Тема: **Проблемное обучениекак средство повышения познавательной активности учащихся различных возрастных групп.**

Автор опыта:Хабарова Елена Петровна, учитель биологии,ГБОУ НАО «СШ №1 г. Нарьян-Мара с углублённым изучением отдельных предметов им. П.М. Спирихина»

Раздел 1.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПЫТЕ.

1. **Условия возникновения и становление опыта.**

Проработав 23 года учителем биологии в городской школе, в классах различной возрастной нормы, классов с углублённым изучением отдельных предметов автор обратил внимание на то, что постановка проблемных вопросов на уроках биологии помогает учащимся легче включиться в работу на уроках и повышает познавательную активность учащихся. Проведя первоначальные исследования в классах с углублённым изучением отдельных предметов за 3 года в различных возрастных группах, автор обнаружил, что проблемные вопросы на уроках биологии повышают познавательный интерес учащихся.**(Приложение 1, 2).**Постановка проблемных вопросов особенно интересна учащимся 6-8 классов.**(Приложение 1).**[2]

Для увеличения познавательной активности учащихся мы стали регулярно использовать технологию постановки проблемных вопросов на уроках биологии в классах различной возрастной нормы.**(Приложение 2).**

1. **Актуальность опыта.**

При переходе к ФГОС возникает **противоречие**: в педагогической деятельности учитель желает как можно больше дать информации, затем  закрепить ее вопросами, тем самым тренируя (развивая) память учащихся. В тоже время педагог старается, чтобы максимально большее количество учащихся активно работало на уроках, т.к. в некоторых классах резко падает интерес к изучаемому предмету. Осваивая технологии проблемно-развивающего обучения, учитель должен организовать самостоятельную познавательную деятельность как можно большего числа учащихся, но при низкой познавательной активности учащихся это крайне затруднительно. И тогда педагог прибегает к различным методикам, на взгляд автора опыта самым эффективным считается метод постановки проблемных вопросов.[1]

Основная трудность в проблемном обучении – развитие творческого мышления,подбор проблемных заданий, которые должны вызывать интерес у учащихся с различным уровнем познавательной активности, быть доступными пониманию, быть одновременно посильными, и не слишком простыми.

1. **Ведущая педагогическая идея**.

Ведущей педагогической идеей опыта считается повышение познавательной активности учащихся различных возрастных групп через постановку проблемных вопросов на уроках биологии.

1. **Длительность работы над опытом.**

Длительность работы над опытом составляет 3 года.

1 этап (сентябрь 2015 – февраль 2017 года) – изучение психолого- педагогической, методической литературы по теме, определение проблемы, цели, задач исследования; педагогический анализ проблемы, подбор заданий для констатирующего эксперимента.

2 этап (март 2017 – май 2018 года) – проведение констатирующего эксперимента.

3 этап (июнь 2018 – октябрь 2018 года) – обработка, анализ и обобщение результатов, полученных в ходе исследования, на основании которых были сформулированы выводы.

1. **Диапазон опыта.**

Диапазон педагогического опыта включает в себя систему уроков и внеурочной деятельности по биологии в 5-11 классах по УМК В. В. Пасечника.

1. **Теоретическая база опыта.**

В методике организации учения школьников большое значение имеет проблемное обучение. Великий русский педагог К.Д. Ушинский считал, что в обучении серьезное внимание надо обращать на возбуждение самостоятельной мысли ребенка, на побуждение его к поискам истины. «Самостоятельность головы учащегося, - подчеркивал великий педагог, - единственное прочное основание всякого плодотворного учения». Наиболее существенными элементами его являются:

- создание проблемной ситуации и определение познавательной задачи;

- возбуждение самостоятельной мыслительной деятельности учащихся, направленной на поиск решения познавательной задачи и овладение новыми знаниями;

- расширение, углубление и уточнение новых знаний в процессе тренировочно - творческих упражнений;

- осознание и овладение учащимися приемами умственной деятельности по приобретению новых знаний, как в процессе решения поисковой задачи, так и в системе тренировочно - творческих упражнений.

Функции проблемного обучения:

- усвоение учениками системы знаний и способов умственной и практической деятельности;

- развитие интеллекта учащихся, т.е. их познавательной самостоятельности и творческих способностей;

- формирование диалектико-материалистического мышления школьников;

- формирование всесторонне и гармонично развитой личности.

Курс биологии представляет собой единую систему, в которой биология растений, животных, человека и общая биология взаимосвязаны. Из класса в класс перед учащимися постепенно раскрываются биологические понятия и закономерности, отражающие суть живых организмов и жизни в целом.Поэтому особое внимание должно уделяться усвоению системы биологических понятий, раскрытию взаимосвязей и взаимозависимостей между биологическими системами разного уровня организации, а также с окружающей их средой.

Технология проблемного обучения – не эпизод педагогического процесса, а система работы, основанная на использовании биологического материала в качестве субстрата и опоры в интеллектуальном и нравственном воспитании личности. Здесь нет авторитаризма, здесь урок - сотрудничество учителя и ученика. Данная технология исключительно эффективна в руках тех педагогов, для которых проблемное обучение стало способом педагогической профессиональной самореализации. Проблемным должен быть каждый урок, а не отдельные проекции данной технологии в тот или иной отрезок урока или раздел темы. Ребенок имеет свободу выбора в решении проблемной ситуации. Правильные ответы в сложных заданиях не навязываются: в процессе дальнейшего изучения материала или темы ученик САМ осознаёт неправильность прежней точки зрения и, таким образом, мгновенно понимает и запоминает правильную версию решения. (Принцип «снэппинга»). В решении проблемной ситуации оценивается не конечный результат, а путь, умение доказывать, обосновывать свою точку зрения, используя аппарат биологической и пограничных наук. Таким образом, ребёнок не боится мыслить и высказывать своё мнение, доказывать свою правоту.[2]

Проблемное обучение (ПО) эффективно и способно решать сегодняшние педагогические задачи при условии наращивания внутри - и межпредметной интеграции, систематической внеурочной работы в тесном взаимодействии педагогов различных дисциплин. Активное внутрипредметное и межпредметное интегрирование позволяет решить две важнейшие проблемы:

а) расширение активной нейронной «базы» умственной деятельности;

б) увеличение объёма контролируемой информации и качества знаний без особых временных и психологических затрат (сохранение здоровья).

Но любая педагогическая технология или её версия, какая бы она совершенная ни была, не даёт ожидаемых результатов, если не будет преломлена в личности учителя, не станет частью его самого, его продолжением. Только в этом случае она жива, действенна, эффективна.

Перед уроком, на доске – интригующее начало. Весь урок, на всех его этапах – проблемный. В конце урока – обязательно парадоксальная ситуация. В домашнем задании – проблемная ситуация[7]. Тесное взаимодействие учителя с другими учителями, с семьёй ребёнка с целью соблюдения преемственности методов, единства требований учебной и воспитательной работы.

Задача ПО состоит в том, чтобы не просто научить школьника знанию, а научить его правильно это знание использовать, применять согласно нравственным принципам.

