Банк проблемных задач

М.А. Барашкова, учитель биологии
г.Сергиев Посад

Проблемная задача

Известно, что бактериальная клетка не имеет ядра, координатора и регулятора всех функций клетки. Объясните, каким образом контролируется и регулируется нормальный ход всех внутриклеточных процессов в клетках бактерий?

Решение

1-й этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий.

Учащиеся знают, что ядро – важнейший компонент всех эукариотических клеток, хранящий наследственную информацию и управляющий процессами внутриклеточного метаболизма, обеспечивающий нормальную жизнедеятельность клетки и выполнение своих функций. Удаление ядра из клетки приводит её к гибели.

В условии задачи сказано, что бактериальная клетка (прокариотическая) не имеет ядра, но не теряет способности управлять нормальным ходом всех важнейших процессов. На лицо противоречие, оно может быть представлено в тетради обучающегося в виде следующей записи:

Причина	Следствие
Есть ядро.	В клетке содержится наследственная информация, контролируются все процессы жизнедеятельности клетки
Нет ядра.	В клетке должна отсутствовать наследственная информация, внутриклеточные процессы не должны контролироваться
Нет ядра. Противоречие.	Но клетка имеет наследственную информацию и контролирует все внутриклеточные процессы. Почему ?

II-й этап – выдвижение гипотезы

В данной задаче гипотеза может быть сформулирована следующим образом. Отсутствие ядра в эукариотической клетке должно было бы привести к нарушению всех процессов её жизнедеятельности, за которые отвечает ядро, а в бактериальной клетке этого не происходит. Видимо, в прокариотической клетке, есть какая – то структура, которая дублирует функции ядра.

III– й этап – доказательства гипотезы

Для доказательства гипотезы необходимо переформулировать вопрос. В данной задаче это можно сделать следующим образом: «Как бактериальная клетка хранит, предаёт наследственную информацию и контролирует все внутриклеточные процессы?».

Чтобы ответить на этот вопрос, учащиеся используют ранее полученные знания, а как основной источник информации – текст учебника.

Формируются доказательства:
наследственная информация, программа жизнедеятельности любой клетки, хранится в ДНК, а в клетках бактерий она присутствует.
Передача, обмен генетической информации также происходит с помощью ДНК.
IV – й этап – общий вывод
Бактериальная клетка, не имеющая ядра, может контролировать и регулировать нормальный ход всех внутриклеточных процессов, так как она имеет:
нуклеоид – особую кольцевую молекулу ДНК, содержащую генетический материал, всю программу жизнедеятельности клетки;
плазмиды – мелкие молекулы ДНК, участвующие в обмене генетической информацией между клетками.

Проблемная задача
Бактерии могут питаться по – разному: автотрофно и гетеротрофно. Установлено, что гетеротрофные бактерии «едят» почти всё: нефть, парафин, мыло, стиральный порошок и многое другое. Как объяснить тот факт, что у гетеротрофных бактерий не наблюдается такой способ питания как фагоцитоз?
Решение
I-й этап – осознание противоречий
Причина Следствие

Бактерии могутпитаться автотрофно и гетеротрофно	Бактерии практически всеядны, сами синтезируют органические вещества или потребляют готовые
Гетеротрофные бактерии потребляютготовые органические вещества	Должны потреблять готовые органические вещества различными способами, в том числе и с помощью фагоцитоза
Гетеротрофные бактерии Противоречие	Не используют фагоцитоз Почему?

II-й этап – выдвижение гипотезы
Фагоцитоз – процесс захвата и поглощения клеточной мембраной твёрдых частиц. Раз бактериальная клетка не способна к фагоцитозу, значит, есть причины, не позволяющие ей осуществлять захват твёрдых пищевых частиц.
III – Доказательства гипотезы
Почему бактериям не доступен фагоцитоз. Для ответа надо вспомнить особенности строения клеточной мембраны, её свойства. Основные источники информации: текст учебника и дидактические материалы.
Формируются доказательства:

поверхность клеток гетеротрофных животных 9некоторых простейших, лейкоцитов крови) представлена только одной мембраной, которая обладает подвижностью и эластичностью, что позволяет ей достаточно легко обволакивать и захватывать твёрдые частицы;
поскольку бактериальная клетка неспособна к фагоцитозу, значит, причина этого кроется в строении её поверхности, которая представлена не только клеточной мембраной, но и другими компонентами, в частности клеточной стенкой.

