



Первая ласточка

Научно-практическая деятельность в дошкольном, школьном и дополнительном образовании детей



Задачи на развитие исследовательского мышления

POSTED ON 02.06.2022



Александр Вадимович Кулёв, *гранд-доктор педагогики, доктор философии, кандидат педагогических наук, академик Российской экологической академии, профессор Российской академии естествознания, учитель биологии гимназии № 205 г. Санкт Петербурга*

Простейшие

Задача 1

В аквариум была залита свежая вода. Через 3 дня она стала мутно-белой, а еще через несколько дней снова стала прозрачной.

1. Как вы объясните это явление?
2. Какое из высказанных объяснений кажется вам наиболее вероятным? Почему?
3. Есть ли необходимость снова производить полную смену воды в аквариуме? Почему?

В помощь учителю: в самые первые дни после посадки в аквариум со свежей водой растений и помещения рыб, в нем активно размножаются бактерии. Их становится так много, что вода мутнеет и приобретает молочно-белый цвет. Но еще через несколько дней большинство бактерий поедается быстро размножающимися инфузориями (в том числе – инфузориями-туфельками). Поскольку число «хищников» всегда меньше, чем число «жертв», общая численность микроорганизмов в аквариуме уменьшается, и вода снова становится прозрачной. Следовательно, нет необходимости снова менять воду в аквариуме, нужно лишь подождать несколько дней.

Задача 2

Вам предложили подробно изучить простейших животных небольшого водоема.

1. Какие конкретные задачи вы можете поставить перед собой в этом исследовании?
2. Как может быть организовано и проведено каждое из конкретных исследований?

Задача 3

Для кормления мальков аквариумных рыб инфузорий-туфелек обычно собирают в верхнем слое воды в банке, где специально разводят этих простейших. Именно у поверхности воды скапливается наибольшее число инфузорий.

1. Предложите возможные гипотезы, объясняющие этот факт.
2. Какие из гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

В помощь учителю: в поверхностном слое воды количество растворенного кислорода наибольшее, что привлекает инфузорий в связи с необходимостью дыхания.

Задача 4

Вы поставили перед собой цель исследовать реакцию зеленой эвглены на свет.

1. Выскажите предположения (гипотезы) о возможных: результатах, которые могут быть получены в итоге исследования. Обоснуйте свои предположения.
2. Опишите, как может быть проведен этот опыт.

Задача 5

В результате проведенного исследования выяснилось, что среднее число пульсаций сократительной вакуоли инфузории-туфельки составляет: при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ – 3 раза в минуту; при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ – 9 раз в минуту; при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ – 4 раза в минуту; при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ – 6 раз в минуту.

1. Как могли быть получены эти результаты? Опишите возможную методику опыта.
2. Как можно объяснить полученные результаты?
3. Каким образом могут быть оформлены эти результаты для научной статьи или отчета? Приведите возможные варианты оформления.

В помощь учителю: результаты исследования могут быть, оформлены в виде таблицы, диаграммы или графиков.

Кишечнополостные

Задача 1

Исследователь поставил перед собой цель изучить зависимость скорости почкования гидры от температуры.

1. Какие результаты могут ожидать в итоге этого исследования? Изложите свои гипотезы.
2. Как можно организовать и провести этот опыт? Как обеспечить контроль опыта?

Задача 2

Морское кишечнополостное животное актиния имеет щупальца со стрекательными клетками, которые она использует для охоты на различных водных животных. Но небольшие рыбы-клоуны плавают между щупальцами актинии и остаются при этом невредимыми.

1. Предложите максимальное число гипотез, объясняющих этот удивительный факт.
2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?
3. Как можно провести экспериментальную проверку правильности некоторых из высказанных гипотез?

В помощь учителю: кожа рыбы-клоуна выделяет слизь, сходную по своему составу с составом слизи на поверхности тела актинии. Поэтому тело этой рыбы воспринимается кишечнополостным как часть самого себя, и стрекательные клетки актинии не «разряжаются» при прикосновении к ним рыбы-клоуна. Известно, что актиния и рыбы-клоуны находятся в симбиотических отношениях. Щупальца актинии спасают рыб, прячущихся между ними от хищников. Рыбы очищают актинию от остатков несъеденного корма.

Задача 3

Исследователь решил выяснить, какое расстояние за сутки преодолевает пресноводная гидра, содержащаяся в цельностеклянном прозрачном сосуде без грунта.

1. Как может быть организован и проведен этот опыт?
2. Какие условия внешней среды могут повлиять на скорость перемещения гидры?

Плоские черви

Задача 1

Исследователю необходимо выяснить зависимость от температуры скорости регенерации тела плоского червя белой планарии.

1. Как может быть организован и проведен этот опыт? Как обеспечить контроль этого опыта? Как можно проводить регистрацию результатов?
2. Какие неучтенные причины могут исказить результаты опыта, сделать их недостоверными?
3. Каким образом можно уменьшить влияние каждой из этих причин на результаты исследования?

Задача 2

Предложите возможные способы борьбы с паразитическим червем печеночным сосальщиком.

1. На каких стадиях индивидуального развития печеночного сосальщика можно успешно вести эту борьбу? Каким образом? Предложите свои гипотезы.
2. Какие из предложенных способов борьбы с печеночным сосальщиком кажутся вам наиболее целесообразными? Почему?

Кольчатые черви

Задача 1

Замечено, что содержащиеся в аквариуме пиявки перед грозой или снегопадом выползают из воды и присасываются к стеклу над ее поверхностью. В ясную солнечную погоду они обычно находятся на дне водоема или плавают в толще воды.

1. Предложите максимальное число гипотез, объясняющих это явление.
2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

В помощь учителю: понижение атмосферного давления перед дождем приводит к снижению концентрации растворенного кислорода в воде аквариума, что затрудняет дыхание пиявок. Поэтому они выбираются из воды и дышат непосредственно кислородом воздуха, который проникает в их тело через тонкие влажные покровы.

Задача 2

Исследователь решил убедиться в том, что дождевые черви действительно перемешивают почву.

1. Какой опыт должен поставить исследователь в лабораторных условиях, чтобы пронаблюдать этот процесс?
2. Продумайте методику этого опыта и последовательность действий исследователя в процессе его проведения.