Ключевые моменты работы в системе проблемного обучения автор видит следующим образом:

1. Работа со специально подобранным учебным материалом инициирована и поддержана на основе психологических особенностей учащихся. Это достигается в процессе создания проблемных ситуаций.

2. Интенсивная учебная работа в русле межпредметных связей играет решающую роль в расширении физиологического базиса умственной деятельности, что резко расширяет перспективы проблемного метода, создаёт возможности усложнения заданий и повышения его эффективности.

3. Спонтанная работа с учебным материалом (инициированная психологически и поддержанная физиологическим базисом) строится в системе методик формирования и решения разнообразнейших проблемных ситуаций (образовательного и воспитательного содержания), затрагивающих все стороны развития личности ребёнка.

4. Эта работа продолжается и во внеурочное время, что создаёт условия для значительного углубления работы с детьми в системе разнообразных творческих заданий, бесед, исследовательской работы.

Во всех стратегических направлениях работы, во всем тактическом многообразии методик система проблемного обучения, при всей её традиционности, всегда нова, ибо она развивает самостоятельность, инициативу, умение видеть, выделять, формировать проблемы и задачи, умение прогнозировать и проектировать. Знания, обретённые на таком пути, становятся не информационным балластом, а инструментом творчества, самосовершенствования и совершенствования окружающего мира.[4]

Проблемная ситуация сама «подталкивает» класс и каждого ученика в процессе обучения, является его движущей силой. Учитель здесь выполняет организующую, направляющую и корректирующую функции, оставляя ребёнку самое прекрасное и самое волнующее – творчество.

Суть работы заключается в том, чтобы:

1. Подготовить учебный материал для проблемного изложения.
2. Подключить все психологические особенности детей к решению учебных задач (мотивация).
3. Сформировать межпредметный базис обработки информации.

Методические требования к проблемным задачам**.**

1. Проблемными являются только те задачи, решение которых предполагает хотя и управляемый учителем, но самостоятельный поиск ещё неизвестных школьнику закономерностей.

2. Проблемными могут стать задачи на применение уже известных закономерностей в относительно новых условиях, которые предполагают перестройку знакомых способов решения; выбор из многих возможных вариантов наиболее рационального способа действия; применение общих теоретических положений в реальных условиях, требующих внесения в способ действий конструктивных изменений.

3. В основе решения проблемных задач должны лежать операции абстрагирования и обобщения, логического моделирования, поиска причин и следствий, различения доминирующих процессов и параллельных эффектов, поиска неизвестных субъекту отношений между элементами исследуемых систем и ситуаций.

4. Выбор задачи-проблемы зависит от наличия у учащихся исходного минимума знаний. Эти знания должны служить опорой для поисков пути и перестанут быть проблемными.

5. Наименьшая самостоятельность требуется от учащихся тогда, когда преподаватель сам ставит проблему и намечает основные пункты её решения, включая школьников лишь в отдельные звенья рассуждения.

Обычно так идёт проблемный урок на начальном этапе изучения принципиально нового школьного раздела программы, когда основа для решения такого рода проблем у них ещё очень мала.

После того, как учитель озвучил проблему, школьники должны сами попытаться решить её на основе уже имеющихся знаний и убедиться, что этих знаний явно недостаточно.

Затем учащиеся принимают участие в построении доступных им звеньев рассуждения, приводящих к новому знанию.

6. По мере накопления исходных знаний степень самостоятельности в решении проблем должна нарастать.

Учитель, озвучив проблему, предоставляет школьникам возможность самим искать путь её решения, давая лишь самые общие указания о направлении поиска.

Далее он только ставит проблему и ограничивается критикой ложных версий при попытках школьников найти решение.

7. Когда у школьников накопились необходимые знания и навыки в изучаемой области, следует предоставить им возможность самим увидеть новую для себя проблему в предполагаемых исходных ситуациях, сформулировать её и найти способ решения.

Педагог при этом лишь в крайнем случае оказывает учащимся минимальную помощь, если они в своих рассуждениях зашли в тупик.

8. Задача, полностью отвечающая условиям проблемной, может таковой для школьников не стать, если при её постановке учителю не удаётся создать проблемную ситуацию.

Проблемная ситуация отражает субъективное принятие задачи, реальное участие каждого школьника в процессе её решения.

Важно, чтобы ученик сам задумался над сформированной в классе проблемой, сам себе задал тот же вопрос и попытался дать на него ответ.

9. Наиболее эффективным средством для создания у учащихся проблемных ситуаций является использование противоречий, конфликта между уже имеющимися знаниями, знакомыми способами решения определённого класса задач и теми требованиями, которые предъявляет новая задача.

10. Школьники должны убедиться в том, что решение задачи на основе уже имеющихся знаний приводит к ошибкам.

Учитель сознательно заостряет конфликт, подчёркивает возникающее противоречие, стимулирует попытки найти выход из создавшегося положения.

11. В создании проблемных ситуаций эффективны задачи с недостающими, избыточными, взаимоисключающими, противоречащими базовому знанию данным. Эффективны ситуации, в которых ученик должен по условно схематической конструкции объекта воссоздать реальный образ, от схемы, от «статического» характера перейти к «динамическим» пространственным образам, представить себе систему в действии, и наоборот, в многогранных проявлениях системы, процесса найти главные, доминирующие элементы, выяснить пространственно-временной характер их взаимодействия, определив принцип структуры и динамики данной системы.

12. Лёгкая или сверхлёгкая задача не может вызвать у школьника активную мыслительную деятельность, т.е. стать для него проблемой.

Лёгкую задачу ученик решит на основе репродуктивного мышления, которая предполагает прямое, не требующее поиска применение уже имеющихся знаний. Слишком трудная задача также не вызывает активности. Если даже и будет сделан ряд попыток решить её, то очень скоро, убедившись в их малой эффективности, ученик займёт позицию пассивного слушателя, ожидающего от других готового решения.

13. Развивающийся эффект обеспечивают лишь такие задачи-проблемы, которые соответствуют уровню умственного развития учащихся, имеющимся у них необходимым для решения исходным знаниям и возможностям в приобретении новых знаний.

14. Таким образом, развивающее проблемное обучение возможно лишь на основе дифференцированного подхода к учащимся, учёта их индивидуальных возможностей, особенностей психики и мотивационной сферы, волевых и нравственных качеств каждого ученика.[6]

Пути формирования проблемных ситуаций

1. «Классический путь» – проблемные вопросы классу. Наиболее широко применяемый учителями приём.

Например:

● Сколько типов нуклеотидов необходимо иметь клетке для кодирования 20-значной информации о структуре белковых молекул?

● Какими особенностями должна обладать клетка флоэмы, чтобы проводить органические вещества против действия капиллярных сил?

● Почему мхи не могут иметь крупные размеры?

2. Создание взаимоисключающих ситуаций, противоречий.

Примеры:

● Папоротники могут жить только в тенистых местах. А хвощи и плауны, имея такой же корень, живут свободно в степях. Они должны погибнуть. Почему же они живут?

● В облаках находятся капли воды. Они должны упасть на землю. Почему же не идёт дождь?