IV-й этап - общий вывод

Бактериальным клеткам недоступен фагоцитоз. Они получают пищу в виде растворов, так как их клеточная оболочка представлена цитоплазматической мембраной т клеточной стенкой. Клеточная стенка бактерий состоит из муреина и представляет собой прочный нерастяжимый каркас, через который твёрдые частицы не проникают. Для того чтобы захватить твёрдую частицу, бактериальной клетке пришлось «снять» с себя клеточную стенку, но бактерии на это не способны.

Проблемная задача

Прокариотическая клетка лишена таких мембранных органоидов, как ЭПС, аппарат Гольджи, митохондрии и некоторые другие. Как ей удаётся синтезировать АТФ, углеводы, липиды?

Решение

I этап- осознание проблемы, вскрытие противоречия

Причина		Следствие
1. Клетка имеет ЭПС, аппарат Гольджи, митохондрии, пластиды		1. В клетке осуществляется синтез углеводов, липидов. АТФ и др.
2. Клетка не имеет ЭПС, АГ, митохондрий, пластид		2. В клетке не синтезируются углеводы, липиды, АТФ и др.
3. Клетка не имеет ЭП, АГ, митохондрий, пластид.	Противоречие. Почему?	3. В клетке осуществляется синтез органических веществ

II Этап – выдвижение гипотезы

Если бактериальная клетка, не имеющая органоидов мембранного типа, может синтезировать органические вещества, то в ней должны быть какие – то структуры, выполняющие функции отсутствующих органоидов.

III этап – доказательства гипотезы

Источники информации для ответа на вопрос: текст учебника и дополнительная информация на дидактической карточке.
Формируются доказательства:
в бактериальных клетках нет мембранных органоидов, но их функции выполняют особые выпячивания мембраны – мезосомы. На мембранах мезосом расположены ферменты, пигменты.

IV этап – общий вывод
Бактериальная клетка способна синтезировать различные органические соединения благодаря наличию особых структур – мезосом. На мембранах мезосом расположены окислительно – восстановительные ферменты, пигменты. Поэтому мезосомы могут выполнять функции митохондрий, аппарата Гольджи, ЭПС и других органоидов.

Проблемная задача
Хорошо известно, что все бактерии имеют микроскопические размеры. Как вы думаете, маленький размер бактериальных клеток – это преимущество или недостаток?
Решение
I этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий

Причина	Следствие
Маленькие размеры.	Это - недостатки
Маленькие размеры.	Это - преимущества

Противоречие Почему?
II этап – выдвижение гипотезы
Вероятнее всего, микроскопические размеры бактерий являются их преимуществом. Все бактерии, несмотря на микроскопические размеры, не только не исчезли, но и процветают. Возможно, микроскопические размеры обеспечивают бактериям определённые преимущества в осуществлении процессов жизнедеятельности, в частности питания и подвижности.
III этап – доказательства гипотезы
Источником информации для решения проблемной задачи является дополнительная информация. Вводится понятие «относительная поверхность тела». Выводится следующая закономерность: для любых тел при увеличении размеров в n раз поверхность увеличивается в n x n раз, а объём – в n x n x n раз. Относительная поверхность у большого тела будет в n раз меньше, чем у маленького. Время диффузии веществ от поверхности к органоидам очень сильно зависит от расстояния. Кроме того, сопротивление среды при перемещении клетки также сильно увеличивается с увеличением её размеров.
Формируются доказательства:
-Бактерии очень маленькие, поэтому их относительная поверхность тела очень велика и вещества быстро переносятся во внутренние области клетки;
-Каждая точка внутреннего объёма клетки получает в единицу времени много питательных веществ;
-Маленькая бактериальная клетка может усвоить больше питательных веществ, чем крупная клетка;
-Легче осуществить перемещение в среде мелких клеток, чем крупных.
IV этап – общий вывод
Несмотря на микроскопические размеры, бактерии имеют большую относительную поверхность тела. Благодаря этому они получают много питательных веществ, что, в свою очередь, обеспечивает их быстрый рост и

размножение. Ещё одно важное преимущество маленьких бактерий перед более крупными организмами заключается в том, что они легко и быстро перемещаются потоками воздуха в новые места обитания.

Проблемная задача

Большинство насекомых имеет маленькие размеры. Как вы думаете, маленький размер насекомых – это преимущество или недостаток?