Задача 3

Положенные в сухую почву дождевые черви собрались вместе и свились в плотный клубок.

1. Выскажите свои гипотезы, объясняющие это явление.
2. Как можно опытным путем проверить правильность каждой из гипотез?

Задача 4

Сразу после сильного дождя дождевые черви в большом количестве выползают из своих норок на поверхность почвы.

1. Чем можно объяснить это явление. Приведите свои гипотезы.
2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: во время сильного дождя вода заполняет норки дождевых червей, что сильно затрудняет их дыхание. Это заставляет червей выползать на поверхность почвы.

Задача 5

Живущий в воде кольчатый червь, известный любителям аквариума под названием трубочник, находясь на дне водоема совершает колебательные движения всем телом.

1. Выскажите гипотезы о возможном значении этих движений в жизни червя.
2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?
3. Как организовать и провести опытную проверку правильности некоторых из предложенных гипотез? Как обеспечить контроль опыта?

В помощь учителю: характерные движения червя обеспечивают более активное омывание водой его тела, а следовательно – более активное поступление кислорода из воды в организм червя.

Моллюски

Задача 1

В аквариум с водными растениями были посажены три вида моллюсков: большой прудовик, роговая катушка и лужанка. На следующий

день было обнаружено, что листья растений сильно повреждены. Возникла необходимость выяснить, все ли названные выше виды моллюсков повреждают растения, или это результат деятельного одного-двух видов.

1. Как можно выяснить экспериментальным путем, какой из видов моллюсков повреждает листья водных растений? Продумайте методику опыта.

2. Все ли виды водных растений будут поедаться моллюском одинаково охотно? Изложите свои гипотезы.

В помощь учителю: водные растения обычно наиболее активно поедаются улиткой большим прудовиком.

Задача 2

Известно, что брюхоногий моллюск большой прудовик живет в аквариуме гораздо дольше, чем двустворчатые моллюски перловица и беззубка.

1. Изложите свои гипотезы, объясняющие этот факт.

2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: большой прудовик дышит с помощью легкого. Перловица и беззубка обладают жаберным дыханием, поэтому они более требовательны к количеству кислорода в воде. Учитывая ограниченный объем аквариума, не всегда удастся создать в нем удовлетворительный кислородный режим для нормального существования беззубки и перловицы. Имеет значение также температура воды, поскольку ее повышение приводит к понижению концентрации кислорода в воде аквариума и еще более ухудшает состояние беззубки и перловицы.

Задача 3

Брюхоногий моллюск большой прудовик дышит с помощью легкого, время от времени поднимаясь к поверхности воды для замены воздуха в нем.

1. Как может повлиять повышение температуры на продолжительность периодов между подъемами моллюска к поверхности воды для дыхания? С чем это связано? Изложите свои гипотезы.

2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

3. Как организовать и провести опыт по изучению данного вопроса? Как обеспечить контроль опыта? Как фиксировать результаты?

4. Какие неучтенные причины могут исказить результаты опыта и как уменьшить влияние каждой из них?

Задача 4

В результате исследования выяснилось, что головоногий моллюск осьминог способен быстро менять окраску своего тела в зависимости от цвета грунта, на котором он находится.

1. Как мог быть организован опыт, в процессе проведения которого были получены эти результаты? Продумайте его методику.
2. Каково биологическое значение способности изменять окраску тела?

Ракообразные

Задача 1

При изучении поведения пресноводных рачков дафний в природном водоеме выяснилось, что они совершают в течение суток вертикальные перемещения в воде.

1. С чем может быть связано это явление? Изложите свои гипотезы.
2. Какова могла быть методика, позволившая получить такие данные в процессе исследования?

Задача 2

Исследователь поставил перед собой цель выяснить, как быстро растет численность дафний в небольшом сосуде определенного объема.

1. Как может быть организовано и проведено это исследование? Продумайте его методику.
2. Какие причины могут исказить полученные результаты? Как уменьшить влияние каждой из этих причин на результаты исследования?

Задача 3

Предложите, как можно организовать и провести опыт по изучению зависимости окраски тела речного рака от цвета грунта?

Задача 4

Предположим, что мы решили изучить влияние чая или спирта на частоту сердцебиений у дафнии.

1. Какие результаты мы можем ожидать в итоге этого исследования? Как должна измениться частота сердечных сокращений у рачка?
2. Какова может быть методика этого опыта? Разработайте ее самостоятельно.
3. Какие причины (неучтенные факторы) могут повлиять на животное, исказить результаты исследования и сделать их недостоверными?
4. Как можно уменьшить или исключить искажающее влияние каждой из этих причин на результаты исследования?

Задача 5

В процессе исследования выяснилось, что численность мелкого водного рачка циклопа в различных водоемах составляла 11, 13, 17 и 12 тысяч особей на один метр квадратный.

1. Как могли быть получены эти результаты? Опишите возможную методику работы.

2. Как можно оформить эти результаты для научного отчета или статьи? Приведите примеры оформления этих результатов.

В помощь учителю: результаты могут быть оформлены в виде таблицы, диаграммы или графика.

Паукообразные

Задача 1

Однажды при наблюдении за пауком-крестовиком было замечено, что он последовательно обрывал нити своей паутины вокруг попавшегося в нее насекомого. Насекомое упало на землю, освободилось от остатков паутины и улетело.

1. Почему насекомое не стало жертвой паука? Изложите свои гипотезы.

2. Как можно экспериментально проверить правильность некоторых из предложенных гипотез? Какие опыты необходимо провести для этого?

В помощь учителю: в сети паука могло попасть достаточно крупное и опасное насекомое, обладающее серьезными средствами защиты и нападения. Таким насекомым могла оказаться, например, оса. В этом случае паук стремится освободить свою паутину от «опасного гостя».

Задача 2

Укус ядовитого паука каракурта смертелен даже для многих крупных животных (например, верблюдов), а также опасен для человека. Но известно, что местное население не боится выгонять на территории, где встречаются каракурты, стада овец. При этом пасущиеся овцы не болеют и не гибнут от укусов пауков, а само пастбище освобождается от этих ядовитых животных. Предположим, что это утверждение соответствует истине.

1. Предложите возможно большее число гипотез, объясняющих эти факты.

