

ВВЕДЕНИЕ

Цель данной книги – показать, какие учебные познавательные задачи по биологии существуют к разделу «Животные», и предложить возможные подходы к их составлению и решению на основании алгоритмов. В изучении биологии до сих пор доминирует описание, констатация фактов, но освоить общие законы живого мира во всех его проявлениях возможно лишь через задачный подход.

Согласно Приказу Минпросвещения России № 287 от 31.05.2021 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» при изучении биологии как учебного предмета рекомендуется обеспечить системное освоение обучающимися основного содержания курса биологии и усилить практико-ориентированную направленность процесса обучения, используя различные типы учебно-познавательных и практических заданий, как на уроках, так и во внеурочной деятельности, отдавая предпочтение тем, которые формируют способность научно объяснять явления, оценивать и применять методы научного познания живой природы, интерпретировать данные и доказательства с научной точки зрения, формулировать выводы.

Несмотря на то, что проблемные вопросы и познавательные задачи имеются во многих учебниках и различных пособиях по биологии, научиться правильно их составлять и решать – большая проблема для школьников.

Задачи и возможность их решения пока не занимают должного места в учебном процессе, что отчасти связано с недостаточной подготовленностью учителей.

Анализ школьной практики показал, что большинство учителей не подготовлено к обучению школьников приемам решения и составления познавательных задач. Это значит, что обучающиеся не получают фундаментальных знаний, не осознают роли многих биологических законов, не обращаются к ним для понимания изучаемых на уроках фактов и биологических явлений.

Если в процессе решения и составления познавательных задач наблюдается постепенный рост самостоятельности школьников, если их высказывания становятся все более полными и аргументированными, а деятельность учителя постепенно сводится в основном к сообщению необходимой дополнительной информации и общему руководству, такую работу на уроках биологии можно считать успешной.

Настоящее пособие содержит учебные познавательные задачи как базового, так и повышенного уровня сложности (отмечены знаком *), а также олимпиадные задачи (отмечены знаком ^o) с предполагаемыми ответами. Большинство задач являются оригинальными, некоторые взяты из других источников и творчески переработаны.

Данная работа была бы невозможна без исследований Е.П. Бруновт, А.П. Момотовой, без оригинальных работ В.Д. Гревцовой, Е.Н. Дмитрова, Е.Н. Демьянкова, В.С. Рохлова, А.В. Теремова, А.И. Никишова, С.В. Суматохина, Е.Н. Арбузовой, Л.Н. Анищенко и других. Авторы признательны за конструктивные замечания и предложения А.В. Мешанову, Т.В. Федяевой, Н.В. Вышегородских.

УЧЕБНЫЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

ЗАДАЧНЫЙ ПОДХОД: УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ

Современное общество характеризуется стремительным развитием науки и техники, информационных технологий, в связи с чем подготовка обучающихся к общественным условиям, в которых они будут жить и работать, особенно важна. Темпы обновления исключительно высоки и предполагают готовность человека неоднократно переучиваться и овладевать новыми компетенциями. Непрерывное образование стало реальностью.

Развитие сети Интернет требует умений ориентироваться в информационном пространстве и критически анализировать информацию, а пандемия COVID-19 делает актуальным дистанционное обучение и самообучение, самостоятельную познавательную деятельность.

Изменения в образовании происходят в соответствии с требованиями обновленного Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), направленными на развитие личности школьника и предполагающими активизацию его способностей, саморазвитие и самосовершенствование. Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по биологии включают не только предметные, но и личностные, и метапредметные

планируемые результаты. Достижение их требует от учащихся применения универсальных учебных действий (УУД).