Решение

I этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий

Причина	Следствие
Маленькие размеры.	Это - недостатки
Маленькие размеры.	Это - преимущества

Противоречие

Почему?

II этап – выдвижение гипотезы

Вероятнее всего, мелкие размеры насекомых являются их преимуществом. Насекомые, несмотря на маленькие размеры, процветают. Класс Насекомые является самым многочисленным среди животных, насчитывающим по самым скромным подсчётам, 1,5 – 2 миллиона видов. Возможно, маленькие размеры обеспечивают насекомым определённые преимущества в осуществлении процессов жизнедеятельности, в частности питания, подвижности, дыхания.

III этап – доказательства гипотезы

Источником информации для решения проблемной задачи является учебник и дополнительная информация. Очевидно, что прочность наружного скелета зависит от его толщины. Если длина тела насекомого увеличится вдвое, толщина его покровов тоже удвоится. Но масса тела при этом возрастёт в восемь раз, так как зависит от объёма. Для такой массы надо бы, чтобы и покровы стали в восемь раз толще – и… во столько же раз тяжелее. Насекомые длиной в несколько сантиметров ещё могут кое–как управляться с таким панцирем за счёт дополнительных «ухищрений»: суперсильных мышц, суперлёгкой конструкции. Но ясно, что дальнейшее увеличение размеров ведёт к супермедлительности. Поэтому насекомые мелкие животные. Важное ограничение размера насекомых – особенности дыхания. Кровь у них не участвует в транспорте кислорода. Он попадает во все части тела по системе разветвлённых трахей. В каждом сегменте тела обычно есть пара дыхалец, через которые воздух поступает в трахеи. Дыхальца могут открываться и зарываться, чтобы не выветривалась лишняя влага. Этот способ дыхания хорош, но при увеличении толщины тела длина трахей увеличивается. Чтобы избежать кислородного голода, надо «проветривать» трахеи быстрее с помощью специальных приспособлений – эластичных мешков. Но ими нельзя обеспечить каждую трахею. Кроме того, ускоренная вентиляция приводит к быстрой потере воды. Так что и дыхание ограничивает размеры тела. С мелкими размерами тела связано ещё одно преимущество. Они могут специализироваться на маленьких, но постоянных

источниках пищи. При всех достоинствах мелкие размеры имею крупный недостаток: насекомые становятся объектом питания более крупных животных, прежде всего позвоночных.
Формируются доказательства:
- увеличение размеров тела приведёт к супермедлительности;
- увеличение толщины покровов приведёт к быстрой потере воды и кислородному голоданию;
- мелкие размеры тела обеспечивают мелкие, но постоянные источники пищи;

IV этап – общий вывод

Несмотря на недостаток мелких размеров насекомых: они становятся объектом питания более крупных животных, прежде всего позвоночных, мелкие размеры имею определённое преимущество. Насекомые освоили все среды обитания, кроме водной. Для них характерна узкая специализация к источникам пищи, приспособленность к питанию и защите от хищников в конкретных условиях. Этому способствовали их мелкие размеры, освоение полёта, возможность видоизменения ротового аппарата, конечностей, крыльев, симбиоз с цветковыми растениями.

Проблемная задача

Все водные организмы на суше сталкиваются с двумя основными проблемами: силой тяжести и иссушением. Первая лишает возможности передвигаться, вторая приводит к высыханию поверхностного слоя клеток, с потерей их функций. Все клеточные реакции обмена веществ это взаимодействие водных растворов. В высохших клетках обмен веществ прекращается. Чем отличаются животные, способные жить на суше?

Решение

I этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий

Причина	Следствие
Поиски источников пищи	Освоение новых сред обитания,
Выход позвоночных на сушу	Проблемы: сила тяжести, иссушение

II этап – выдвижение гипотезы

Земноводные стали первыми позвоночными животными, вышедшими на сушу. Они, в отличие от кистепёрых рыб, могли выбираться на сушу часто и надолго. Вероятно, они смогли решить проблемы комплексно: приспособились к действию силы тяжести на суше, стали использовать новые способы дыхания, изменили строение кожи, органов кровообращения, опорно – двигательной системы.

