислого газа [2]. Устойчивое убеждение в главенствующей роли лесов для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере в последние годы опровергается данными о том, что фитопланктон океана поглощает до $\frac{3}{4}$ от общего количества, оставляя наземной растительности только четверть, хотя это соотношение значительно менялось в разные геологические эпохи развития Земли [3]. Вклад морских экосистем определяется их более значительной площадью, распределением в толще воды и способностью депонировать углерод в виде донных отложений, в то время как окисление отмирающей наземной растительности приводит к обратному высвобождению углекислого газа.

Признание другой группы мифов: *«комнатные растения лучше растут, если для них включать классическую музыку», «кактусы способны защитит от электромагнитных волн, излучаемых компьютером», «семена прорастают активнее, если их посадить в фазу растущей Луны (по лунному календарю)»* искажает научную картину мира, коррелирует с низким уровнем функциональной грамотности.

Подобные убеждения довольно устойчивы в России среди представителей старшего поколения, столкнувшихся с обилием информации низкого качества, которая активно тиражировалась в 90-х годах XX века. В то же время, в странах Западной Европы, в частности в Испании, около 65 % студентов педагогических университетов верят во влияние лунных циклов на рост растений. В научных публикациях обнаруживаются попытки объяснить механизмы подобного эффекта, например, по аналогии с влиянием Луны на приливы и отливы в океанах (рис. 1).

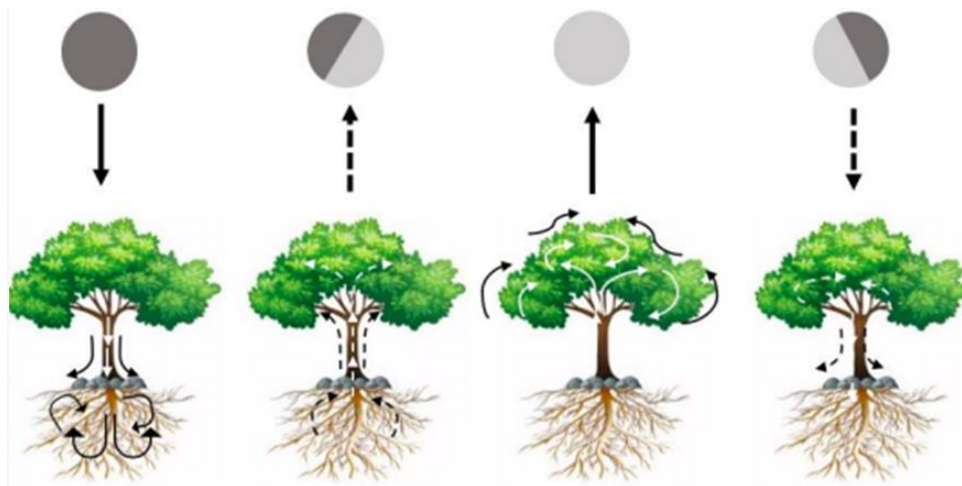


Рисунок 1. Предполагаемое объяснение влияния лунной гравитации на движение растительных соков в различные фазы Луны. Стрелками указано направление более активного сокодвижения к корням в полнолуние, к ветвям и листьям — в новолуние [4]

К настоящему времени подобные гипотезы опровергнуты с помощью теоретических расчетов и практических экспериментов. Вклад лунной гравитации в 300 000 раз слабее земной, отраженный свет даже в полнолуние в 128 000 слабее дневного солнечного излучения в пасмурную погоду. Другими физическими факторами, как предполагалось ранее, — магнитным полем или поляризацией света Луна не обладает. Кроме того, поскольку приливы обладают суточным ритмом, невозможно объяснить подобным образом влияние месячного лунного цикла на растения [5].