● Древние обезьяны были совершенно неприспособлены к жизни в новых условиях. Они должны были неминуемо вымирать. Но многие (антропоиды) выжили. Что их спасло?

3. Моделирование систем (в основном – графические задания).

Например:

* начертить схему устойчивого и неустойчивого биоценоза;
* вычерчивание схем систем внутренних органов;

1. Завершение схем, определений, выводов (выслушиваются, проверяются различные версии; формируется наиболее адекватная проблеме итоговая информация).
2. Построение логических цепей. (Необходимо соединить начальное и конечное звено задания, эксперимента, проблемной ситуации с взаимовытекающими выводами, построив стройную логическую систему доводов).

6. Комментарии к схемам с описанием тех или иных явлений, процессов.

* По приведённой схеме школьникам предлагается составить подробное словесное описание изображённого процесса;
* Проводится описание явления на основе «бытового», разговорного лексикона. Необходимо изложить текст на более высоком уровне научной технологии;
* Приводится научное описание явления. Необходимо изложить его (не потеряв научности) на языке, понятном человеку, не владеющему соответствующим терминологическим аппаратом;

1. Нахождение названного числа составляющих или особенностей какого-либо явления.

Например*:*

* определить 7 функций крови;
* 7 сходств головастика земноводных с рыбами и 7 отличий от взрослого земноводного;
* какие 5 проблем необходимо решить водным растениям для освоения суши?

1. Метод инцидента – искусственное создание неблагоприятных условий ответа, работы.

Например:

* создание дефицита времени ответа;
* создание дефицита исходной информации;
* введение в задание неточных данных или ошибок;
* введение в ходе работы неверных установок деятельности (ложные «векторы»), запутывание, «ложные» опровержения ответов.

1. «Шоковые» ситуации.

Постановка неординарных проблем, вызывающих сильную эмоциональную реакцию, требующих пересмотра сложившихся стереотипов восприятия и мышления. Нацелены на воспитание нравственности, этических норм, сострадания, милосердия.

Например:рыбалка считается «хорошим» отдыхом, а охота – это «плохо» по вполне понятным причинам. Но, охотник сразу убивает добычу, а жертва рыбака медленно и мучительно погибает, задыхаясь. Значит, рыбалка – ещё более безнравственное занятие?

Другими словами, создаются ситуации, требующие не только мышления, но и сопереживания. Такие приёмы ценны тем, что вообще не требуют никаких комментариев или анализа. Эмоционально-образный способ осознания и понимания таких ситуаций врывается на уровень подсознания и очень прочно там закрепляется, придавая мышлению школьника, наверное, самое главное: нравственную окраску, переживания, ощущение личностной сопричастности и ответственности.[2]

Специализация школы на разноуровневое обучение детей и соответствующая комплектация классов создают объективные предпосылки успешной, эффективной организации творческой деятельности школьников в учебном процессе, их всестороннего, полноценного, позитивного личностного развития.

При организации и планировании занятий по биологии необходимо учитывать

возрастные особенности учащихся. В 6-8 классах – любознательность, наблюдательность; интерес к динамическим процессам; желание общаться с живыми объектами; предметно-образное мышление; быстрое овладение умениями и навыками; эмоциональная возбудимость. В 9-11 классах – стремление понять, обобщить, предпочтение активности и самостоятельным формам обучения, выбор значимых для них предметов, определение своего места в жизни.

Биология как учебный предмет дает большие возможности для решения учебных задач через использование метода проблемного обучения. На своих уроках автор использует множество различных примеров проблемных задач из разных разделов биологии. [2],[5]

Основной целью проблемного обучения является формирование и развитие проблемного мышления у обучающихся с разной степенью познавательной активности. При использовании технологии проблемного обучения образовательный процесс строится так, чтобы ученик постоянно вовлекался в решение новых для него проблем, искал пути их решения, выдвигал различные гипотезы, доказывал или опровергал их. Структура проблемного урока представляет собой систему взаимосвязанных проблемных заданий, которые должны вызывать интерес учащихся, особенно если интерес к биологии выражен слабо. Проблемные задания должны быть интересны подавляющему количеству учащихся. Автором было замечено, что ученики со слабой выраженностью познавательной активности включаются в обсуждение проблемных вопросов, если те построены на жизненном опыте учащихся. Проблемные вопросы формулируются в виде познавательной проблемной задачи. Для конструирования и решения проблемных заданий можно использовать следующую методику:

Алгоритм решения проблемной задачи включает три 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.

Например, используем на уроке «Строение прокариотической клетки» в 9 классах следующую проблемную задачу:

Бактериям присущи все типы питания, как автотрофное так и гетеротрофное. Установлено, что гетеротрофные бактерии «употребляют в пищу» почти всё: различный мусор, нефть, парафин, стиральные средства и многое другое. Как объяснить тот факт, что у бактерий, которые питаются гетеротрофно, не наблюдается такой способ питания как фагоцитоз?

Решение

I-й этап – осознание противоречий данной проблемной задачи

Причина - Следствие

1.Бактерии могут питаться. Бактерии практически всеядны и питаются как автотрофно так гетеротрофно. Бактерии способны к самостоятельному синтезу органических веществ и способны потреблять уже готовые органические вещества.

2.Бактерии, которые способные к гетеротрофному питанию, не способны самостоятельно вырабатывать органические вещества, а могут потреблять только готовые. Готовые органические вещества прокариоты потребляют различными способами. Значит, они могут использовать фагоцитоз.

3.Возникает противоречие: бактерии, питающиеся гетеротрофным способом, не используют фагоцитоз? Почему?

II-й этап – выдвижение гипотезы

Фагоцитоз – процесс захвата и поглощения клеточной мембраной твёрдых частиц. Если прокариотическая клетка не способна к фагоцитозу, значит, есть причины, не позволяющие ей осуществлять захват твёрдых пищевых частиц, следовательно, образовывать пищеварительные вакуоли она также не может.

III – Доказательства гипотезы

Почему бактериальным клеткам, которые питаются гетеротрофно, не доступен фагоцитоз. Для ответа надо вспомнить особенности строения клеточной мембраны, её свойства. Основные источники информации: текст учебника (параграф 2.1) и дидактические материалы.

Формируются доказательства:

* поверхность клеток гетеротрофных животных (некоторых простейших, лейкоцитов крови) представлена только одной мембраной, которая обладает подвижностью и эластичностью, что позволяет ей достаточно легко обволакивать и захватывать твёрдые частицы;
* поскольку прокариотическая клетка неспособна к фагоцитозу, значит, причина этого кроется в особенностях строения 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, клеточной стенкой. Клеточная стенка бактерий состоит из муреина и представляет собой прочный нерастяжимый каркас (такой же, как у растительной клетки и клетки грибов), через который твёрдые частицы не проникают, так как бактериальная клетка не способна менять форму для обволакивания пищевой частицы.