Задачный подход в обучении позволяет школьникам овладевать УУД через решение учебных познавательных задач и выполнение учебно-практических заданий, направленных на формирование и оценку навыков освоения систематических знаний, самостоятельного приобретения, переноса и интеграции знаний, разрешения проблем, сотрудничества, коммуникации, самоорганизации и саморегуляции, рефлексии, информационно-коммуникационной компетентности. Проблемное построение содержания обуславливает его усвоение как процесс решения системы познавательных задач, с одной стороны, требующий от учащихся применения различных УУД, с другой – определяющий условия развития этих УУД. Без УУД – личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных – нельзя развить способность к самообучению и саморазвитию, тогда как само формирование УУД возможно только при направленности их на поисковую деятельность, где есть анализ, сравнение, обобщение, диалог, исследовательская и творческая работа. Все это предполагается в задачном подходе к обучению, где ведущая роль принадлежит развитию мышления через формирование приемов умственной деятельности при составлении и решении учебных познавательных задач.

Таким образом, задачный подход в обучении позволяет реализовать современные требования ФГОС ООО и обеспечить высокий уровень подготовки обучающихся. Однако практика работы в современной школе показывает, что такой подход недостаточно используется при изучении биологических дисциплин, и причин тому много. Так, при активном использовании тестов в учебном процессе обучающиеся не получают фундаментальных знаний, что возможно только через осознание, понимание различных биологических фактов, явлений, процессов, свойств, изучаемых на уроках. Внимание к учебным познавательным задачам в практике обучения биологии, истории, гео-

графии, литературы и других предметов необходимо усилить.

Познавательные задачи были предметом исследования многих ученых в области психологии, педагогики, дидактики, частных методик, где задача рассматривается в качестве организующего и направляющего начала деятельности школьников. Мы считаем, что учебная познавательная задача – это определенная учебная конструкция, описывающая какое-то явление, формулировка которой содержит противоречие и предполагает ряд учебных действий, приводящих к восстановлению связей, разрешению противоречий и решению задачи (Демьянков Е.Н.). Важной чертой учебной познавательной задачи является наличие неопределенности, неоднозначности проблемы, и результатом ее решения является система рассуждений за счет построения логической модели.

Учебная познавательная деятельность школьников специально направлена на овладение способами предметных и познавательных действий, в число которых входят самостоятельное формулирование познавательной цели, поиск необходимой информации с помощью дополнительной литературы и компьютерных средств, моделирование, умение структурировать знания, установление причинно-следственных связей, выбор наиболее эффективных способов составления и решения познавательных задач, контроль и оценка результатов познавательной деятельности, извлечение необходимой информации из текстов, заданий, задач различных жанров, понимание и оценка информации, полученной из средств массовой информации, и многое другое. При этом идет процесс формирования мышления, понимания через реализацию овладения познавательными учебными действиями, такими как анализ, синтез, сравнение, обобщение, построение цепей логических рассуждений и доказательств, выдвижение гипотез, установление аналогий и т. д. Решение учебных познавательных задач – это мотивированный процесс, предполагающий определенную психологическую готовность к выполнению этих операций.

КЛАССИФИКАЦИЯ С ПРИМЕРАМИ УЧЕБНЫХ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Для выявления роли, функции и места задач в системе обучения, развития творческих способностей учащихся познавательные задачи классифицируют по различным признакам. Мы предлагаем свою классификацию (см. рис. 1 на с. 9), она условна, но вполне соответствует требованиям к метапредметным результатам примерной рабочей программы основного общего образования по биологии (2021).

Теоретические задачи предполагают доказательство, выявление закономерностей рассматриваемых явлений на основе известных учащимся теоретических положений. Эти задачи требуют применения различных умственных действий, их можно использовать на всех этапах усвоения учебного материала.

Задача 1⁰. Большинство живых существ без кислорода могут прожить всего лишь несколько минут. Однако некоторые бактерии приспособились и прекрасно себя чувствуют. Почему это возможно?

Предполагаемый ответ. Бактерии используют запасы кислорода, образующиеся в различных веществах в результате процесса брожения.

Задачи практического характера применяются, когда требуется пронаблюдать и на основе теоретических предпосылок осуществить практическое выполнение.

Задача 2*. Оказывается, простейшие, мелкие почвенные членистоногие – клещи, ногохвостки и другие – имеют большое значение в почвообразовательных процессах и повышении плодородия почвы. Как вы думаете, почему?