2. Какие исследования надо провести, чтобы проверить правильность каждой из предложенных гипотез?

3. Продумайте методику некоторых из этих исследований.

В помощь учителю: вопрос до сих пор является спорным. Есть предположение о том, что овцы обладают пониженной чувствительностью к яду каракурта. Вытаптывая пастбище, они уничтожают или изгоняют каракуртов с данной территории.

Задача 3

Самка паука страшного птицеда из Южной Америки достигает длины 100 мм; ядовитого паука каракурта – 15 мм; Южнорусского тарантула – 40 мм.

1. Как можно оформить эти данные на странице научной статьи или отчета? Приведите примеры оформления.

2. У какого из указанных видов пауков жертвы могут быть более разнообразными по размерам? Почему?

Задача 4

Исследователь поместил в один садок двух пауков. Через некоторое время один из них напал на другого и убил его. Можно ли на этом основании выдвинуть гипотезу о том, что из-за своей агрессивности пауки обречены на скорое самоистребление в природе и полное вымирание?

1. Согласны ли вы с этой гипотезой? Почему?
2. Что может предохранить пауков от самоистребления, несмотря на их агрессивность? Изложите свои гипотезы.
3. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными?
4. Какие наблюдения и опыты необходимо провести в лабораторных условиях и в природе для проверки правильности наиболее вероятных из гипотез?

Насекомые

Задача 1

В эксперименте для уничтожения тараканов использовался один из химических ядов. Поначалу это привело к почти полному уничтожению насекомых. Но с каждым очередным применением яда в данном помещении процент гибели тараканов (от их общего числа) намного уменьшался, и наконец, этот яд перестал быть эффективным.

1. Как можно объяснить явление, наблюдаемое в эксперименте? Изложите свои гипотезы.
2. Как спланировать, организовать и провести исследования по проверке правильности каждой из высказанных гипотез?

Задача 2

Помещенная в аквариум без водных растений личинка стрекозы активно питалась, но через несколько недель погибла, так и не превратившись во взрослое насекомое.

1. С чем может быть связана гибель животного? Изложите свои гипотезы.
2. Продумайте методику экспериментальной проверки правильности наиболее вероятных из гипотез.

В помощь учителю: одной из причин гибели личинки стрекозы может быть отсутствие в аквариуме водных растений, выносящих свои стебли или листья над поверхностью воды. Поэтому не могло произойти превращения личинки стрекозы во взрослую форму.

Задача 3

Любителю аквариумных рыб необходимо сохранить в живом состоянии водных личинок комара, которые известны под названием «мотыль». Этим личинок любители аквариума используют для кормления рыб.

1. Какие условия внешней среды могут повлиять на длительность выживания мотыля?
2. Какие условия хранения личинок вы можете предложить?
3. Какие опыты необходимо поставить для выявления влияния каждого из условий (факторов среды) на длительность хранения мотыля?
4. Продумайте методику этих исследований. Как обеспечить контроль в каждом из опытов?

В помощь учителю: главная задача – обеспечить личинкам комара нормальные условия дыхания через тонкие и обязательно – влажные покровы тела, а также – предохранить их от отравления собственными продуктами выделения. Добиться этого можно, например, завернув мотыля во влажную материю, хорошо пропускающую воздух. Затем мотыля кладут в холодильник, а покрывающую его материю регулярно смачивают водой. В таком состоянии личинки комара способны выжить приблизительно недельный срок.

Задача 4

На двух различных и удаленных друг от друга территориях наблюдался массовый вылет взрослых майских жуков. При тщательном изучении пойманных жуков (по 500 экземпляров с каждой территории) выяснилось, что средняя длина тел жуков с первой территории на 4 мм больше, чем со второй.

1. На какой стадии развития майских жуков могли возникнуть эти различия в размерах?
2. Какие причины могли привести к возникновению этих различий? Изложите свои гипотезы.
3. Как можно провести экспериментальную проверку каждой из гипотез? Спланируйте исследования и продумайте их методику. Как обеспечить контроль каждого опыта?

В помощь учителю: различия в размерах, скорее всего, могли возникнуть на стадии личинки, когда животное активно питается и растет. Причинами различий в размерах могут, например, быть генетические различия между популяциями, качественные и количественные различия кормовой базы и т.д.

Задача 5

Перед вами стоит задача составить представление о численности кузнечиков на изучаемой территории.

1. Какую методику исследования вы можете предложить, для решения этой задачи? Как можно осуществлять регистрацию результатов исследования?

2. Какое практическое значение могут иметь результаты, полученные в итоге исследования?

Задача 6

Вам дано задание: изучить влияние температуры на скорость развития личинок стрекоз.

1. Какие результаты вы можете ожидать в итоге исследования? Почему? Изложите свои гипотезы.

2. Как можно организовать и провести исследование? Как может быть обеспечен контроль опытов?

Задача 7

Численность крупной бабочки махаона в последние десятилетия катастрофически сокращается.

1. Предложите свои гипотезы, объясняющие это явление.

2. Как можно проверить правильность предлагаемых гипотез?

Задача 8

Личинки мухи дрозофилы хорошо живут и развиваются в специальной питательной среде, которую готовят для них ученые. В одном из опытов выяснилось, что увеличение плотности заселения питательной среды личинками приводит к замедлению их роста и развития.

1. Каким образом могли быть установлены эти факты? Предложите свои гипотезы.

2. Опишите, как мог проводиться опыт, в итоге которого получены эти данные.

Задача 9

В уголке живой природы в садке живут 15 гусениц капустной белянки. Этим гусениц кормят свежими листьями капусты.

1. Посоветуйте, как можно определить среднюю массу тела одной гусеницы?

2. Как можно выяснить, какая масса листа (в гр.) поедается всеми гусеницами за 1 сутки? Одной гусеницей за 1 сутки?

3. Как можно выяснить, какой ущерб (в пересчете на массу листа) может принести одна гусеница за две недели?

Задача 10

Перед вами стоит задача изучить влияние различных видов кормов на рост и развитие гусеницы бабочки капустной белянки.

1. Продумайте методику необходимых опытов.

2. Как обеспечить достоверность полученных результатов? Как можно регистрировать количественные результаты исследования в его процессе?

Задача 11

В результате однодневного наблюдения выяснилось, что с ухудшением погоды активность муравьев, на муравьиных тропах резко снижается.