Возникающие и побуждающие к познавательной деятельности проблемы служат не только средством активизации мышления, но нередко определяют развитие склонностей и способностей подростков, что чрезвычайно важно при выборе профиля дальнейшего обучения или выбора профессии. Однако проблемную ситуацию создает не всякий вопрос, задача или противоречие. Если на тот или иной вопрос или задачу у ученика имеется готовый ответ, здесь не требуется по существу никаких мыслительных усилий, кроме припоминания и воспроизведения уже известных знаний. Такой вопрос нельзя отнести к проблемным. Познавательная же проблема характеризуется тем, что выводит ученика за пределы имеющихся у него знаний. При этом в ней есть что-то неизвестное, требующее поиска, мыслительной деятельности, иногда и нестандартного подхода к решению той или иной задачи.

Наличие познавательной задачи является лишь одной из черт проблемной ситуации. Дело в том, что учащихся не трудно вывести за пределы имеющихся у них знаний и поставить перед ними познавательные вопросы, однако их мышление может остаться «невключенным». Чтобы «включить» познавательную деятельность учащихся и направить ее на решение возникшей проблемы, в ней должно быть что-то известно, заданы какие-то отправные данные для размышления, для творческого поиска. Но в тоже время в задаче должно быть заложено противоречие. Важно, чтобы проблемная ситуация содержала в себе некоторый психологический элемент, заключающийся в новизне и яркости фактов, в необычности познавательной задачи. С тем, чтобы возбуждать у учащихся интерес и стремление к познавательному поиску и решению проблемной ситуации.

Психологи отмечают, что проблемная ситуация является начальным моментом мышления, источником творческого искания. Мотивация  или познавательная потребность возникает у учащихся в том случае, когда они не могут достичь цели с помощью известных им способов действия, знаний. Для решения проблемной ситуации необходимо не только иметь определённые знания, но и уметь выдвигать гипотезу, искать противоречия, сопоставлять различные факты. Эта познавательная потребность является «двигателем» в обучении и развитии учащихся.[4]

Проблемное обучение является одним из видов развивающего обучения. Методы развивающего обучения направлены на развитие творческой личности: лишь тот человек может успешно жить и полноценно действовать в изменяющемся мире, изменить этот мир, внести в него что- то новое, который способен самостоятельно выйти за пределы стандартного набора знаний, навыков и умений, сделать самостоятельный выбор, принять самостоятельное решение.[2]

Сегодня под проблемным обучением понимается такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Цель проблемно–развивающего обучения: формирование универсальных учебных действий, развитие теоретического мышления, познавательной активности, любознательности, эрудиции, творческого мышления и других личностно значимых качеств.[3]

В условиях частично-поисковой деятельности работа в основном направляется преподавателем с помощью специальных вопросов, побуждающих детей к самостоятельному рассуждению, выдвижению гипотез и активному поиску ответа на отдельные части проблемы.

В чем состоит суть проблемной ситуации? В ней содержится неизвестное (это может быть новое усваиваемое отношение, способ или условие действия). Думается, что сам факт столкновения с трудностью, невозможностью выполнить предложенное задание с помощью имеющихся знаний и способов действия рождает потребность в новом знании. Эта потребность и является основным условием возникновения проблемной ситуации.

В качестве еще одного компонента проблемной ситуации выделяются интеллектуальные возможности учащегося в анализе условий поставленного задания и усвоении (открытии) нового знания. Ни слишком трудное, ни слишком легкое задание не способствуют возникновению проблемной ситуации. Степень трудности задания должна быть такова, чтобы с помощью имеющихся знаний и способов действия учащиеся не могли его выполнить, однако этих знаний было бы достаточно для самостоятельного анализа содержания и условий выполнения задания.[5]

Обычно на таких уроках царит творческая атмосфера, снимается психологическая напряженность. Учащиеся после таких уроков не чувствуют усталости. И если в начале урока активно работают несколько человек, то постепенно втягивается все большее количество учащихся, заражаясь всеобщим настроением деятельности. Такие уроки оставляют чувство удовлетворения не только у сильных учащихся, но и учащихся со слабой познавательной активностью. Поскольку помогает им чувствовать себя на равных в обсуждении и решении проблемной ситуации.

Такие уроки способствуют максимальной реализации способностей, мышления и, конечно, личности. Принцип психологической комфортности заключается в том, что проблемный урок подразумевает личностный подход к учащимся. Проявить себя, показать свои способности, высказать неординарную мысль может любой ученик, на любом этапе урока, в любой форме. Он всегда будет услышан, понят, оценен, потому что первостепенная задача проблемного урока: выдвижение предположений и путей поиска решений. Так создается ситуация успеха и осуществляется гуманизация обучения, что особенно важно в современном обучении.

В современной педагогике даётся определение проблемной ситуации. Проблемная ситуация – психологическое состояние интеллектуального затруднения, которое возникает у человека, если он не может при помощи имеющихся знаний или выполнить известное действие прежними знакомыми ему способами и должен найти новый. Она обуславливает начало мышления в процессе постановки и решения проблемы.[6]

В дидактике разработаны типы проблемной ситуации и алгоритм их создания.

Алгоритм создания проблемной ситуации включает следующие компоненты.

•   Должно быть сформулировано такое практическое или теоретическое задание, при выполнении которого учащийся должен открыть подлежащие условию новые знания или действия. При этом необходимо соблюдать следующие условия:

- задание основывается на тех знаниях и умениях, которыми владеет ученик;

- неизвестное, которое нужно открыть, составляет общую закономерность, общий способ действия или некоторые общие условия выполнения действия;

- выполнение проблемного задания должно вызвать у обучающихся потребность в усвоении знаний.

- Задание должно соответствовать интеллектуальным возможностям              ученика.

- Оно должно предшествовать объяснению нового материала.

- В качестве проблемных заданий могут служить учебные задачи, вопросы и практические задания.

 - Следует различать проблемную ситуацию и проблемное задание. Задание может лишь вызвать проблемную ситуацию при определенных условиях.

- Проблемную ситуацию должен формулировать учитель путем указания ученику на причины невыполнения поставленного практического  учебного задания или невозможность объяснения обучающимся   тех или иных продемонстрированных фактов.[3]

Принято различать четыре основных звена в технологии проблемного обучения: осознание общей проблемной ситуации; ее анализ и формулировка конкретной проблемы; решение проблемы (выдвижение, обоснование гипотезы, их последовательная проверка); проверка правильности решения проблемы.

            В зависимости от того, какие и сколько звеньев осуществляются в учебном процессе, можно выделить три уровня реализации технологии проблемного обучения.

            При традиционной технологии обучения учитель сам формулирует и решает проблему. Ученик должен понять и запомнить чужую мысль, запомнить формулировку, принцип решения, ход рассуждения.

Первый уровень технологии проблемного  обучения характеризуется тем, что педагог ставит проблему,  формулирует ее, указывает на конечный результат и направляет ученика на самостоятельные поиски путей решения.

Второй уровень отличается тем, что у ученика развивается способность самостоятельно и формулировать, и решать проблему, а педагог только указывает на нее, не формулируя конечного результата.