Предполагаемый ответ. В почве находится огромное количество простейших, а также мелких почвенных членистоногих. Они играют большую роль в почвообразовательных процессах, перерабатывая растительные остатки, обогащая почву экскрементами, содержащими соединения азота в легкодоступной для питания растений форме. Эти организмы выделяют в почву слизь

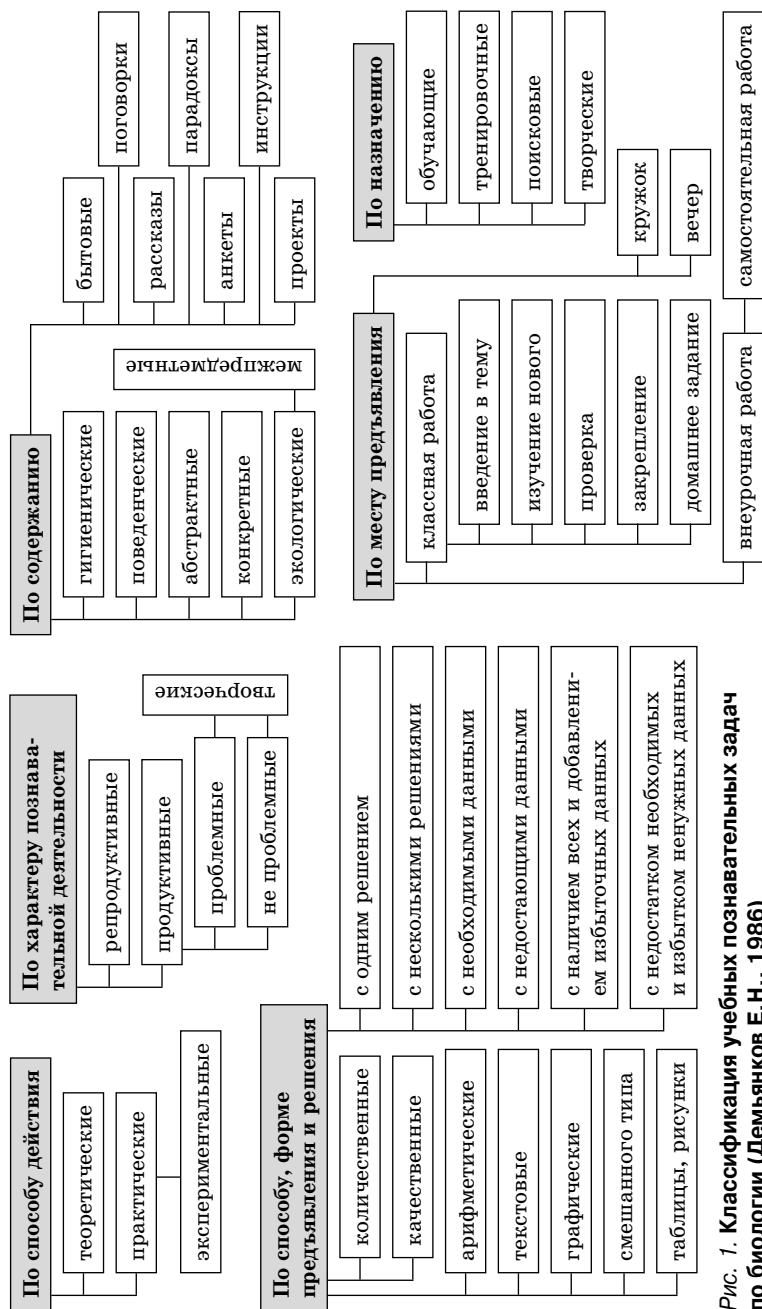


Рис. 1. Классификация учебных познавательных задач по биологии (Демянков Е. Н., 1986)

и биологически активные вещества, которые склеивают частицы почвы и содействуют повышению ее плодородия, даже после отмирания они удобряют собой почву.