1. Каким образом могли быть получены эти результаты? Разработайте возможную методику этого исследования.
2. Какие причины могли исказить результаты исследования, сделать их недостаточно достоверными?

Задача 12

Самка одного из видов наездников, пробуравив кору дерева своим длинным яйцекладом, откладывает яйцо в тело находящейся под корой личинки жука-дровосека.

1. Как удастся наезднику определить место, где находится личинка дровосека, не видя ее? Изложите свои гипотезы.
2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

Рыбы

Задача 1

На основании изучения внешнего строения пресноводной рыбы вьюна исследователь сделал вывод о том, что эта рыба должна вести малоактивный придонный образ жизни. Но при получасовом наблюдении за вьюном в аквариуме исследователь убедился, что большую часть времени рыба активно плавала в толще воды и у ее поверхности.

1. Изложите наибольшее число гипотез, объясняющих «странное» поведение рыбы. Какие из них кажутся вам наиболее вероятными и почему?
2. Достаточна ли была длительность наблюдения для построения предположений и формулирования выводов? Почему?
3. Продумайте методику исследования, нацеленного на проверку правильности наиболее вероятных из высказанных гипотез.

В помощь учителю: вьюн действительно ведет преимущественно придонный образ жизни и в обычных условиях малоактивен. Но эта рыба великолепно чувствует понижение атмосферного давления перед дождем и отвечает на это изменение повышением активности, что и могло быть зафиксировано наблюдателем.

Задача 2

Однажды утром любитель аквариума обнаружил, что почти все рыбы в его аквариуме плавают у поверхности воды, судорожно захватывая ртом воздух. Известно, что это — признак кислородного голодания.

1. Какие причины могли вызвать «кислородное голодание» у рыб? Изложите свои гипотезы.
2. Почему не все рыбы дышали у поверхности воды, испытывая «кислородное голодание»?

3. Какие меры необходимо принять любителю аквариума, чтобы концентрация кислорода в воде аквариума нормализовалась?

В помощь учителю: у разных видов рыб разные требования к количеству растворенного кислорода в воде. Так, например, рыбы из семейства лабиринтовых (макропод, бойцовая рыбка, гурами, лялиус и др.) имеют дополнительный орган дыхания – лабиринтовый аппарат, с помощью которого они дышат непосредственно атмосферным воздухом, захватывая его у поверхности воды.

Задача 3

В аквариумах большого и малого объемов содержалось по 7 экземпляров золотых рыбок. Ученый выяснил, что за определенный период времени средняя масса тел рыб из большого аквариума увеличилась в 2 раза, а из аквариума малого объема – в 1,2 раза.

1. Каким образом можно объяснить полученные результаты? Изложите свои гипотезы.

2. Какие причины могли исказить результаты исследования? Что необходимо сделать, чтобы это искажение было наименьшим?

3. Рыбы не могут без вреда для себя находиться без воды время, необходимое для их взвешивания. Как в таком случае могло производиться взвешивание? Предложите оптимальный способ.

В помощь учителю: рыб можно отловить с помощью сачка и отсадить в заранее взвешенный стакан с водой. После этого стакан снова взвешивается и по разности между вторым и первым показателями определяется масса тел рыб.

Задача 4

Пара аквариумных рыб отложила икру, из которой вылупились личинки, вскоре превратившиеся в мальков. Но к концу второй недели жизни большая часть мальков погибла.

1. Сформулируйте гипотезы, объясняющие возможные причины гибели мальков.

2. Какие из гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

Задача 5

Предположим, что, изучая поведение рыб, вы поставили перед собой цель – выработать у одной из рыб условный рефлекс на звонок.

1. Какую методику проведения опыта вы можете рекомендовать для достижения поставленной цели?

2. Каков должен быть порядок действий при проведении этой работы?

Задача 6

Известно, что мальки одного и того же вида рыб растут очень неравномерно, и при совместном содержании в аквариуме одни из них быстро обгоняют в росте других.

1. Как можно объяснить это явление? Изложите свои гипотезы.
2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными?

В помощь учителю: несомненно, имеет место пищевая конкуренция. Важную роль играют наследственные задатки. Но есть данные и о том, что «вырвавшиеся вперед» мальки выделяют в воду химические вещества, угнетающие процесс роста «отстающих» мальков. Растущих мальков аквариумных рыб периодически рекомендуется рассаживать в соответствии с размерами по разным аквариумам.

Задача 7

Перед вами стоит задача: выяснить, различают ли рыбы форму предметов.

1. Как может быть организован этот эксперимент?
2. Продумайте методику и определите порядок действий при выполнении этой работы.

Задача 8

Известно, что рыбы, при содержании их в аквариуме, растут хуже и достигают меньших размеров, чем рыбы того же вида, но живущие в природных водоемах.

1. Приведите наибольшее число гипотез, объясняющих данный научный факт.
2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?
3. Какие опыты можно поставить для экспериментальной проверки правильности некоторых из гипотез? Продумайте методику этих опытов.

Задача 9

Однажды утром небольшие рыбы данио-рерио в аквариуме выметали икру, но почти всю ее съели.

1. Означает ли это, что данио-рерио в природе обречены на вымирание в результате самоистребления? Почему? Изложите свои гипотезы.
2. Какие из гипотез кажутся вам наиболее вероятными?
3. Как можно проверить правильность некоторых из предложенных гипотез?

Задача 10

Рыба макропод обитает в неглубоких, хорошо прогреваемых, загрязненных и богатых органическими веществами водоемах (иногда – в оросительных каналах рисовых полей). Эта рыба помещает свою икру в

специальное гнездо, сделанное из пузырьков воздуха и закрепленное среди стеблей и листьев водных растений на поверхности воды.

1. Что заставляет рыб этого вида прибегать к такому сложному способу нереста и дальнейшего ухода за икрой? Изложите свои гипотезы. Какие из изложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему? Изменится ли способ нереста у пары рыб данного вида, попавшей в другие условия? Почему? Как проверить это экспериментальным путем?

В помощь учителю: описанный выше способ размножения позволяет икре макропода нормально развиваться даже в самой загрязненной воде, не испытывая недостатка в кислороде. Поведение рыб инстинктивно, поэтому оно не меняется даже в случае размножения рыб в водоеме с великолепным кислородным режимом.