На третьем уровне педагог даже не указывает на проблему: ученик  должен ее увидеть самостоятельно, а увидев, сформулировать и исследовать возможности и способы ее решения. В итоге формируется способность самостоятельно анализировать проблемную ситуацию и видеть проблему, находить правильный ответ. Если педагог чувствует, что учащиеся затрудняются выполнить то или иное задание, он может ввести дополнительную информацию, снизить тем самым степень проблемности и перевести учащихся на более низкий уровень технологии проблемного обучения.[7][2]

          Проблемное обучение является развивающим. Переход от одной проблемной задачи к другой составляет суть проблемного обучения. Вариантами проблемного обучения являются поисковые и исследовательские методы, при которых учащиеся ведут самостоятельный поиск и исследование проблем, творчески применяют и добывают знания, а также учатся применять их на практике.

У учащихся есть три пути от проблемной ситуации к учебной проблеме. Если класс сильный, нужен побуждающий от проблемной ситуации диалог, в результате развиваются творческие способности учащихся, и они сами формулируют учебную проблему. Если дети не могут самостоятельно сформулировать проблему, необходим подводящий диалог, то есть учитель задает стимулирующие вопросы, которые помогают выдвигать гипотезы. Порой учителю на первых порах приходится самому создавать проблему, на этом пути творчество детей отсутствует.

 Выражение нового знания в новой форме

Этот этап урока можно провести тремя разными способами. Один из них – формулирование понятий и вопросов. Каждый ученик сам должен выразить полученное новое знание и представить его учителю и одноклассникам. Ребята могут работать в группах, парах, индивидуально, работая над составлением вопросов по материалу урока. Составляя вопросы и отвечая на них, учащиеся дважды упражняются в проговаривании нового материала. Так в 7 классе на уроке по теме «Земноводные» ребята получили такое домашнее задание: за рамками нашего урока осталось много интересного, придумайте 10 интересных вопросов и найдите на них ответы.

Примеры проблемных вопросов к разделу «Цитология»

1. Известно, что в спальне не должно быть слишком много растений, так как при этом ухудшается кислородный режим в помещении. Известно также, что растения при фотосинтезе выделяют кислород, обогащая им окружающий воздух. Не кажутся ли вам эти факты противоречащими друг другу? Почему?

2. Предположим, что у клетки появился поверхностный аппарат, полностью изолирующий её содержимое от внешней среды. Какие преимущества и какие трудности при этом возникли бы? К каким последствиям для самой клетки привело бы это событие?

3. Какие функции не смогла бы выполнять плазматическая мембрана, если бы в её состав не входили белки?

Совокупность целенаправленно сконструированных задач, включающих проблемные ситуации, призвана обеспечить главную функцию проблемного обучения – творческое усвоение содержания образования, формирование самостоятельной познавательной деятельности и развитие творческих способностей учащихся с разным уровнем познавательной активности.

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. Важно, чтобы все учащиеся усвоили алгоритм решения проблемных заданий и приобрели навыки их решения.[7]

1. **Новизна опыта.**

Новизна опыта заключается в создании условий для повышения познавательной активности учащихся на уроках биологии для учащихся с различным уровнем познавательной активности.

**Раздел 2.**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОПЫТА.**

В связи с обнаруженной проблемой определились следующие цели и задачи.

Цель:

Формирование познавательной активности и развитие творческих способностей    ученика через использование системы проблемных заданий на уроках биологии

Задачи:

1. провести анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования;
2. изучить и описать теоретические основы вопроса проблемного обучения учащихся.
3. изучить отношения учащихся разных возрастных групп к технологии проблемного обучения.
4. проанализировать данные анкетирования
5. разработать систему проблемных вопросов для различных возрастных групп;
6. выяснить причины интереса учащихся к проблемному обучению;

В современном образовании существует несколько классификаций проблемных заданий. Мы за основу классификации возьмём труды Гусловой М.Н. , такие как «Инновационные педагогические технологии». На основании классификации Гусловой мы можем выделить несколько типов проблемных заданий.[3]

1. Проблемные задания можно брать из КИМов для государственной итоговой аттестации для учащихся 9-11 классов. [5]

Проблема для учащихся 9 класса: В каких пищевых отношениях находятся животные и растения в нашей тундре?

Учитель предлагает найти в тексте учебника определение цепи питания (пар 5.3).

Потом проводится беседа по извлеченной информации и учащиеся отвечают на вопросы. Если на первый вопрос ответ есть в учебнике, то на второй надо проанализировать текст с аналогичной ситуацией и по аналогии выделить три фактора.

Из каких структурных звеньев состоят цепи питания?

Назовите не менее трех факторов, от которых зависит длина цепей питания.

1. Проблемные вопросы, направленные на полное понимание определённых терминов.[3]

 Проблемный вопрос, который просто необходимо задавать учащимся 7 классов, чтобы устранить недопонимание термина «одноклеточные».

Найдите ошибку в утверждении «Если все одноклеточные –  простейшие, то  все простейшие – животные одноклеточные» (с.15 Биология. Животные.7 класс.)

1. Проблемные вопросы, направленные на использование индивидуального жизненного опыта.[2][3]

При изучении темы «Дыхание» на уроке «Охрана воздушной среды» учитель просит привести аргументы в пользу влажной уборки помещений.Или при изучении темы «Осанка. Предупреждение плоскостопия» класс делится на группы по 4 человека и им даются вопросы для мозгового штурма. Учащимся надо выяснить причины нарушения осанки, установить, для чего необходимо следить за осанкой. Ответить на вопрос «Что лучше: сумка или портфель?» и объяснить почему. Попробовать ответить на вопрос: какие требования необходимо предъявлять к рюкзаку при его покупке.

1. Проблемные вопросы, направленные на использование противоречивых фактов.[3]

Педагог может предъявить классу противоречивые факты, научные теории или взаимоисключающие точки зрения. Так на уроке биологии в 8 классе по теме «Форменные элементы крови» приводятся такие данные: « Всем клеткам живого организма нужны питательные вещества и кислород. Кислород поступает через органы дыхания в кровь, а потом к каждой клетке. Потребность организма в кислороде не всегда одинакова. Когда человек сидит, он потребляет за 1 час 10-13 литров кислорода, а во время усиленной работы-60-100 литров. Известно, что в 5 литрах воды может раствориться 0,1 л кислорода. В нашем организме 5 л крови. В состав кровяной плазмы (хорошо развитого межклеточного вещества соединительной ткани) входит 90% воды. Стало быть, в таком объеме крови может раствориться примерно 0,1 л кислорода. Налицо явное противоречие: минимальное потребление кислорода в 100 раз больше того, которое содержится в крови. Каким образом организм обеспечивается столь большим количеством кислорода?»

1. Проблемные задания, при которых педагог сталкивает разные мнения своих учеников, а не предлагает детям чьи-то чужие точки зрения.[3]

Для этого классу предлагается вопрос или практическое задание на новый материал. На уроке в 8 классе при изучении темы «Поведение и психика» предлагается следующаязадача:  «Известный литературный герой Маугли вырос среди зверей. При этом он был высокоразвитым мыслящим существом: руководил стадами диких животных, умел разговаривать на языках разных зверей и обладал всеми человеческими качествами. Оцените реальность описанного Киплингом облика Маугли с позиций современной науки».