Задачи на подтверждение версии требуют навыков работы с различными информационными источниками.

Задача 3*. В основании ноги у ряда двустворчатых моллюсков располагается биссусная железа. Она испускает клейкие нити, твердеющие в воде. Ими моллюски приклеиваются к скалам и другим подводным предметам. В древности из биссусных нитей изготавливали дорогую ткань, упомянутую в Библии и высоко ценимую в Древнем Риме. Как вы думаете, о какой ткани идет речь?

Предполагаемый ответ. О тончайшей ткани виссон. Окрашенная в пурпур, она употреблялась как праздничная одежда римской знати.

Экспериментальные задачи требуют теоретических и практических действий при проведении эксперимента. Для решения учащиеся должны проанализировать наблюдаемое явление, выявить данные, необходимые для решения задачи, и произвести нужные действия.

Задача 4*. Два ученика наблюдали за развитием личинок мух на кусочке мяса. Один из них предположил, что личинки мух питаются непосредственно мясом, а другой – что продуктами его гниения. Как вы думаете, кто из них прав?

Предполагаемый ответ. Прав второй ученик, который утверждал, что личинки мух питаются продуктами гниения мяса, так как ротовой аппарат у них лижущий и приспособлен к жидкой пище.

Репродуктивные задачи требуют от учащихся воспроизведения готовых знаний, оценки биологической информации, используются для закрепления материала.

Задача 5. Изображение этого животного, одного из самых редких в мире, украшает эмблему Международного союза охраны природы. О каком животном идет речь?

Предполагаемый ответ. Панда.

Задачи продуктивного характера предполагают перенос изученных закономерностей в новые условия,

овладение системой универсальных познавательных действий, внесение других данных в структуру задачи и поиск новых знаний.

Задача 6⁰. Во все времена люди пытались обезопасить свои жилища от нежелательных гостей, например заводя собак, предупреждающих о появлении неожиданных гостей. А кого для этих целей заводили в древние времена японцы?

Предполагаемый ответ. Японцы использовали пикад, которые при появлении посторонних замолкали.

Большинство продуктивных задач носит проблемный (творческий) характер, хотя содержание материала известно учащимся в большей или меньшей степени и требует от них анализа противоречия, выявления его причин и предполагает перенос изученных закономерностей в новые условия, внесение других данных в структуру задачи, поиск новых знаний и таким образом разрешения и преодоления противоречия.

Проблемные задачи предполагают восприятие, формулирование и решение проблемы, заложенной в условии задачи.

Задача 7⁰. Ланцетника обычно можно обнаружить полузарывшимся в песчаный грунт, однако если песок крупный или дно илистое, он ведет себя по-другому. Как именно?

Предполагаемый ответ. В зависимости от особенностей грунта ланцетники ведут себя по-разному. В чистом песке они зарываются наполовину; в смешанном грунте, основу которого составляет крупный песок, высовывают только передний конец тела; в илистом грунте совсем не зарываются.

Задачи не проблемного характера ориентированы на конкретное выражение знания, своей точки зрения.

Задача 8. Для большинства животных, особенно для одноклеточных, гидр, дождевых червей, насекомых, улиток и других, термин «поведение» неприемлем, а вот для позвоночных животных – кошек, собак, лошадей, обезьян – подходит термин «поведение». Как вы думаете, почему?

ЗАДАЧИ ПО БИОЛОГИИ К РАЗДЕЛУ «ЖИВОТНЫЕ»

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИРЕ ЖИВОТНЫХ

1. Важнейший признак, по которому различают животных и растения, – способность к фотосинтезу. Однако такое деление условно. Как вы думаете, почему?

2. Организмы животных, как и всех живых организмов на Земле, состоят из клеток. Из клеток в процессе эволюции сформировались и развились органы, системы органов. Но оказалось, что клетки животных отличаются от клеток растений. Как вы думаете, в чем их отличие?

3°. Оказывается, клетки способны не только передвигаться с места на место, но и изменять свою форму и взаимоположение органелл. Как вы думаете, почему это возможно?