Земноводные

Задача 1

В одном из полевых исследований выяснилось, что травяные лягушки чаще встречаются в вечерние и ночные, а реже – в утренние и дневные часы. Учет численности лягушек в ночное время не проводился.

1. Как можно объяснить результаты, полученные в процессе этого исследования?

2. Как могло быть организовано и проведено это исследование?

3. Какие причины могли повлиять на точность результатов, исказить их и сделать недостаточно достоверными?

4. Как можно уменьшить влияние каждой из этих причин на результаты исследования?

Задача 2

Известно, что земноводные замечают только движущихся животных, а на неподвижные объекты не обращают внимание.

1. Как организовать и провести в условиях уголка живой природы эксперимент по проверке этого утверждения?

2. Одинаковую ли реакцию будут вызывать у земноводного мелкий и крупный движущийся объекты? Почему?

Задача 3

В условиях лабораторного эксперимента выяснилось, что травяные лягушки гораздо успешнее охотятся на кузнечиков той окраски, которая не соответствует цвету грунта.

1. Продумайте возможную методику данного эксперимента. Как могли регистрироваться результаты исследования?

2. Какие причины могли исказить полученные результаты, сделать их недостаточно достоверными?

Задача 4

Вам нужно выяснить, насколько увеличилась масса тела живущей в воде шпорцевой лягушки после кормления. При этом необходимо, чтобы животное постоянно находилось в воде.

1. Какие способы вы можете предложить для взвешивания животного?
2. Какой из предложенных способов кажется вам наиболее удачным?

Задача 5

Среднее число дыхательных движений за 1 минуту у взрослой травяной лягушки составляет: при температуре + 3°C – 50; при температуре + 19°C – 173; при температуре +11°C – 105.

1. Какой вывод можно сделать на основании анализа этих результатов?
2. Как можно оформить эти результаты на странице научного отчета или статьи? Приведите примеры оформления.

Задача 6

Известно, что некоторые химические вещества (например, гормоны щитовидной железы) способны ускорять развитие головастиков лягушки.

1. Подумайте, как можно организовать и провести опыт по проверке этого факта. Как обеспечить контроль опыта?
2. Какие неучтенные причины могут исказить результаты опыта и как уменьшить искажающее влияние каждой из этих причин?

Задача 7

Известно, что икра травяной лягушки может развиваться до выхода из нее личинок от 8 до 28 дней.

1. Какие факторы могут повлиять на длительность развития икры? Изложите свои гипотезы.
2. Какие эксперименты можно поставить, чтобы выявить влияние на скорость развития икры каждого фактора? Продумайте план и методику каждого из этих экспериментов.

Задача 8

Замечено, что начало откладки икры у травяной лягушки в разные годы приурочено к различным датам.

1. Как можно объяснить этот факт? Изложите свои гипотезы.
2. Какие наблюдения и опыты можно провести для проверки правильности высказанных гипотез? Продумайте их методику.

Пресмыкающиеся

Задача 1

Вам предлагается изучить изменение активности прыткой ящерицы в зависимости от времени суток.

1. Как организовать это исследование?
2. Продумайте методику регистрации количественных результатов, характеризующих активность животного.

Задача 2

Ядовитая змея со специальными светонепроницаемыми колпачками на глазах бросается в сторону горячей электрической лампы, расположенной в десятках сантиметров от животного.

1. Предложите наибольшее число гипотез, объясняющих этот удивительный факт.
2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: многие змеи имеют специальный орган, с помощью которого они способны воспринимать тепло жертвы, даже не видя ее.

Задача 3

Лесная мышь после того, как ее ударит ядовитыми зубами гадюка, способна пробежать еще несколько десятков сантиметров или несколько метров и только после этого погибает от действия яда. Но змея всегда находит погибающую или погибшую жертву даже в очень густой и высокой траве.

1. Как можно объяснить эти факты? Приведите свои гипотезы.
2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: змея идет «по следу», специальным органом воспринимая запах следов пробежавшей мыши. Когда мышь находится уже совсем рядом, змея начинает чувствовать и тепло остывающего тела жертвы.

Задача 4

Вы поставили перед собой цель: изучить в лаборатории зависимость активности обыкновенного ужа от температуры.

1. Какие результаты могут ожидать в итоге этого исследования?
2. Подумайте, как может быть организован и проведен этот опыт. Разработайте методику регистрации количественных результатов, характеризующих активность животного.

Задача 5

Из отложенных среднеазиатской черепахой яиц в условиях неволи молодые животные не вывелись. Какие причины могли привести к этому? Изложите свои гипотезы.

Задача 6

Учеными был проведен учет численности одного из видов змей. Оказалось, что на Кавказе на 5 км маршрута встречается в среднем 15 животных этого вида, в Белоруссии – 17 животных, а на севере европейской части страны – 13 животных.

1. Какой вывод можно сделать на основании анализа полученных результатов?

2. Предложи возможные способы оформления этих результатов для научного отчета или статьи. Приведи примеры оформления этих результатов.

Задача 7

Гигантские неядовитые змеи – удавы в природе нападают на достаточно крупных животных и душат их, сдавливая кольцами своего могучего тела. Удавы также опасны для человека. Но в цирке дрессировщик смело берет удава на руки, кладет себе на плечи, обвивает кольцами тела удава свою шею.

1. Почему удав не пытается задушить дрессировщика? Изложите свои гипотезы.

2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: удава перед выступлением некоторое время выдерживают в помещении с низкой температурой воздуха, что приводит к понижению его активности и агрессивности.

Задача 8

Известно, что неядовитая змея полоз питается в природе мышевидными грызунами. Но помещенная в террариум с этой змеей белая мышь через сутки не была съедена.

1. Почему змея не съела мышь? Приведите свои гипотезы.

2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

3. Какие наблюдения и опыты необходимо провести с целью проверки правильности каждой из гипотез?

4. Продумайте методику этих наблюдений и опытов.

Задача 9

В результате проведенного исследования выяснилось, что сытая болотная черепаха находится на суше гораздо дольше, чем она же, будучи голодной.

1. Чем можно объяснить этот факт? Предложите свои гипотезы.

2. Как могли быть получены эти результаты? Предложите возможную методику их регистрации.