Если эффект поглощения электромагнитного излучения с помощью кактусов однозначно отсутствует, что подтверждается измерениями показателей всех существующих типов мониторов [6], то изучение воздействия музыки на рост растений активно осуществляется по всему миру. Выявляется положительный эффект классической музыки на урожайность и устойчивость растений к патогенам и негативный эффект рок-музыки. Современные генетические методы исследования микробиома виноградной лозы подтверждают его «гармонизацию» и преобладание полезных симбионтов при непрерывной трансляции классической музыки в течение всего вегетационного периода [7]. Результаты выглядят убедительными, однако даже авторы осторожно заявляют, что полученный эффект требует подтверждения на более репрезентативной выборке (в эксперименте анализировались по 5 листьев из 4 зон, расположенных рядом с динамиками), с учётом вклада почвенных и других факторов, с увеличением числа повторов для различных сортов. Выводы в большинстве подобных статей сводятся к формулировкам примерно следующего содержания: «результаты требуют дальнейшей проверки и подтверждения» [8]. Кроме того, если быть максимально точным, большинство измеряемых достоверных эффектов достигается воздействием звуковых колебаний определенной частоты, которые могут присутствовать в музыкальном произведении, но это является не обязательным, как, например, в случае *тропизма* (направленного роста) зародышевого корешка корня по направлению к источнику звука (рис. 2).

Другим примером тонкой грани между мифом и научной истиной может служить отсутствие доказательств способности *выделять тепло и согреть молодую поросль растением кипрея*, описанной в сказке К. Паустовского «Заботливый цветок»³.

³ Паустовский К.Г. Стальное колечко (сборник). М: Эксмо, 2012. 208 с.

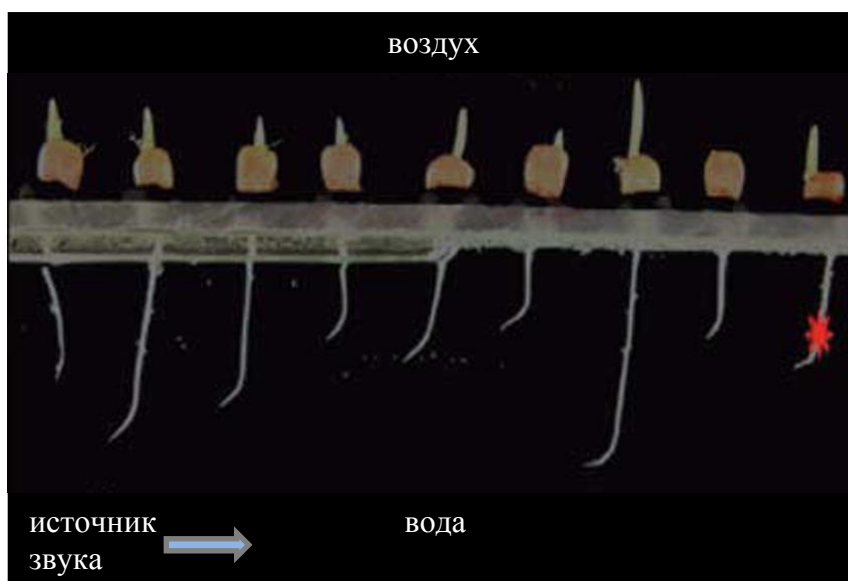


Рисунок 2. Тропизм корней проростков кукурузы в направлении источника непрерывного звука частотой 220 Гц, исходящего на схеме слева (отмечен стрелкой) [8]

На первый взгляд может показаться, что данный сказочный сюжет весьма далёк от научной истины. Однако отношение к терморегуляции растений существенно изменилось после выявления достаточного количества фактов, включая повышение температуры внутри цветка лотоса до 35°C, что может быть на 25°C выше температуры окружающей среды. К настоящему моменту изучены гены, способствующие термопродукции и терморегуляции, что допускает выделения некоторых растений в особую группу, по аналогии с теплокровными животными [9]. Исключительность предвидения данной способности растений заключается и в том, что поддержание оптимальной температуры используется не для собственного организма, а для согревания насекомых-опылителей, что расширяет наши представления о разнообразии симбиотических отношений в природе.

Широкий пласт устойчиво встречающихся ошибочных фактов определяется общим уровнем общебиологических знаний: «плод арбуза — это ягода», «соцветия подсолнечника с семенами в течение дня «следят» за Солнцем», «бананы растут на пальмах». Каждое из этих заблуждений основано на широко распространённых стереотипах, влияние на которые со стороны системы образования оказывается недостаточно значимым.

Несмотря на то, что с точки зрения классификации, плод арбуза является тыквиной, характеризующейся плотной кожурой, большим количеством семян, особенностями внутренней структуры и способа образования, наиболее запоминающимся оказывается отнесение данных плодов к *ягодоподобным*, или *ложным ягодам*, а при последующей редукции понятия, просто к *ягоде*, что в итоге является, принципиально не верным⁴.