III этап – доказательства гипотезы

Источником информации для решения проблемной задачи является учебник (с.193 - 201) и дополнительная информация.
Формируются доказательства:

- в середине палеозоя сосудистые растения образовали заросли над водой. Первыми эти заросли заселили растительноядные животные – членистоногие и послужили новым источником пищи, который привлёк позвоночных;
- земноводные стали первыми позвоночными животными, которые нашли новую среду обитания и источники пищи, к которым ещё никто не приспособился;
- у земноводных в ходе эволюции возникли ведущие и сопутствующие приспособления: плоское тело, рычажные конечности, пояса конечностей, развитая мускулатура (сила тяжести); железистая кожа, лёгочное дыхание, второй круг кровообращения, трёхкамерное сердце (проблема иссушения).

IV этап – общий вывод

Земноводные в поисках новых источников пищи вышли на сушу и первыми решили проблемы комплексно. Силу тяжести они преодолели при помощи плоского тела сверху вниз и рычажных конечностей, соединённых подвижными суставами. Конечности соединены с позвоночником поясами конечностей, что определило прочность и подвижность всего тела. Скелет служит для прикрепления специализированных мышц, и играют активную роль в опорно – двигательной системе. Важное приспособление земноводных, позволившее им ненадолго покидать водоём, - голая кожа, пронизанная капиллярами. Она имеет большую поверхность и обеспечивает кожное дыхание. Кожа поглощает атмосферный кислород пока влажная, поэтому в коже много желез, выделяющих слизь. Земноводные комбинируют различные способы дыхания. Они дышат лёгкими, кожей, стенками полости рта и жабрами (головастики). Для дыхания на суше важнее всего лёгкие и рот – замкнутые полости, внутри которых значительно легче поддерживать влажность. В кровеносной системе появился второй круг кровообращения, который проходит через лёгкие и кожу. Сердце имеет три камеры, и органы получают смешанную кровь. Воздух прозрачнее воды, поэтому ведущую роль у земноводных приобретает орган зрения. Глаза большие, выпуклые, хрусталик более плоский, лягушки видят дальше, чем рыбы, появились веки и мигательная перепонка.

Проблемная задача

Птицы и млекопитающие – теплокровные животные. Они способны поддерживать температуру тела на постоянном, оптимально высоком уровне. У большинства зверей она составляет 36 – 38 градусов, у птиц – 39 – 41 градус. Почему леопард съедает больше, чем крокодил?

I этап – осознание проблемы, вскрытие противоречий

Причина	Следствие
Теплокровность.	Это – преимущества
Теплокровность.	Это - недостатки

II этап – выдвижение гипотезы

Леопард – теплокровное животное, а крокодил - холоднокровное. Вероятно, для поддержания температуры тела на постоянном оптимальном высоком уровне животным требуется больше пищи.

III этап – доказательства гипотезы

Для доказательства гипотезы необходимо переформулировать вопрос. В данной задаче это можно сделать следующим образом: «В чём преимущества и недостатки теплокровности?

Источником информации для решения проблемной задачи является учебник и дополнительная информация. В любой живой клетке скорость химических реакций зависит от температуры тела. С ростом температуры на 10 градусов их скорость возрастает примерно вдвое. Увеличивается скорость пищеварения, сердцебиения, мышечных сокращений. Улучшается проведение нервного возбуждения, острота зрения, работа мозга. На каждую реакцию затрачивается энергия, которая получается при окислении их кислородом. Чем выше температура, тем больше нужно кислорода.

Значит, быстрее идут жизненные процессы. Чем теплее, тем лучше – только до определённого предела. В жару рост активности животных замедляется. Оказывается, при температуре выше 45 градусов происходит денатурация белков – необратимое изменение молекул и потеря биологических свойств. Поэтому все живые организмы боятся перегрева больше, чем охлаждения. Постоянство температуры достигается внутренней терморегуляцией. Управляет ею специальный центр в промежуточном мозге. Как только температура тела начинает понижаться, организм автоматически «сжигает» питательные вещества и вырабатывает дополнительное тепло. Если температура повышается, животное расходует дополнительные силы на охлаждение. Постоянные условия внутри организма позволяют настроить все органы на наилучший режим работы независимо от изменения внешних условий. Это особенно важно для работы органов центральной нервной системы и органов чувств. Поэтому поведение теплокровных животных намного усложнилось и позволило быстрее находить пищу, избегать хищников, строить гнёзда, то есть изменять среду для своих потребностей.