Другая задача на уроке, тема которого - «Пищеварительная система» 8 класс:  В настоящее время широкое распространение получило вегетарианство, то есть употребление в пищу только растительных продуктов. Как вы относитесь к идее вегетарианского питания и почему? Дайте обоснованный ответ».

1. Проблемные задачи повышенного уровня сложности.[3][5]

Следующая проблемная   задача повышенного уровня сложности используется в 9 классе для выявления основных признаков представителей царств живых организмов.

Можно ли точно провести грань между животными и остальными царствами живых организмов?

Алгоритм решения проблемы может быть следующим.

Осознание проблемы, вскрытие противоречий - учащиеся знают царства Растений, Животных, Грибов, Бактерий. Каждое царство характеризуется отличительными признаками (строение клетки, тип питания). На основании данных фактов делаем предварительный вывод – да, можно провести грань между животными и остальными организмами. С другой стороны, нужно понимать, что у всех живых систем есть близкие черты строения и сходные жизненные функции. Налицо противоречие.

Выдвижение гипотезы - Эта грань относительна

Доказательства гипотезы - Представители всех царств обладают сходными механизмами обмена веществ. Состоят из клеток, близких по химическому составу и строению (общие органоиды животной и растительной клеток).  Имеют единый универсальный генетический код.

Делается вывод - Несмотря на существенные различия между царствами живой природы (Растения, Животные, Бактерии и Грибы) между всеми организмами есть общие признаки, поэтому эта грань относительна.

Следующий пример проблемной ситуации, которую автор создаёт в 7 классе при изучении темы «Общая характеристика насекомых».

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

Решение

На первом этапе учащиеся осознают проблему и вскрывают противоречия. Выстраивают причинно- следственные связи.

Маленькие размеры. Это - недостатки

Маленькие размеры. Это - преимущества

Возникает противоречие и возникает вопрос «Почему»

На втором этапе учащиеся выдвигают гипотезу

Вероятнее всего, мелкие размеры насекомых являются все-таки преимуществом. Насекомые, несмотря на маленькие размеры, являются самым процветающим классом животных на планете Земля. Класс Насекомые является самым многочисленным среди животных, насчитывающим по самым скромным подсчётам, 1- 1,5 миллиона видов и обитающие во всех средах существования. Возможно, маленькие размеры обеспечивают насекомым определённые преимущества в осуществлении процессов жизнедеятельности, в частности питания, подвижности, дыхания.

Теперь гипотеза нуждается в доказательстве. Источником информации для решения проблемной задачи является текст учебника и дополнительная информация, которая показана на слайде презентации в виде круговой диаграммы.

Учащиеся, опираясь на материал учебника и информацию, показанную на слайде, делают предположение, что наружный хитиновый покров, выполняющий функцию защиты, должен быть очень прочным. 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 гораздо больше (примерно в восемь раз), так как она зависит от объёма. Следовательно, чтобы защитить такую массу надо бы, чтобы и покровы стали в восемь раз толще – и, естественнее, во столько же раз тяжелее. Следовательно, скорость передвижения насекомых сильно упадёт, и они станут более доступны для хищников. Поэтому насекомые имеют мелкие размеры.

Но доказать выдвинутую гипотезу можно иначе. Важное ограничение размера насекомых – особенности дыхания. Особенностью насекомых является тот факт, что кровь у них не участвует в транспорте кислорода, а переносит только питательные вещества. Кислород попадает во все части тела по системе разветвлённых трахей, которые пронизывают всё тело насекомых. В каждом сегменте тела обычно есть пара дыхалец, через которые воздух поступает в трахеи. Дыхальца могут открываться и закрываться, чтобы не выветривалась лишняя влага. Этот способ дыхания хорош, но при увеличении толщины тела длина трахей увеличивается, а также повышается их извилистость. Чтобы избежать кислородного голода, надо «проветривать» трахеи быстрее с помощью специальных приспособлений – эластичных мешков. Но ими нельзя обеспечить каждую трахею, так как расстояние между внутренними органами минимально. Кроме того, ускоренная вентиляция приводит к быстрой потере воды, что, естественно, приведёт к гибели насекомых от обезвоживания. Так что и дыхание ограничивает размеры тела насекомых.

Но у маленького размера есть и крупный недостаток. Маленькие насекомые становятся объектом питания более крупных животных, прежде всего позвоночных.

Теперь формируем общие доказательства:

- увеличение размеров тела приведёт к большой потере скорости передвижения;

- увеличение толщины покровов приведёт к быстрой потере воды при усиленной вентиляции и кислородному голоданию, связанному с увеличением длины и извилистости дыхательных каналов.

Следующим этапом будет формирование общего вывода по данной проблеме.

Мелкие размеры насекомых имеют больше преимуществ, чем недостатков. Да, мелкие размеры привели к тому, что насекомые становятся пищей более крупных животных. Но мелкие размеры имеют ряд неоспоримых преимуществ, это быстрое передвижение животных, способность обеспечивать кислородом внутренние органы, несмотря на особенности работы кровеносной системы. Благодаря маленьким размерам насекомые освоили все среды обитания, стали самым процветающим классом на планете земля.

1. Следующий тип проблемных вопросов автор работы выделил самостоятельно- это вопросы с региональным содержанием.

Например, для учащихся 7 классов можно поставить такой вопрос: В нашем округе многие увлекаются зимней рыбалкой. На реках и озерах рыбаки во льду делают проруби. Какова роль данных прорубей в жизни рыб?

Для учащихся 11 классов при изучении раздела «Экология» можно поставить такую проблему:на моховых болотах в нашем регионе можно встретить хищные растения – росянку, жирянку. Пищей росянки и жирянки служат мелкие насекомые. При этом выделяется пищеварительный сок, и насекомое «переваривается», питательные вещества всасываются растением. Объясните, с чем связан такой способ питания? Каково значение хищничества для растений, растущих на болотах?

**Раздел 3.**

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОПЫТА.**

Постановка проблемных вопросов является тем мощным рычагом воздействия на познавательную активность учащихся, повышает их интерес к изучаемому предмету.

Используя проблемные ситуации, создается осознанное затруднение учащегося, преодоление которого требует творческого поиска, заставляет ученика мыслить, искать выход, рассуждать, выдвигать гипотезы, подтверждать или опровергать их, переживать радость от правильно найденного решения, что способствует развитию активных познавательных интересов к биологии.

Проводимые исследования доказали, что интерес учащихся к проблемным вопросам возрастает и в классах с углублённым изучением отдельных предметов, и различной возрастной нормы, вызывает повышенный интерес учащихся. Этот интерес не ослабевает ив профильных классах**(Приложение 1).**

Также, к сожалению, автор отмечает, что в классах всех изучаемых групп есть учащиеся, которым не интересны проблемные вопросы, затрагивающие наш регион. Процент таких учащихся достаточно низок (в среднем 9-12 %). Но автор видит в этом определённую проблему. По его мнению учителям естественнонаучного цикла предметов больше внимание нужно уделять региональному содержанию на уроках**(Приложение 1).**

Небольшое количество учащихся оставляют равнодушными проблемные вопросы. В 6-8 классах и 10-11 классах этих учащихся немного (от 2до 6%) (**Приложение 3),** но в 9-х классах интерес заметно падает и достигает 12%. Учащиеся объясняют падение интереса выбранными экзаменами, большой нагрузкой и как следствие, усталостью на уроках. Но автор видит проблему не только в учащихся, но в постановке проблемных вопросов на уроках. Мы думаем, что надо несколько изменить проблемные вопросы, подобрать вопросы с опорой на жизненный опыт.