Название рода *подсолнечник* формирует представление о связи растения с Солнцем, а именно движением вслед за его видимым перемещением по небосклону. Явление *гелиотропизма* — движения частей растений в зависимости от положения Солнца, действительно характерно для подсолнечника, однако наблюдается только в первые недели вегетации, когда бутоны и верхние листья растут таким образом, что складывается впечатление, будто они действительно поворачиваются с востока на запад в течение светового дня. Несмотря на попытки выявления других закономерностей, достоверно показано, что после зацветания, корзинки ориентируются на восток или северо-восток, чтобы согреть

⁴ Л.И. Лотова. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М: Ленанд, 2020. 512 с., с. 479.

созревающие семена в утренние часы и защищать от перегрева солнечными лучами днём (рис. 3).

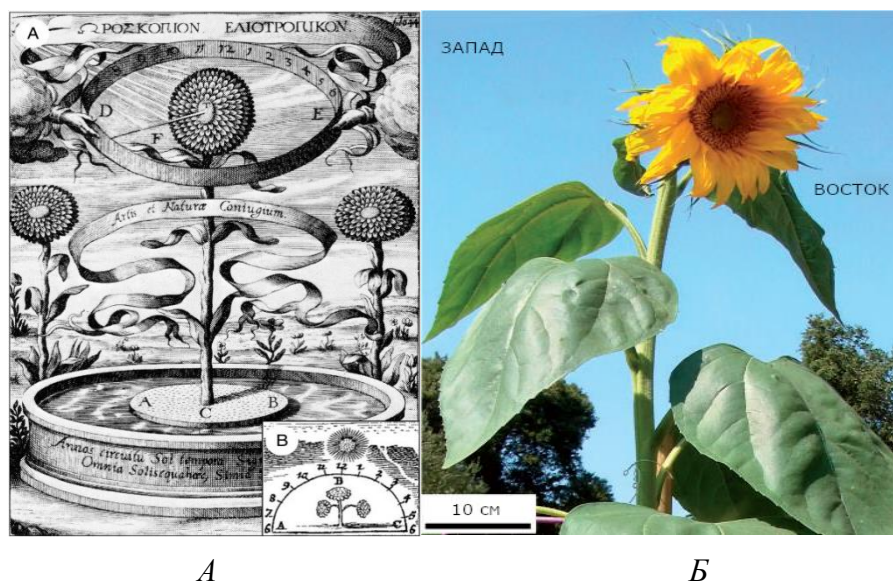


Рисунок 3. А. Предполагаемое определение времени суток по движению соцветия подсолнечника (иллюстрация 1643 года). Б. Наиболее часто фиксируемое расположение соцветия в восточном направлении [10]

Стебель взрослого растения по мере развития механической ткани приобретает практически полную неподвижность, что подтверждено множеством наблюдений начиная с 1900 года [10]. Несмотря на то, что факт является энциклопедическим и общепринятым в науке⁵, в обществе стойко сохраняется абсолютная уверенность в обратном.

Ассоциативная связь восприятия многих южных плодов с пальмами, по примеру кокосов и фиников, устойчиво распространяется и на бананы, хотя данные растения имеют жизненную форму травы, основания листьев которой плотно охватывают друг друга, формируя ложный стебель, достигающий высоты до 10 метров⁶.

К заблуждениям, связанным с общим уровнем кругозора, культуры и образованности в плоскости метапредметных связей, относятся следующие: «родина тюльпанов — Голландия», «библейский запретный плод — яблоко», «мох и лишайник растут с северной стороны деревьев в лесу». Несмотря на то, что данные мифы содержат принципиальные противоречия даже на уровне школьных знаний, они продолжают устойчиво тиражироваться. При детальном критическом подходе становится очевидным, что луковичные растения, к которым относятся тюльпаны, вероятно, происходят из засушливых регионов Азии, где актуально запасание влаги в подземных видоизменённых побегах (луковицах). Даже название растения созвучно с тюркским *тюрбан* — головным убором, похожим по форме на этот цветок. Последующее распространение произошло через Нидерланды, которые преуспели в селекции, выращивании и торговле этими цветами по всей Европе [11]. Яблоня, напротив, мало приспособлена к условиям Ближнего Востока, оазисы которого послужили прообразом для описания рая в Ветхом Завете, кроме того, последние данные генетических исследований позволили

⁵ Надсон Г.А. Гелиотропизм. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890–1907.