Но у теплокровности есть большой недостаток: она крайне расточительна. Даже в состоянии покоя животное вынуждено поддерживать постоянную температуру тела и тратить много энергии на терморегуляцию. Поэтому теплокровное животное потребляет во много раз больше пищи. Такой темп жизни могут «позволить себе» только высоко организованные животные – млекопитающие и птицы.

Формируются доказательства:

- теплокровность животных имеет как преимущества, так и недостатки;
- для поддержания постоянной температуры тела им требуется много энергии, поэтому они много потребляют пищи, по сравнению с холоднокровными животными;
- преимуществом является то, что постоянные условия внутри организма позволяют настроить органы на наилучший режим работы независимо от изменчивости внешних условий.

IV этап – общий вывод

Вся жизнь животных – это непрерывное соревнование в борьбе за выживание и продолжение рода. Побеждает тот, кто лучше приспособился: сумел

убежать, догнать, заметить, опередить. Важнейшую роль в приобретении этих качеств играет теплокровность. Поэтому в современном мире животных господствуют два класса теплокровных животных: звери и птицы. Чтобы сократить затраты энергии на терморегуляцию у теплокровных в ходе эволюции появился ряд приспособлений: густой мех, перья, подкожный слой жира, особое расположение кровеносных сосудов, сжатие и расслабление подкожных сосудов, потоотделение.

При моделировании урока в режиме технологии проблемного обучения важно учитывать, что учащиеся должны выполнять проблемные задания самостоятельно на каждом этапе урока. Источники информации, которые учащиеся используют для решения проблемных задач по ходу урока, могут быть различными: статья учебника, устная информация от учителя, видеоряд, информационные листы, ресурсы Интернета и др. Важно, чтобы все учащиеся усвоили алгоритм решения проблемных заданий и приобрели навыки их решения.
Основной целью проблемного обучения является формирование и развитие проблемного мышления у обучающихся. При использовании технологии проблемного обучения образовательный процесс строится так, чтобы ученик постоянно вовлекался в решение новых для него проблем. Структура проблемного урока представляет собой систему взаимосвязанных проблемных заданий. Проблемные вопросы формулируются в виде познавательной проблемной задачи. Для конструирования и решения проблемных заданий можно использовать методику, предложенную И. Я. Лернером.
Алгоритм решения проблемной задачи включает 4 этапа.
1-й этап – осознание проблемы. Учащиеся вскрывают противоречие, заложенное в вопросе, пытаясь найти разрыв в цепочке причинно – следственных связей.
2-й этап – формулирование гипотезы, позволяющей разрешить найденное противоречие.
3-й этап – доказательство гипотезы. Поиск путей доказательства. Гипотезы требует от учащихся переформулировки задания или вопроса.
4-й этап – решение проблемы заканчивается общим выводом, в котором углубляются изучаемые причинно – следственные связи и раскрываются новые стороны познаваемого объекта или явления.

10 КЛАСС

1. Из курса химии Вам известны окислительно-восстановительные реакции. Приведите как можно больше примеров окислительно-восстановительных реакций, происходящих в живой природе. Для каждого примера укажите уравнение реакции.
2. Почему до сих пор не изобретено универсальное лекарство от рака?

3. Известно, что животные из островных популяций как правило мельче своих собратьев с материка. Предложите как можно больше объяснений этого феномена.
4. Апоптоз — это запрограммированная гибель клеток, клеточное «самоубийство». Развитие многих заболеваний связывают с апоптозом. Тем не менее, апоптоз — это не всегда плохо. Опишите случаи, когда организмы используют апоптоз «в мирных целях».
5. Перечислите все известные Вам случаи неменделевского наследования признаков. Для каждого указанного случая укажите механизм наследования признака.
6. При повышенной влажности испарение воды через устьица происходит очень медленно, и у многих растений начинается гуттация - выделение капельно-жидкой воды через особые образования - гидатоды. Гуттация в листьях, как и поглощение почвенного раствора корнем, является энергозатратным процессом. Почему растение в условиях высокой влажности воздуха не стремится избежать гуттации, например, снизив поглощение воды в корнях?
7. Какие общие приспособления свойственны многоклеточным животным, обитающим в почве?
8. В популяции людей одного города в период между 1928 и 1942 гг. родилось 26 тыс. детей, из которых 11 были больны талассемией (анемия Кули), наследуемой по рецессивному типу (двухаллельная система). Определите частоту рецессивного аллеля и генотипическую структуру популяции.
9. Как изменилась бы работа сердца человека, если бы гемоглобин был бы растворен в крови?