В помощь учителю: болотная черепаха добывает корм в основном в воде, куда и отправляется, будучи голодной. Насытившись, черепаха предпочитает большую часть времени проводить на суше, греясь под лучами солнца или электрического источника света и тепла.

Задача 10

На Украине в песке ученые-зоологи неоднократно находили яйца безногой ящерицы веретеницы. В Ленинградской области всегда встречали взрослых и молодых веретениц, но не находили яиц этой ящерицы.

1. Как можно объяснить этот научный факт?
2. Какие из высказанных объяснений кажутся вам наиболее обоснованными? Почему?

В помощь учителю: в северных областях страны веретеница является живородящей, а в более южных – откладывает яйца.

Птицы

Задача 1

Утка гага выстилает свое гнездо пухом, который выщипывает со своего тела. Известно, что пух, собранный из гнезда гаги, обладает намного лучшими качествами, чем пух с убитой птицы.

1. Предложите свои гипотезы, объясняющие данный факт.
2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?
3. Какие наблюдения и опыты нужно провести для проверки правильности каждой из гипотез?

В помощь учителю: перед укладкой в гнездо гага обрабатывает свой пух в клюве, что и придает ему особую мягкость и великолепные теплоизоляционные свойства.

Задача 2

Вы находитесь в экспедиции. Одна из ваших работ – проведение подсчета числа чаек в небольшой колонии этих птиц, гнездящихся на маленьком острове.

1. Какие конкретные задачи могли стоять перед вами при выполнении этой работы? Какие вопросы биологии чаек могут быть изучены таким способом?
2. Какие причины могут исказить полученные вами результаты, сделать их неточными или недостоверными?
3. Как можно уменьшить искажающее влияние каждой из этих причин?

Задача 3

Предположим, что перед вами стоит цель выявить изменения численности разных видов воробьиных птиц, встречающихся на одном из участков леса.

1. Какие результаты могут ожидать вас в итоге этого исследования?
2. С чем могут быть связаны эти изменения?

3. Как может быть организовано и проведено это исследование? Продумайте его методику.

4. Какие причины могут исказить результаты исследования, выполняемого по данной методике? Как уменьшить их влияние?

Задача 4

Установлено, что в последние десятилетия стремительно сокращается численность рыбацкой птицы скопы.

1. Какие гипотезы, объясняющие причины этого явления, вы могли бы предложить?

2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

3. Какие конкретные исследования необходимо провести для проверки правильности каждой из высказанных гипотез?

Задача 5

Предложите возможные способы изучения активности выкармливания птенцов взрослыми птицами.

В помощь учителю: можно, например, организовать суточные наблюдения у гнезда, подсчитывая число прилетов взрослых птиц с кормом.

Задача 6

Ваша задача – изучение видового состава кормов птиц.

1. Предложите возможные способы решения этой задачи.

2. Одинаковым ли будет видовой состав кормов у птиц одного вида, но разного возраста? Изложите свои гипотезы.

3. Одинаковым ли будет видовой состав кормов у птиц одного вида и возраста в различные сезоны года? Почему? Изложите свои гипотезы.

В помощь учителю: видовой состав кормов можно выяснить, например, разбирая погадки некоторых видов птиц (сов, чаек и др.) С этой же целью птенцам делают шейные перевязки (накладывают шейные лигатуры) таким образом, чтобы принесенный взрослыми птицами корм оставался у птенцов в пищеводе. Оттуда его легко извлечь с помощью пинцета.

Задача 7

Гусь краснозобая казарка, нередко являющаяся жертвой сокола-сапсана, в период размножения гнездится недалеко от гнезда этого сокола и при этом удачно выводит птенцов.

1. Почему казарка выбирает для гнезда такое, казалось бы, опасное место?

2. Почему сокол не губит казарку и ее потомство? Изложите свои гипотезы.

3. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

В помощь учителю: сокол бьет только летящую птицу. Казарка в период размножения садится довольно далеко от своего гнезда и по земле подходит к нему, что обеспечивает ей безопасность. Кроме того, сокол-сапсан смело нападает на любого хищника, оказавшегося на его гнездовом участке, чем обеспечивается безопасность гнезда казарки. Охотится же сокол, как правило, за пределами своего гнездового участка.

Задача 8

Обыкновенные чайки, откладывающие яйца в открытые примитивные гнезда на земле, после вылупления птенцов осколки скорлупы яиц относят далеко от гнезда и выбрасывают. Так же поступают, например, скворцы, хотя они гнездятся в скворечниках. А вот куриные птицы (куропатки, тетерева и др.) обычно оставляют скорлупу яиц в гнезде.

1. Каким образом можно объяснить столь различное отношение птиц к осколкам скорлупы яиц в их гнездах?

2. Какое биологическое значение может иметь поведение птиц, связанное с удалением осколков скорлупы из гнезда? Изложите свои гипотезы.

3. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятным» и почему?

4. Какие наблюдения и опыты можно провести для проверки правильности наиболее вероятных из гипотез?

В помощь учителю: можно предположить, что поведение взрослых птиц связано с длительностью пребывания птенцов в гнезде. Птенцы скворца длительный срок пребывают в гнезде, и осколки яиц мешали бы им там находиться. Птенцы чаек находятся в гнезде недолго, но даже покинув его часто не уходят далеко. Скорлупа, находящаяся в гнезде, видна издали и может привлечь хищников к гнезду, а следовательно – к находящимся в нем или поблизости от него птенцам чаек. Куриные птицы вылупившихся птенцов уводят от гнезда почти сразу, причем последние все время находятся под охраной взрослой птицы. Поэтому в последнем случае нет биологической необходимости маскировать гнездо.

Задача 9

Известно, что многие виды морских птиц гнездятся в большом числе на островах и скалах, образуя птичьи базары.

1. Какие преимущества могут извлекать птицы при таком гнездовании? Изложите свои гипотезы.

2. С какими причинами может быть связана гибель птенцов у этих птиц? Изложите свои гипотезы.

Задача 10

В результате наблюдения установлено, что при ухудшении погоды взрослые стрижи улетают далеко от своих гнезд, иногда на 2—3 и более суток. При этом за время отсутствия взрослых птиц их птенцы не погибают

от голода и холода. Известно также, что температура тела у недавно вылупившихся птенцов стрижей непостоянна.