⁶ Л.И. Лотова. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М: Ленанд, 2020. 512 с., с. 224.

определить очаг происхождения древних сортов на территории современного Казахстана и дальнейшее распространение через Азию в Европу минуя «библейский» регион (рис. 4).

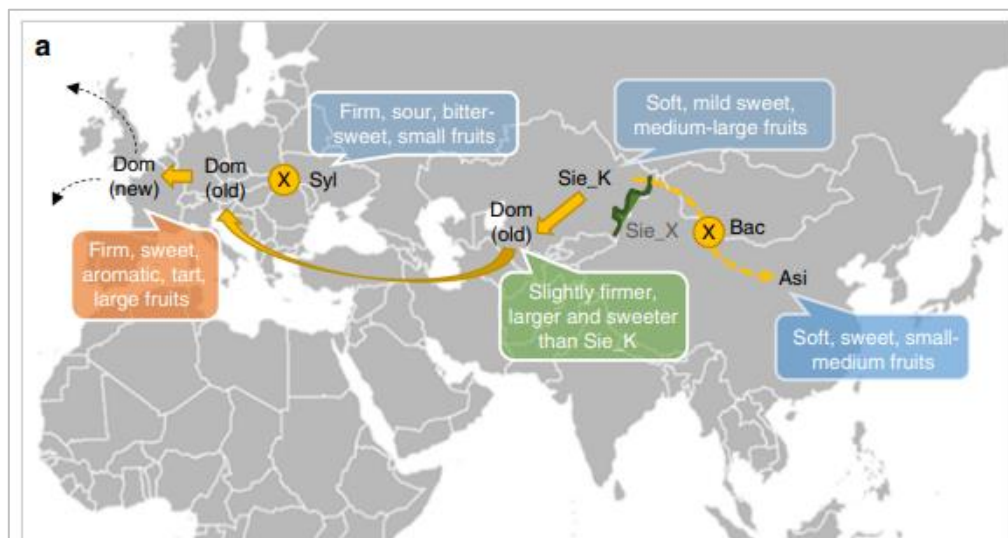


Рисунок 4. Схема распространения сортов яблони по территории Евразии [12]

Наиболее вероятно, «запретным» мог оказаться виноград, финик, инжир или другой южный плод, не знакомый переводчикам Библии на европейские языки.

Рекомендации искать мох и лишайник с северной стороны ствола дерева в лесу, особенно для ориентации на местности, при отсутствии других доступных средств, не находят подтверждения в научной литературе, являются весьма спорным, а, следовательно, опасными в случае возникновения подобной ситуации. Данная корреляция может наблюдаться в фитоценозах средней полосы России, на отдельных ровно стоящих деревьях, чрезмерно нагреваемых и испаряющих поверхностную влагу с южной стороны ствола, что является весьма редкой ситуацией и не позволяет использовать эти знания на практике⁷.

Собранный и проанализированный материал вошёл в основу разработанной опросной анкеты, содержащей помимо ошибочных утверждений отдельные научные факты, которые, наоборот, на первый взгляд могут показаться ложными (табл. 1).

Таблица 1

Опросная анкета

№ п/п	Факт из жизни растений	ДА, НЕТ, не знаю
1	Плод арбуза — это ягода?	
2	Корзинки подсолнухов с семенами в течение дня «следят» за Солнцем?	
3	Бамбук — это трава?	
4	Растения дышат, поглощая углекислый газ?	
5	Бананы растут на пальмах?	
6	Родина тюльпанов — Голландия?	
7	Некоторые растения способны поддерживать температуру выше окружающей среды?	
8	Растения способны общаться между собой, выделяя специальные вещества, например, предупреждая об опасности?	
9	Комнатные растения лучше растут, если для них включать классическую музыку?	

⁷ Правда ли, что мох в лесу растёт только на северной стороне деревьев? [Электронный ресурс]. URL: <https://proverno.media/2022/02/17/pravda-li-cto-moh-v-lesu-rastjot-tolko-na-severnoj-storone-derevev> (дата обращения: 19.09.2022).

№ п/п	Факт из жизни растений	ДА, НЕТ, не знаю
10	Плод картофеля — ягода?	
11	Мох и лишайник чаще всего растут с северной стороны деревьев в лесу?	
12	Кактусы способны защитить от электромагнитных волн, излучаемых компьютером?	
13	Леса Земли — «лёгкие» планеты, производят большую часть кислорода атмосферы?	
14	Библейский запретный плод — это яблоко?	
15	Весь кислород атмосферы образовался в результате фотосинтеза?	
16	Все необходимые вещества для роста растения получают из почвы?	
17	Семена прорастают лучше, если их посадить в фазу растущей Луны (по Лунному календарю)?	