11 КЛАСС

Задача. При болезни Паркинсона в отделе мозга под названием «черная субстанция» существенно увеличивается концентрация активных форм кислорода, которые способны модифицировать ДНК и таким образом вызывать мутации. Объясните, пожалуйста, почему количество дефектных (мутантных) белков, кодируемых геномом митохондрий, в «черной субстанции» значительно больше, чем белков, кодируемых ядерным геномом.

Ответ.

Причины этого кроются в различиях ядерного и митохондриального геномов. Ядерный геном диплоидный, в тоже время в клетке существует большое число митохондрий (около 1000) несущих независимо существующие копии митохондриальной ДНК. Поэтому мутации в геноме одних митохондрий не приводят к нарушению функционирования других (клетка сохраняет нормальную жизнеспособность при повреждении 10% митохондрий), а мутантные белки в повреждённых митохондриях накапливаются.

Повреждение же ядерных генов часто приводит к гибели клетки, а следовательно, мутантные белки не будут накапливаться.
Важным фактором является то, что в ядре лишь около 2% ДНК кодирует белки, то есть вероятность попадания мутации в белок равна приблизительно 1/50. В митохондриях же эта вероятность более 50%, так как почти вся ДНК в них кодирует белки или РНК. В митохондриях система репарации имеет более низкую эффективность, чем в ядре клетки, в связи с этим больше вероятность фиксации мутаций.

Задача. По мнению некоторых исследователей, на задних конечностях современных амфибий насчитывается не по пять, а по шесть пальцев. Дополнительный палец образует так называемый внутренний пяточный бугор. Он хорошо выражен у жаб и чесночниц и слабее развит у лягушек. Как вы думаете, для чего может быть полезен лишний палец этим животным?
Ответ:
У ископаемых амфибий известны конечности с более чем пятью пальцами. Шестой палец у современных амфибий, на самом деле предпервый палец - хрящевой. Он образует внутренний пяточный бугор - своеобразный каблучок на пятке для упора о твёрдую поверхность при хождении. Поэтому он сильнее выражен у более сухопутных обитателей, таких как жабы и чесночницы. При плавании в воде, как например у лягушек, он не нужен. Кроме того, крупный пяточный бугор используется амфибиями при рытье нор задними конечностями, например у чесночниц и их североамериканских аналогов - лопатоногов. Закапываются они при этом задом наперёд.
Задача. В практике сельского хозяйства для повышения урожайности перед посевом озимой ржи на новом поле первые два года сажают клевер, а непосредственно в год перед посевом поле перепахивается и ничем не засевается. В чем смысл подобной смены культур. Изменится ли скорость роста клевера на данном поле, если его не перепахивать и оставить под этой культурой в течение нескольких лет.
Ответ:
У клевера, как и у других бобовых, на корнях имеются клубеньки, в которых обитают симбиотические азотфиксирующие бактерии. Поэтому выращивание клевера обогащает почву азотом. Перепахивание участка в год перед посевом ржи приводит к тому, что зелёная масса клевера попадает в почву и там перегнивает, дополнительно обогащая её. Кроме того, это запахивание уменьшает количество сорняков, растущих на поле. Если клевер оставить на поле на больший срок, произойдёт его вытеснение другими растениями. Дело в том, что бобовые затрачивают на азотфиксацию значительную часть энергии, полученной ими в результате фотосинтеза. Пока в почве мало азота, они имеют явное преимущество перед другими растениями. Как только за счёт деятельности клевера почва обогатится азотом, другие растения, например, злаки, не затрачивающие энергию на азотфиксацию и поэтому быстрее растущие, начнут вытеснять клевер