1. Почему птенцы стрижей не погибают от голода за период отсутствия родителей? Изложите свои гипотезы.

2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

3. Какие исследования необходимо организовать с целью проверки правильности каждой из предложенных гипотез?

В помощь учителю: у птенцов стрижей, временно оставшихся без родителей, снижается температура тела. При этом скорость протекания химических реакций в их организме замедляется, уменьшается потребность в корме, птенцы становятся неактивными. После своего возвращения взрослые птицы согревают птенцов, и все процессы в их организмах восстанавливаются.

Задача 11

Самцы некоторых видов птиц в условиях клеточного содержания способны настолько яростно преследовать «не понравившихся» им самок или самцов своего вида, что наносят им тяжелые травмы, иногда приводящие к гибели.

1. Что может быть причинами агрессивного поведения птиц по отношению к особям своего вида? Изложите свои гипотезы.

2. Будет ли иметь такие же серьезные последствия агрессивность птиц в природе? Почему?

3. Какие условия могут позволить птицам в природе избежать травм и ранений, нанесенных своими сородичами? Изложите свои гипотезы.

4. Как можно уменьшить агрессивность птиц при совместном содержании их в неволе?

Задача 12

Известно, что южноамериканские козодои гуахаро охотятся ночью и вечером, а день проводят в пещере, в практически полной темноте.

1. Каким образом этим птицам может удаваться перемещаться внутри пещеры, не натыкаясь на ее стенки, а также друг на друга при полете? Изложите свои гипотезы.

2. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: гуахаро, как и летучие мыши, обладают эхолокацией.

Задача 13

Известно, что европейская кукушка подкладывает свои яйца в гнезда других видов птиц (трясогузок, зарянок, горихвосток и др.). Но многие мелкие воробьиные птицы способны заметить различия в окраске яиц и их размерах, смело защищают свое гнездо от других птиц. Известно также, что

пара воробьиных птиц не способна выкормить одновременно кукушонка и собственных птенцов.

1. Какие особенности поведения должны были выработаться в процессе эволюции у взрослых кукушек и их птенцов, чтобы обеспечить успех размножения этого вида птиц? Изложите свои гипотезы.

2. Во всех ли случаях поведение кукушки, связанное с размножением, будет успешным для нее? Изложите свои гипотезы.

3. Как, по вашему мнению, могут поступить воробьиные птицы, которым все-таки удалось отличить подкинутое кукушкой яйцо от яиц своей кладки?

Задача 14

В результате проведенного исследования выяснилось, что сразу после истребления хищных птиц численность пернатой дичи быстро растет, а затем стремительно падает.

1. Чем можно объяснить эту закономерность?

2. Какие из приведенных объяснений кажутся вам наиболее обоснованными?

3. Какие дополнительные исследования необходимо провести для проверки правильности каждого из объяснений?

В помощь учителю: «бесконтрольное» увеличение численности пернатой дичи приводит к подрыву кормовой базы, ослаблению устойчивости организмов птиц к болезням, быстрому распространению инфекции, вырождению, уменьшению плодовитости и массовой гибели птиц от болезней.

Задача 15

Известно, что чайки разных видов в последние десятилетия постепенно отходят от природных морских кормов и все активнее питаются на суше.

1. Как можно объяснить это явление? Изложите ваши гипотезы.

2. Какие из гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

3. Какие исследования необходимо провести дополнительно для проверки правильности каждой из высказанных гипотез?

В помощь учителю: чайкам становится все легче найти пищу на суше, т.к. растет количество отходов, возникающих в связи с человеческой деятельностью. На этих отбросах чайки кормятся вместе с воронами и другими птицами территорий, измененных человеческой деятельностью. Животный мир водоемов становится все беднее в связи с загрязнением воды, неограниченным отловом и т.д., что уменьшает видовой состав и численность животных, которые могли бы стать объектами питания чаек.

Млекопитающие

Задача 1

Известно, что многие млекопитающие живут стаями, стадами и колониями. Существует мнение, что стадный образ жизни уменьшает вероятность гибели животных.

1. Почему при совместной жизни многих животных одного вида уменьшается вероятность их гибели? Изложите свои гипотезы.

2. Какие из гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

Задача 2

В организмах тюленей, песцов и белых медведей на Крайнем Севере был обнаружен яд ДДТ, который люди использовали для борьбы с насекомыми-вредителями.

1. Как этот яд мог попасть в организмы северных животных, живущих там, где яд ДДТ никогда не использовался? Изложите свои гипотезы.

2. Какие наблюдения и опыты необходимо провести для проверки правильности каждой из гипотез?

В помощь учителю: ДДТ мог смыться с полей в водоемы, или попасть туда вместе с отравленными насекомыми, упавшими в воду. Эти насекомые могли быть съедены рыбами, совершающими значительные миграции и оказавшимися по этой причине в северных морях. Там рыба могла быть съедена тюленем, а тот, в свою очередь, мог стать добычей белого медведя. Песцы могли кормиться на останках «пиршества» белого медведя и таким образом получить свою порцию химического яда. ДДТ, попавший в организм животного или человека, способен постепенно накапливаться там, практически не разрушаясь и не выходясь во внешнюю среду.

Задача 3

Лабораторные белые мыши постоянно содержались в одной большой клетке. Появившееся у них потомство не отсаживалось, а выращивалось здесь же и через некоторое время само вступало в процесс размножения.

1. Какие явления можно наблюдать в дальнейшем в этой группе мышей? Какова может быть их дальнейшая судьба?

2. Какова биологическая роль этих явлений?

В помощь учителю: могут наблюдаться нарастающие нарушения процесса размножения: падение плодовитости, понижение жизнеспособности потомков и повышение их смертности; рост числа стрессовых ситуаций в отношениях между взрослыми мышами; увеличение числа случаев каннибализма, когда самка поедает своих детенышей, и т.д. Все это – биологические механизмы, сдерживающие рост численности искусственно созданной популяции.

Задача 4

Предположим, что вы находитесь в экспедиции. Перед вами стоит задача – изучить сезонные изменения численности одного из видов мелких грызунов в природе.