Сравнивая результаты анкетирования учащихся 6-8 классов с углублённым изучением отдельных предметов и учащихся обычных общеобразовательных классов можно заметить, что учащиеся классов с углублённым изучением отдельных предметов активнее принимают участие в обсуждении проблемных вопросов**(Приложение 2).**

Проблемное обучение - это особый тип организации учебной работы на уроке, позволяющий активизировать познавательную деятельность учащихся и добиваться от них более осмысленного и прочного овладения знаниями. Однако применение проблемного обучения имеет свои пределы и ограничения. Неприменимо проблемное обучение на уроках, на которых изучается материал описательного характера. Сдерживает его применение и трудоемкость процесса. Иногда сообщающим методом можно изложить материал гораздо быстрее, чем проблемным способом. Естественно эффективность данного метода гораздо ниже, но есть очень объёмные темы, которые мы, к сожалению, можем изучить только сообщающим методом.

К факторам, ограничивающим применение проблемного обучения, относится также то, что большинством школьных учебников не учитывается необходимость использования проблемного обучения. Изложение материала в них ориентировано на репродуктивную деятельность учащихся. То же самое относится к большинству поурочных методических разработок, которые прилагаются к учебникам. В них больше излагается фактический материал и слабо раскрываются те разнообразные способы, которыми должен пользоваться учитель при его изложении. Проанализировав вышесказанное, можно сделать вывод о том, что педагоги школ нуждаются не только в более глубоком осмыслении теоретической сущности и методики проблемного обучения, но и в действенной методической помощи, связанной с его применением в процессе учебных занятий.[4]

Данный опыт может быть рекомендован для педагогов, работающих в классах различных возрастных норм и интересующихся технологией проблемного обучения, как способом увеличения познавательной активности учащихся.

Список литературы.

1. Бардин,К. В. Чтобы ребёнок успешно учился/ К. В. Бардин. –Москва : 1998. -241с
2. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – Москва : Просвещение, 1989.- 300с.
3. Бурский, А.А Вспомнить азы дидактики / А.А. Бурский// Психолого-педагогический журнал 2006 г. - № 2 - С. 8-11.
4. Битюкова, О.А. Система проблемных заданий на уроках биологии / О.А. Битюкова // Первое сентября . – 2017. - № 20. – С. 12.
5. Вахрушев, А.А, : Биология. От амёбы до человека: учебник / А.А.Вахрушев, О.В. Бурский, А.С. Раутиан - Москва : БАЛАСС 2005. – 243 с.
6. Гуслова, М.Н. Инновационные педагогические технологии : пособие для учителей / М.Н. Гуслова. - Москва : Академия , 2015 – 288с.
7. Лернер,Г.И. ЕГЭ 2017. Биология: сборник заданий / Г.И. Лернер. - Москва : Эксмо, 2009. – 304с.

**Приложение 1**

Данная диаграмма отражает исследования за сентябрь 2015 – февраль 2017 года.

Проводилось анкетирование по следующим вопросам.

1.Интересны ли вам проблемные вопросы?

А) да Б) нет В) иногда

2. Вызывают ваш интерес вопросы, затрагивающие наш регион?

А) да Б) нет В) иногда

3. вы стали более активны на уроках после решения проблемных вопросов?

А) да Б) нет В) иногда

4. поясните причину интереса к проблемным вопросам.

Анкетирование проводилось в 6а, 7а, 8а, 9а (классах с углублённым изучением отдельных предметов), а также в 7в, 8в и 9в классах. Также анкетирование проводилось в профильных классах 10а и 11а (физико-математический профиль) и 10б и 11б (классы гуманитарного направления). В каждом классе была выбрана контрольная группа из 10 человек. Следовательно, в классах с углублённым изучением отдельных предметов было опрошено 40 учащихся, в классах средней возрастной группы 30 анкетированных. В профильных классах было опрошено по 20 учащихся физико-математического и гуманитарного профилей.

Данная диаграмма отражает интерес учащихся 6-8 классов к проблемным вопросам.

Как видно из диаграммы, подавляющему большинству учащихся интересны проблемные вопросы на уроках биологии. На вопрос «Почему интересны» учащиеся отвечали по-разному. Многие писали о том, что вопросы часто носили неожиданный характер и, на первый взгляд, не были привязаны к теме. Ученикам 6а класса больше всего запомнился урок «Голосеменные растения», в ходе которого изучался цикл развития голосеменных растений на примере сосны. Перед тем как приступить к данному разделу урока, учитель попросила их вспомнить детское стихотворение «Мишка косолапый по лесу идёт..» и когда они почти хором закончили отрывок, учитель поинтересовалась «А какая шишка ударила мишке в лоб: женская или мужская?». Ответ необходимо было пояснить, опираясь на жизненный опыт.

Как показало анкетирование, учащимся 6-8 классов интересны проблемные вопросы, связанные с нашим регионом. Поясняя свой интерес, учащиеся писали о том, что вопросы связаны с жизненным опытом.

На третий вопрос учащиеся поясняли свой повышенный интерес к уроку тем, что вопросы часто носят практический характер.

Анкетирование в 9-х классах показало, что интерес к проблемным вопросам несколько снизился, особенно во втором полугодии. Но интерес к вопросам, связанных с нашим регионом, по - прежнему высок. Потерю интереса учащиеся объясняли тем, что возрастает нагрузка на уроках и больше сил они тратят на тех предметах, которые они будут сдавать в виде ОГЭ.

Анкетирование в профильных 10 и 11 классах показало, что интерес к проблемным вопросам по-прежнему высок. Но ученики физико-математического профиля обращали внимание на вопросы, которые были «более математическими» с их точки зрения. Например, начиная изучать раздел «Экология» в 11 классе учитель на уроке «Поток энергии и цепи питания» ставила на стол хрустальную фазу и просила в конце урока провести аналогию. Классы гуманитарного направления справились с этим заданием лучше и привели более красочные аргументы.

**Приложение 2**

Сравнивая результаты анкетирования учащихся 6-8 классов с углублённым изучением отдельных и предметов и учащихся обычных общеобразовательных классов можно заметить, что учащиеся классов с углублённым изучением отдельных предметов активнее принимают участие в обсуждении проблемных вопросов.

Если сравнить 7 –е классы, то можно заметить гораздо больший интерес учащихся 7а класса к проблемным вопросам.

При сравнении результатов 8а и 8в классов такой большой разницы выявлено не было. Автор объясняет это факт тем, что интерес к разделу «Биология. Человек» всегда гораздо выше, чем интерес к разделам «Биология. Многообразие покрытосеменных растений» и «Биология. Животные».