1. Какие беспозвоночные используют фильтрацию как механизм питания, и на основе каких структур у них сформировались фильтрующие аппараты? Какие общие черты свойственны всем животным-фильтраторам?
2. Вновь возникающие мутации чаще всего бывают рецессивными, а по своему влиянию на приспособленность - вредными (снижают приспособленность). Как Вы думаете, почему это происходит?
3. Красный цвет венчиков цветков астры, помещенных в колбу с аммиаком, изменится. Назовите цвет цветков после воздействия аммиака и объясните механизм изменения. У всех ли растений с красными цветами будут наблюдаться такие изменения?
4. Развитие планктонных водорослей может лимитироваться биогенами, прежде всего азотом и фосфором. Придумайте схему эксперимента, который позволит определить, чем в данных конкретных условиях лимитируются водоросли - азотом или фосфором. (Исходите из того, что лимитирующий фактор только один - либо азот, либо фосфор.)
5. У животного в ответ на раздражение рецепторов кожи возникает двигательный рефлекс, который исчезает после введения препарата X, однако при прямой стимуляции мышца сокращается. Как может действовать этот препарат? Придумайте схему эксперимента, которая сможет точно ответить на этот вопрос.
6. Для многих млекопитающих характерно оставление на различных предметах запаховых меток: различных экскретов и секретов специализированных кожных желез. Зачастую это сопровождается значительными затратами времени и энергии. Каковы функции такого поведения?
7. При повышенной влажности испарение воды через устьица происходит очень медленно, и у многих растений начинается гуттация - выделение капельно-жидкой воды через особые образования - гидатоды. Гуттация в листьях, как и поглощение почвенного раствора корнем, является энергозатратным процессом. Почему растение в условиях высокой влажности воздуха не стремится избежать гуттации, например, снизив поглощение воды в корнях?
8. Какие общие приспособления свойственны многоклеточным животным, обитающим в почве?
9. В популяции людей одного города в период между 1928 и 1942 гг. родилось 26 тыс. детей, из которых 11 были больны талассемией (анемия Кули), наследуемой по рецессивному типу (двухаллельная система). Определите частоту рецессивного аллеля и генотипическую структуру популяции.
10. Как изменилась бы работа сердца человека, если бы гемоглобин был бы растворен в крови?

Растения

1. Во флоре Кавказа насчитывается около 6000 видов цветковых растений, а на такой же площади Европейской равнины около 2000. Чем вы объясните это различие?

Ответ:Разнообразие растений зависит от климатических условий.Чем благоприятнее условие жизни

тем богаче растительность, и чем суровее климат , тем беднее мир растений. Влажный и теплый климат Кавказа более благоприятен для цветковых растений чем умеренный климат Европейской равнины

6. В сельскохозяйственной практике производят окучивание растений однако многие растение в этом не неждаются.Объясните целесообразность или нецелесообразность подобного агротехнического приема

Ответ: Окучивание проводят длял образования придаточных корней, что ведет к лучшему укреплению растений в почве и уселению минерального питания. В окучивании нуждается травянистые растения.Не окучивают деревья и кустарники , которые имеют развитую корневую систему.

8. Хорошо известен опыт , показывающий наличие корневого давления , однако если поставить срезаные цветы в воду , то уровень воды в вазебыстро понизится, хотя корней нет .Почему ?

Ответ: Помимо испарений воды с поверхности большое количество воды поглощают надземные органы чаще всего листья.

14. Почему салат и шпинат рекомендуют срывать вечером.

Ответ: Под вечер в листьях этих растений накапливается наибольшее количество питательных веществ, образующихся за счёт фотосинтеза

24.Вкус ягод зависит от погоды и от времени их сбора. Когда ягоды слаще, в дождливый или ясный день?

Ответ: Ягоды слаще в солнечный день, так как в растении более интенсивно идет процесс фотосинтеза, и в плодах накапливается больше сахаров.

25.Почему капусту и томаты сажают рассадой, а свеклу и огурцы -семенами?

Ответ: Капуста и томаты – теплолюбивые растения; при посадке семенами они не успевают созревать за вегетационный период. К тому же они хорошо переносят пересадку в грунт в виде рассады. Свекла - холодоустойчивая культура и успевает в умеренном климате дать урожай при посеве семенами. Огурцы можно выращивать и семенами и рассадой

32.Лесоводы знают, что с увеличением возраста леса количество деревьев в нем уменьшается. Например , сосна высеивает примерно 25 млн. семян на 1 га; через 20 лет вырастет около 5 тыс. деревьев, а через 150 лет останется примерно 500 сосен. Объясните, с чем это связано. Какая здесь существует биологическая закономерность?

Ответ: В лесу в процессе роста деревьев происходит борьба за существование. Более сильные деревья угнетающе действуют за своих соседей, которые со времен отмирают. Таким образом происходит самопрореживание.