4°. Исследователями установлено, что в клетках между двумя сторонами плазматической мембраны постоянно поддерживается разность электрических потенциалов. При этом содержимое клетки по отношению к внешней среде оказывается заряженным. Как вы думаете, с каким знаком?

5*. Известно, что цианобактерии могут внедряться в клетки простейших и осуществлять там фотосинтез. О чем говорит этот факт?

6*. Современная наука утверждает, что животные и растения произошли от общих предков – одноклеточных организмов. Как вы думаете, насколько обоснованно подобное утверждение?

7. «Сколько видов животных на Земле?» – этот вопрос давно интересовал и интересует ученых-зоологов. Но на него до сих пор нет точного ответа. Как вы думаете, почему?

8. Мир живых организмов многообразен и насчитывает более 3,5 млн видов. Можно ли провести четкую грань между царством Животные и остальными царствами организмов? Как вы думаете, почему?

ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ

9. Тела простейших, как правило, состоят из одной клетки, но эта клетка – целый организм, ведущий самостоятельное существование. Как вы думаете, каким образом простейшие воспринимают раздражения, поступающие из внешней среды?

10*. Исследователи обнаружили в телах пресноводных гидр хлорофилл. Позднее он был найден и в телах других животных. Как вы думаете, откуда он мог взяться?

11. Два друга поспорили: к какому царству отнести эвглену зеленую – Растения или Животные? Что думаете вы?

12. Амеба обыкновенная не имеет постоянной формы тела, тогда как инфузория-туфелька имеет. Дайте объяснение этому явлению.

13. Простейшие широко распространены в почве и воде, но они не могут жить в кипяченой воде. Как вы думаете, почему?

14. В сосуд с дистиллированной водой на семь дней поместили амеб, инфузорий и эвглен, поставили на свет. Предположите, что будет в сосуде через семь дней.

15. Водоем, населенный различными беспозвоночными, высох. Пошли дожди и заполнили его, и вновь в водоеме появились различные простейшие. Как вы можете это объяснить?

16. Инфузория-туфелька – очень подвижное одноклеточное животное. Так, за одну секунду она «пробегаёт» до 15 длин своего тела. Рассчитайте, какое расстояние одолеет инфузория-туфелька за 20 с, если известно, что средняя длина ее составляет 0,15 мм.

17. Инфузория-туфелька – животное, за которым очень интересно наблюдать. А какой стороной тела – тупой или заостренной частью – она движется? Почему?

18. Для жизни инфузорий-туфелек углекислый газ не нужен, а в больших концентрациях даже вреден. Однако замечено, что они всегда плывут в ту сторону, где углекислого газа больше. Объясните почему.

19. Эвглена зеленая всегда плывет к освещенной части водоема, инфузория-туфелька – из соленой воды в чистую. Что общее у этих явлений?

20. Одноклеточные животные очень подвижны. Эвглена зеленая в одну минуту проплывает расстояние до 150 мм. У инфузорий нет жгутиков, но и они прекрасно двигаются. Каким образом?

21. Эвглена на свету питается веществами, образовавшимися в хлоропластах. Погибнет ли эвглена, если ее поместят в темноту?

22. На предметное стекло микроскопа поместили каплю чистой воды с инфузориями. Затем соединили ее водяным мостиком с другой каплей, в которой были бактерии. Инфузории стали переходить в каплю с бактериями. Почему?

23⁰. Если в сосуд с настоем сухих банановых корок прилить воды из аквариума, через две недели на препарате под микроскопом можно будет увидеть большое количество инфузорий-туфелек. Но еще через несколько дней такого их изобилия уже не наблюдается. Предположите почему.

24. На практических занятиях в капле воды ученики обнаружили 8 инфузорий-туфелек. А сколько их может быть в аквариуме объемом 50 л, если объем капли 1 мм³?

25⁰. Амеба обыкновенная, или протеус, названа так в честь одного из героев древнегреческой мифологии. Как вы думаете, о каком древнегреческом герое идет речь?