Включенные в опросную анкету биологические факты относятся к программе углубленного уровня либо к вопросам, вызывающим определенные сложности в рамках программы базового уровня. Каждый из вопросов анкеты можно соотнести с конкретной темой рабочей программы по биологии в рамках обновлённого ФГОС (табл. 2).

Таблица 2

Соответствие вопросов анкеты изучаемым темам рабочей программы

№ п/п	Вопрос анкеты	Тема урока
1	Плод арбуза — это ягода?	Разнообразие плодов
2	Корзинки подсолнухов с семенами в течение дня «следят» за Солнцем?	Растения и условия неживой природы
3	Бамбук — это трава?	Форма стеблей у травянистых и древесных растений
4	Растения дышат, поглощая углекислый газ?	Фотосинтез
5	Бананы растут на пальмах?	Форма стеблей у травянистых и древесных растений
6	Родина тюльпанов — Голландия?	Культурные растения и их происхождение
7	Некоторые растения способны поддерживать температуру выше окружающей среды?	Взаимосвязи растений между собой и с другими организмами
8	Растения способны общаться между собой, выделяя специальные вещества, например, предупреждая об опасности?	Взаимосвязи растений между собой и с другими организмами
9	Комнатные растения лучше растут, если для них включать классическую музыку?	Растения и условия неживой природы
10	Плод картофеля — ягода?	Разнообразие плодов
11	Мох и лишайник чаще всего растут с северной стороны деревьев в лесу?	Распространение и экология мхов
12	Кактусы способны защитить от электромагнитных волн, излучаемых компьютером?	Растения и условия неживой природы
13	Леса Земли — «лёгкие» планеты, производят большую часть кислорода атмосферы?	Космическая роль зелёных растений
14	Библейский запретный плод — это яблоко?	Культурные растения и их происхождение
15	Весь кислород атмосферы образовался в результате фотосинтеза?	Космическая роль зелёных растений
16	Все необходимые вещества для роста растения получают из почвы?	Фотосинтез. Воздушное питание растений.
17	Семена прорастают лучше, если их посадить в фазу растущей Луны (по Лунному календарю)?	Растения и условия неживой природы

На основе полученного в результате исследования фактического и иллюстративного материала была разработана методическая основа для проведения урока-викторины, использование которого в учебном плане наиболее уместно в качестве обобщающего занятия раздела, связанного с изучением строения, жизнедеятельности, многообразия растений. Ход урока заключается в выборе учащимися ответов на вопросы анкеты и последующей

самопроверки с демонстрацией презентации, поясняющей правильные ответы на основе современных научных данных.

Результаты предварительных исследований, проведенных в 2021–2022 гг. в 6-х классах МБОУ СОШ № 3 г.о. Пушкино, осваивающих программу биологии на базовом уровне в соответствии с ФГОС 2010 года, показали, что большинство учащихся считают плод арбуза ягодой, упускают главенствующую кислородную роль фотосинтеза организмов мирового океана, путают понятия «дыхание» и «поглощение углекислого газа растениями в процессе фотосинтеза». В то же время, основная часть респондентов не подвержена ложным представлениям о гипотетической роли Луны на рост растений и способности кактусов поглощать электромагнитное излучение. Независимо от количества правильных ответов, подавляющее большинство участников положительно оценили предложенный формат урока, проявили заинтересованность в обсуждении учебного материала, выразили готовность продолжать осваивать дополнительные источники информации для повышения уровня знаний.

Обсуждение

Анализ различных источников информации выявил перечень распространенных мифов практически во всех разделах ботаники: анатомии, морфологии, физиологии, классификации, экологии и агрономии. Вероятно, многие заблуждения связаны с инертностью в принятии обществом новых научных данных, постепенным включением их в массовое сознание и культуру. Так, способность растений к термпродукции и терморегуляции, подробно описанная около четверти века назад [13], воспринимается как невероятный факт. В то же время, такие устаревшие формулировки, как влияние классической музыки на рост растений и движение корзинки подсолнечника вслед за видимым перемещением Солнца продолжают использоваться в бытовой разговорной речи, транслируются в печатных источниках и медиа среде.