35.Зимой в саду к стволам плодовых деревьев подгребают снег, который покрывают еще и слоем опилок. Почему при таком уходе деревья дают больший урожай?

Ответ: Растение при такой обработке хорошо переносит зимовки и лучше обеспечивается влагой

37.В аквариумы, кроме рыбок помещают различные водные растения: валлиснерию, криптокорину, элодею и другие. Они украшают аквариумы. Если вынуть эти растения из воды, они теряют свою форму. Какие особенности строения обеспечивают мягкость и гибкость этих растений?

Ответ: Водоросли не имеют таких опорных структур, как стебель. Поэтому, если вынуть их из воды они теряют свою форму

40. По внешнему строению морские водоросли похожи на растения суши, однако ризоиды морской водоросли- не корни , а тело водоросли – не лист. Почему?

Ответ: Сходство водорослей с высшими растениями чисто внешнее. Поскольку они низшие растения, у них нет ни листьев, ни корней, ни стеблей.
63. В тропических лесах можно встретить деревья, корни которых располагаются не только в почве, но и над почвой. Дайте объяснение этому явлению.
Ответ: Корни, которые находятся над почвой, выполняют роль органа дополнительного газообмена (воздушные корни), а также служат для большей устойчивости растения (ходульные корни).
67.На месте вырубленного леса часто начинается заболачивание почвы. Чем это можно объяснить, ведь эти участки гораздо сильнее освещают и обогреваются солнцем?
Ответ: Сведение лесов часто вызывает интенсивное развитие мхов, способствующих заболачиванию почв.

Бактерии. Грибы. Лишайники 74, 77, 79, 81

73. Руды железа и марганца встречаются не только в местах залегания пород, но и на дне многих озёр и болот. Откуда они могли там появиться?
Ответ: Руды железа и марганца образуются на дне многих озёр и болот в результате деятельности бактерий, которые накапливают эти вещества.
74. В сосновом бору встречается обычно много маслят, а в березовом – подберезовиков. Почему?
Ответ: Наблюдается симбиоз между определёнными видами деревьев и грибов.
77. Лишайники не высасывают соков из деревьев, но, поселившись на коре, причиняют им вред. Почему?
Ответ: лишайники выделяют особые кислоты, которые разрушают кору. Эти кислоты разрушают даже горные породы.
79. На двух полях посеяли горох. Первое поле обработали препаратом, уничтожающим бактерии, второе не обрабатывали. На каком поле урожай будет лучше?
Ответ: На необработанном поле урожай будет лучше, так как на корнях гороха образуются клубеньки, в которых живут бактерии, поглощающие азот из воздуха. Они не только питаются им сами, но и накапливают его в растении.
81. Лишайники чувствительны к чистому воздуху. Они широко распространенны в природе, но почти не встречаются в больших городах. Почему?
Ответ: Для лишайников нужен чистый воздух, богатый кислородом. Лишайники – своего рода индикаторы чистоты воздуха.

Животные.

84.Водоем, населенный простейшими, высох. Пошли дожди, заполнили его, в водоеме вновь появились простейшие. Как объяснить это явление.
Ответ: Многие простейшие образуют при засухе цисты – плотные защитные оболочки. Оказавшись в воде, простейшие покинули цисты и заполнили водоем.
86.На предметное стекло микроскопа помещали каплю чистой воды с инфузориями. Затем соединяли ее водяным мостиком с другой каплей, в которой были бактерии. Инфузории стали переходить в каплю с бактериями. Почему?
Ответ: Из данного опыта можно сделать следующий вывод: инфузории переходят в каплю с бактериями под влиянием раздражимости, позволяющий им ощущать присутствие в воде бактерий, которыми они питаются.
91.Биологи и медики подробно изучают регенерацию частей тела гидры. Предположите, почему это важно для медицины.
Ответ: Изучение регенерации тканей важно для разработки методов заживления ран у людей.
94.В тропических морях некоторые виды колониальных полипов образуют большие коралловые рифы. Так, длина Большого Барьерного рифа примерно 2000 км. Почему оказалось возможной постройка столь малыми животными таких гигантских сооружений?

Ответ: Колониальные полипы в тёплых морях очень быстро размножаются почкованием, поэтому образуется их чрезвычайно много. Из несметного количества их известковых скелетов со временем и создаются мощные коралловые рифы, мешающие судоходству.

Е.Н. Демьяненков «Биология в вопросах и ответах»