26. Амеба обыкновенная обитает в иле водоемов со стоячей водой, не имеет постоянной формы тела и способна легко ее менять. Тем не менее вода проникает в протоплазму амебы. Как вы думаете, почему?

27. В темноте обмен веществ у эвглены зеленой, амебы и других простейших происходит одинаково, но на

свету характер обмена веществ у эвглени зеленой меняется. Как вы думаете, почему?

28. Исследователи обратили внимание, что хламидомонада, эвглена зеленая, инфузория-туфелька живут в воде, активно передвигаются, имеют близкое строение, но это разные живые организмы. Как вы думаете, почему?

29^о. Простейшие по-разному передвигаются в воде, например эвглена зеленая плывет тупым концом вперед. Дайте объяснение этому явлению.

30. Простейшие успешно находят пищу, избегают неблагоприятных условий. Как вы думаете, благодаря какой способности им это удается?

31. Простейшие имеют различные органоиды движения: амeba – псевдоподии, эвглена и вольвокс – жгутики, инфузория-туфелька – реснички. Жгутиков бывает от одного до нескольких сотен, ресничек еще больше – до 14 тыс. При комнатной температуре каждая ресничка делает до 30 веслоподобных движений в секунду, и инфузория проплывает за это время до 30 мм. Сколько движений сделает ресничка инфузории-туфельки за минуту, как далеко инфузория проплывет?

32. Одно из простейших живет в морской воде, а другое в речной. У кого интенсивнее будет работать сократительная вакуоль? Почему?

33*. У большинства простейших, обитающих в морях и океанах, где концентрация солей много выше, чем в пресной воде, пульсирующих вакуолей или вовсе нет, или они имеются у немногих видов и медленнее сокращаются. Объясните почему.

34. Инфузория-туфелька плавает с большой скоростью: в одну секунду она проплывает путь, превышающий длину ее тела примерно в 10 раз. Медленнее плавают эвглени. Амeбы ползают по дну или парят в воде. Объясните почему.

35. Способы передвижения простейших разнообразны, но расстояния, на которые они передвигаются, измеряются в миллиметрах. Предложите объяснение, каким образом тогда происходит расселение простейших на десятки и сотни километров.

Содержание

Введение	3
--------------------	---

УЧЕБНЫЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Задачный подход: условия и средства реализации	5
Классификация с примерами учебных познавательных задач	8

ПОДХОДЫ К СОСТАВЛЕНИЮ И РЕШЕНИЮ УЧЕБНЫХ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Приемы составления учебных познавательных задач	29
Приемы решения учебных познавательных задач	36

ЗАДАЧИ ПО БИОЛОГИИ К РАЗДЕЛУ «ЖИВОТНЫЕ»

Общие сведения о мире животных	51
Подцарство Простейшие	52
Тип Кишечнополостные	58
Тип Плоские черви	60
Тип Круглые черви	61
Тип Кольчатые черви	62
Тип Моллюски	63
Тип Членистоногие	67
Класс Ракообразные	68
Класс Паукообразные	70
Класс Насекомые	74
Отряд Чешуекрылые	81
Отряд Двукрылые	83
Отряд Перепончатокрылые	85
Тип Хордовые	90
Класс Земноводные	103
Класс Пресмыкающиеся	107
Класс Птицы	112
Класс Млекопитающие	124

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ОТВЕТЫ

Общие сведения о мире животных	141
Подцарство Простейшие	142
Тип Кишечнополостные	147
Тип Плоские черви	149
Тип Круглые черви	150
Тип Кольчатые черви	151
Тип Моллюски	153
Тип Членистоногие	156
Класс Ракообразные	157
Класс Паукообразные	159
Класс Насекомые	162
Отряд Чешуекрылые	168
Отряд Двукрылые	170
Отряд Перепончатокрылые	172
Тип Хордовые	176
Класс Земноводные	186
Класс Пресмыкающиеся	189
Класс Птицы	194
Класс Млекопитающие	205
Литература	220