Можно предположить, что целостная картина представлений о растительном мире частично искажена также в силу разрыва мира современного человека и природой, урбанизацией и снижением интереса к получению биологических знаний. Некоторые научные факты сложно согласуются с бытовой логикой (например, рост растений за счёт воздушного типа питания). Другие были сравнительно недавно получены либо продолжают исследоваться (главенствующая биосферная роль фототрофов мирового океана).

При попытке выявить источник ложных убеждений о том, что плод арбуза — это ягода, а по расположению мхов и лишайников с северной стороны ствола дерева можно ориентироваться в лесу, учащиеся ссылаются на прочтение данной информации в детской литературе. Подобный когнитивный парадокс можно отнести к феномену коллективной ложной памяти, которая связана с фиксированием простых и ярких образов, и наблюдается у значительной части общества [14].

Разбор всех выявленных примеров в рамках образовательного процесса очень показателен и демонстрирует учащимся неоднозначность и многогранность научного знания, развивает вариативность мышления. Вместо категоричных формулировок, постановка проблемных задач позволяет прийти к выводам, наиболее соответствующим научной картине мира. Так, становится очевидным, что соцветие подсолнечника может ориентироваться по направлению Солнца только в процессе роста в первые недели вегетации, а влияние музыки активно изучается, но механизмы возможного эффекта до сих пор не доказаны. Более адекватным современному состоянию науки следует признать способность растений каким-либо образом реагировать на акустические колебания, не обобщая и не редуцируя этот факт до возможности различной музыки улучшать или ухудшать показатели роста.

Традиционно учебный процесс выстраивается на освоении неоспоримых научных истин и формирует представление о законченности научного поиска на современном этапе развития. Однако именно изучение и обсуждение нерешенных проблем позволяет учащимся осознать, что наука содержит значительное число вопросов, на которые человечество ещё не получило однозначные ответы. Являясь элементом системно-деятельностного подхода в обучение [15], изучение подобных проблемных задач способно повлиять на мотивационно-ценностные установки значительно сильнее, чем усвоение знаний в готовом виде, мотивирует на активный поиск информации, а, в исключительных случаях, может стать стимулом, например, для выбора будущей профессии исследователя.

Мониторинг подверженности учащихся подобным заблуждениям, поиск источников их возникновения и обсуждения в рамках учебного процесса не имеют широкого применения в педагогической практике. В то же время, демонстрация учащимся экспериментальных опровержений фактов, в достоверности которых они ранее были уверены, оказывает сильное педагогическое воздействие, обнажая ограничения и пробелы в знаниях, стимулируя к более глубокому и качественному изучению предмета. Ожидается, что использование результатов исследования может содействовать вовлечению учащихся в активный познавательный процесс, развитию способностей сомневаться и проверять полученные знания, дискутировать и постигать истину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новосадова О.М., Пятаков Е.О. Типичные мифы современной молодежи и как обсуждать их с самими молодыми людьми? // Вестник практической психологии образования. — 2014. — № 4(41). — С. 63–70.
2. Shevela D., Björn L.O., Govindjee. Photosynthesis: Solar Energy for Life. — World Scientific Publishing, 2018. — 204 p.
3. Lyons T.W., Diamond C.W., Planavsky N.J., Reinhard C.T., Li C. Oxygenation, Life, and the Planetary System during Earth's Middle History: An Overview // Astrobiology. — 2021. — vol. 21. no. 8. — P. 906–923.
4. Restrepo J. La Luna: El sol Nocturno en los Trópicos y su Influencia en la Agricultura [Луна: ночное солнце в тропиках и его влияние на сельское хозяйство] // Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible [Мезоамериканская информационная служба по устойчивому сельскому хозяйству]. — Managua, Nicaragua, 2004. — 220 p. (на испанском).
5. Mayoral O., Solbes J., Cantó J., Pina T. What Has Been Thought and Taught on the Lunar Influence on Plants in Agriculture? // Perspective from Physics and Biology. Agronomy. — 2020. — vol. 10. no. 7. — P. 955.
6. Erensayın E., Topaloğlu N., Calp M.H., Savaş S. Effect of Cactus Plants on Magnetic Fields Bruited by Computer Screens // Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. — 2019. — vol. 9. no. 1. — P. 70–79.
7. Wassermann B., Korsten L., Berg G. Plant Health and Sound Vibration: Analyzing Implications of the Microbiome in Grape Wine Leaves // Pathogens. — 2021. — vol. 10. no. 1. — P. 63.
8. Hassanien R.H.E., Hou T.-Z., Li Y.-F., Li B.-M. Advances in Effects of Sound Waves on Plants // Journal of Integrative Agriculture. — 2014. — vol. 13. no 2. — P. 335–348.