1. Какие результаты можно ожидать в итоге этого исследования? Изложите свои гипотезы.
2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?
3. Как может быть организовано и проведено это исследование? Продумайте его методику.
4. Какие неучтенные причины могут повлиять на результаты исследования, сделать их неточными?
5. Как уменьшить искажающее влияние каждой из этих причин?

Задача 5

Предположим, что вы поставили перед собой задачу – выработать у крысы условный рефлекс на местоположение поилки.

1. Продумайте методику этого опыта.
2. Как добиться научной достоверности результатов, свести к минимуму влияние на них случайных причин?

В помощь учителю: подопытных крыс сутки держат без воды, затем помещают перед первой из них расположенные в один ряд поилки. В одной из поилок находится пресная вода, во всех остальных – соленая. После того, как крыса нашла пресную воду и начала пить, ее берут на руки и снова помещают в исходное положение, предлагая ей таким образом опять проделать путь до поилок. Фиксируются порядковый номер опыта, число ошибочных и правильных «решений» задачи (для данного животного). Для построения каких-либо выводов необходимо повторить опыт многократно и добиться того, чтобы крыса безошибочно находила поилку с пресной водой. Положение поилки с пресной водой в каждой повторности опыта должно оставаться стабильным.

Задача 6

Некоторые млекопитающие (белки, лемминги и др.) периодически отправляются в массовые длительные миграции, во время которых нередко большинство из них погибает.

1. Что может явиться причинами этого явления? Изложите свои гипотезы.
2. Какие из предложенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?
3. Каким образом можно организовать проверку правильности некоторых из предложенных гипотез?

В помощь учителю: однозначного ответа на этот вопрос современная наука не дает. Существует ряд гипотез: вирусное поражение нервной системы, подрыв кормовой базы, обострение конкуренции между особями, исторические причины и т.д.

Задача 7

Киты и дельфины иногда выбрасываются на берег, причем спасенные людьми животные нередко снова повторяют попытку выбрасывания.

1. Каковы вероятные причины выбрасывания китов на берег? Изложите свои гипотезы.

2. Почему животные, спасенные людьми, нередко снова выбрасываются на сушу? Изложите свои гипотезы.

3. Какие из приведенных гипотез кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

В помощь учителю: на эти вопросы современная наука не дает однозначного ответа. Предполагается, например, что причинами выбрасывания могут быть нарушения работы органов чувств, «поглощение» ультразвука мягким песком литорали, (при этом дельфин не получает отраженного сигнала), заболевания мозга, и т.д. Задачи 6 и 7 позволяют показать школьникам, что в науке далеко не все истины открыты.

Задача 8

Яд обыкновенной гадюки смертелен для мелких и средних по размерам млекопитающих, а также опасен для человека. Но европейский еж часто нападает на этих змей и в схватке с ними одерживает победу. Явных признаков отравления ядом гадюки после схватки с нею у ежа не наблюдается.

1. Изложите наибольшее число гипотез, объясняющих эти факты.

2. Какие гипотезы кажутся вам наиболее вероятными? Почему?

3. Какие конкретные исследования нужно провести дополнительно для проверки правильности каждой из высказанных гипотез?

В помощь учителю: покровы ежа и особенности его поведения при нападении на змею, как правило, предохраняют его от удара ядовитыми зубами, который пытается нанести гадюка. Имеются также данные о том, что организм ежа обладает пониженной чувствительностью к действию яда гадюки.

Задача 9

Замечено, что в местах обитания тигра обычно не встречаются волки. На территориях же, где живут волки, как правило, не бывает тигров.

1. Как можно объяснить этот факт? Приведите наибольшее число гипотез.

2. Какие из высказанных гипотез кажутся вам наиболее вероятными и почему?

В помощь учителю: тигры и волки являются крупными хищниками. Поэтому объекты их питания часто совпадают, т.е. имеет место пищевая конкуренция (конкретная территория обычно не может «прокормить» одновременно и волков, и тигра: ее ресурсы ограничены). Кроме того, тигр обычно преследует волков, зашедших на его «охотничий участок», изгоняя или убивая их.

Задача 10

Известно, что тропические летучие мыши вампиры находят возможность напиться крови у спящей жертвы, не разбудив ее при этом.

1. Что может позволить вампиру не разбудить спящую жертву во время питания ее кровью? Изложите свои гипотезы.

2. Какая из высказанных гипотез кажется вам наиболее вероятной и почему?

В помощь учителю: полет летучей мыши бесшумен, а в слюне содержатся вещества, обладающие обезболивающим действием.

Задача 11

У серой крысы в одном помете бывает в среднем по 8-14 детенышей. Грызун морская свинка производит на свет 1-4 (обычно 2) детенышей. Срок беременности у крысы около 3-х недель, а у морской свинки – около 2-х месяцев.

1. Чьи детеныши должны быть более самостоятельными сразу же после рождения? Почему? Изложите свои гипотезы.

2. У какого из названных видов грызунов процент смертности детенышей после рождения должен быть выше? Почему? Изложите свои гипотезы и оцените степень вероятности каждой из них.

Задача 12

Многие ученые полагают, что сложное поведение обезьян определяется не только имеющимися у них условными и безусловными рефлексамми, но также и зачатками мышления, имеющимися у этих животных.

1. Результаты каких уже проведенных учеными исследований доказывают или опровергают эту точку зрения?

2. Какие опыты, по вашему мнению, можно организовать для проверки правильности утверждения о наличии зачатков мышления у обезьян?

Задача 13

Численность антилоп в одном из национальных парков стала стремительно возрастать после истребления питающихся ими хищников.

1. Что может произойти в дальнейшем со стадом антилоп, этого национального парка? Почему вы так думаете?

2. Была ли необходимость в полном истреблении хищников на территории национального парка? Почему?

3. Какова роль хищников в сообществе растений, животных и микроорганизмов?

КОММЕНТАРИЙ

Почти все приведённые выше биологические и экологические задачи, ориентированные на развитие исследовательского мышления у школьников и студентов, были разработаны лично А.В. КУЛЕВЫМ и успешно прошли экспериментальную проверку в педагогической практике при обучении биологии в средней школе (гимназии № 205 г. Санкт-Петербурга) и преподавании курса зоологии («Биологии животных») в высшем учебном заведении – Ленинградском государственном университете имени А.С. Пушкина.