9. Sun Y., Zou Y., Jin J., Chen H., Liu Z., Zi Q., Xiong Z., Wang Y., Li Q., Peng J., Ding Y. DIA-Based Quantitative Proteomics Reveals the Protein Regulatory Networks of Floral Thermogenesis in *Nelumbo nucifera* // International journal of molecular sciences. — 2021. — vol. 22. no. 15. — P. 8251.
10. Kutschera U., Briggs, W.R. Phototropic solar tracking in sunflower plants: an integrative perspective // Annals of botany. — 2016. — vol. 117. no. 1. — P. 1–8.
11. Christenhusz M.J.M., Govaerts R., David J.C., Hall T., Borland K., Roberts P.S., Tuomisto A., Buerki S., Chase M.W., Fay M.F. Tiptoe through the tulips — cultural history, molecular phylogenetics and classification of *Tulipa* (Liliaceae) // Botanical Journal of the Linnean Society. — 2013. — vol. 172. — P. 280–328.
12. Duan N., Bai Y., Sun H., Wang N., Ma Y., Li M., Wang X., Jiao C., Legall N., Mao L., Wan S., Wang K., He T., Feng S., Zhang Z., Mao Z., Shen X., Chen X., Jiang Y., Wu S., ... Chen X. Genome re-sequencing reveals the history of apple and supports a two-stage model for fruit enlargement // Nature Communications. — 2017. — vol. 8. no. 1. — P. 249.
13. Seymour R.S., Schultze-Motel P. Thermoregulating lotus flowers // Nature. — 1996. — vol. 383. — P. 305.
14. Сабанчеев Р.Ю. Миф, коллективная память, ошибка репрезентации: границы понятий // Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования. — 2021. — Т. 7. № 4. — С. 168–173.
15. Пасечник В.В. Реализация системно-деятельностного подхода в обучении // Педагогическое образование и наука. — 2017. — № 5. — С. 7–10.

Khaustov Sergey Anatolyevich

Moscow Region State University, Mytishchi, Russia

E-mail: sa.khaustov@mgou.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9286-3644>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=149716

Studying mistakes, myths, outdated, erroneous concepts about the structure, functioning and role of plants for use in the educational process

Abstract. The natural-scientific picture of the world formation among pupils occurs gradually during the learning process due to the assimilation of the actual material of educational programs, the identification of patterns, the development of functional literacy. However, this process is under continuous pressure from the surrounding information environment, which often distorts and simplifies the knowledge system. In this paper, various misconceptions are collected and analyzed, including those identified when communicating with teachers, students and pupils, and related to the study of botany. The most common myths, controversial facts that require further study, and the results of current research have been selected. A search has been made for modern scientific information that allows to refute misconceptions, find the correct formulations, and, if possible, explain the sources of the origin of myths. The study revealed fairly persistent examples that have been circulating in various sources of information for many decades. With seeming "harmlessness", such a widespread occurrence can significantly distort pupils' ideas about the world around them. So, for example, the vast majority of pupils surveyed are sure that all the oxygen in the earth's atmosphere is produced by terrestrial vegetation, and by the location of moss on a tree trunk, one can determine the cardinal directions in the forest in the absence of other landmarks. Trust in the truth of memorable clichés ("if I heard it, then it's true") contributes to the development of tolerance for other logical distortions. Instead of the appropriate recognition of one's own ignorance and the search for the necessary information, there is an acceptance of simplified formulations that penetrate into the child's consciousness from preschool age, for example, when watching cartoons.

This work is intended to focus the teachers' attention to the issue of an adequate natural-scientific picture of the world formation quality, the development of exploratory thinking, the critical perception of factual information coming from various sources. Possession of a list of these myths and material for debunking them can be used by the teacher to improve the educational process, compose test tasks, quizzes, conduct final lessons in various formats, including analysis and discussion of answer options.

Keywords: scientific myths; misconceptions; delusions; pseudoscience; false facts; biological education; critical thinking