**Приложение 3**

**Примеры проблемных вопросов**.

1. Ученые подсчитали, что при нынешних темпах вырубки к 2001 году леса будут уничтожены на 40%, а через 100 лет будут вырублены полностью. Вырубка лесов влечет за собой исчезновение сотен тысяч животных и растений, изменение климата и многие другие бедствия. Но не рубить лес нельзя, он нужен для многих целей. Какой выход предлагаете вы из сложившейся ситуации? (11 класс, раздел «Экология»)
2. Почему врачи рекомендуют потреблять большие дозы витаминов для профилактики и лечения простудных заболеваний?(9 класс, тема «Витамины»)
3. В фантастическом романе «Человек-амфибия» юноше Ихтиандру пересажены жабры, которыми он дышит в воде. Какую физиологическую проблему, возникшую после этой пересадки и не позволяющую выжить человеку-амфибии в воде, не учёл автор романа? (8 класс, тема «Дыхание»)
4. Щенка кормили только молоком. Будет ли у него выделяться слюна, если ему покажут кусок мяса? Ответ поясните.(8 класс, тема «Врождённые и приобретённые программы поведения»)
5. Неподалеку от водоёма, населенного многими видами животных, в том числе и земноводными, находится завод, не имеющий на трубах очистительных фильтров. В водоёме стала наблюдаться массовая гибель земноводных. Анализ проб воды не показал наличия каких-либо вредных веществ для живых организмов. Почему погибли земноводные? (11 класс, раздел «Экология»)
6. Предположим, что вы съели бутерброд с ветчиной. В каких отделах пищеварительной системы и с помощью каких веществ будут перевариваться его составные части? Как сделать этот бутерброд более полезным? Ответ поясните. (8 класс, тема «Пищеварение»)
7. Замечено, что содержащиеся в аквариуме пиявки перед грозой или снегопадом выползают из воды и присасываются к стеклу над её поверхностью. В ясную солнечную погоду они обычно находятся на дне водоёма или плавают в толще воды. Предложите максимальное число гипотез, объясняющих это явление. Какие из них кажутся наиболее вероятными? (7 класс, тема «Многообразие кольчатых червей»)
8. Лишайники на стволах деревьев не редкость. Они используют дерево просто как место поселения, т.е. это «квартиранты». А вот на деревьях в больших городах лишайников не встретишь. Предложите свои гипотезы, объясняющие данное явление.(11 класс, раздел «Экология»)
9. Летучие мыши чемпионы по непостоянству температуры тела. Амплитуда изменения температуры - 56°! Когда зверек летит, температура бывает около 40°, а зимой она снижается до 7,5°. Летом сердце сокращается у них 420 раз в минуту, а в спячке - всего 8 раз. Какое значение имеют эти биологические явления в жизни летучих мышей? (7 класс, тема «Многообразие млекопитающих»)
10. 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? (9 класс, тема «Особенности прокариотной клетки»)
11. Большинство насекомых имеет маленькие размеры. Как вы думаете, маленький размер насекомых – это преимущество или недостаток?(7 класс, тема «Общая характеристика насекомых»)
12. 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? (9 класс, тема «Эволюция животного мира»)
13. 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? (7 класс, «Многообразие млекопитающих»)
14. Известный географ и путешественник А. Гумбольдт утверждал, что «человеку предшествуют леса, а сопровождают пустыни». Почему так считает ученый? (11 класс, раздел «Экология»)
15. Рассудите спор: Известно, что даже при небольшой мышечной работе артериальное давление возрастает. 1-й ученик: «Это происходит потому, что работающие мышцы выделяют в кровь вещества, влияющие на просвет сосудов». 2-й ученик: «Когда мозг посылает к мышцам сигналы, заставляющие их работать, он одновременно посылает сигналы к сосудам, меняющим кровяное давление». Кто прав в споре? (8 класс, «Динамическая и статистическая работа мышц»)
16. Земноводные могут различать окраску предметов, цветов. Особенно они чувствительны к фиолетовой части спектра. - Какими опытами можно подтвердить эту реакцию амфибий? - Какие опыты вы могли бы предложить по изучению этого явления? (7 класс, «Общая характеристика земноводных»)
17. Мышка – трусишка, ты треска боишься?

– Ни крошечки не боюсь!

– А громкого топота?

– Ни капельки не боюсь!

– А страшного рёва?

– Нет!

– А чего же ты тогда боишься?

– Да тихого шороха.

Почему мышка ничего не боится, кроме тихого шороха? (7 класс, «Отряд Хищные»)

1. Количество злокачественных опухолей у коренного населения некоторых арктических районов оказывается заметно выше среднего. Исследователи связывают этот факт с резким увеличением поступления в организм людей на Севере радиоактивных веществ по цепи питания: лишайник – олень – человек. Как вы это понимаете? (9, 11 класс, раздел «Экология»)
2. Лесоводы иногда называют березу доброй няней ели. И для этого у них есть все основания. Подлесок из молодых елочек, вырастающих под кронами берез, как правило, выживает и достигает зрелого возраста, и тогда для березы наступают тяжелые времена:

Крошки-ели, как мимозы,

Вырастают под березой.

А как выросли те крохи

Няньке стало очень плохо!

Почему? Какое явление в жизни леса связано с описанным примером? (6 класс, «Природные сообщества»)

1. Растения болот (клюква, багульник, пушица и другие) живут в условиях большой влажности, но, тем не менее, имеют ряд признаков растений засушливых мест обитания (например, мелкие, кожистые листья). Как можно объяснить такие особенности строения листьев растений болот?(9, 11 класс, раздел «Экология»)

**Примеры проблемных заданий для учащихся 8 класса**

**Раздел «Человек и его здоровье»**

1. Существует гипотеза о том, что дальнейшее историческое развитие человека приведёт к значительному увеличению объёма его черепной коробки.

На каких аргументах основывается это предположение? Согласны ли вы с этой гипотезой или нет? Дайте обоснованный ответ.

1. Представьте, что шейные и поясничные позвонки у человека поменялись местами…

К каким последствиям это могло бы привести? Какие проблемы возникли бы у человека?

1. Один человек, наклонившись, легко дотянулся кончиками пальцев до носков своих ботинок. Другой испытуемый при всём желании сделать этого не смог.

В чём причины указанных различий между людьми?

1. Двое людей поспорили, кто из них сможет дольше простоять на одном месте.

От каких индивидуальных особенностей скелета могут зависеть победа или поражение в этом споре? Является ли допустимым самостоятельное проведение таких экспериментов? Почему вы так думаете?

1. Два человека поскользнулись на льду и упали. Один из них сломал ногу, а другой отделался ушибом. Предположим, что сила удара при падении и его направление были одинаковыми.Можно ли предположить возраст этих людей? Ответ обоснуйте.
2. Многие люди, к сожалению, неправильно сидят за рабочим столом. Это приводит к нарушению осанки, искривлению позвоночника. Однако степень выраженности этих нарушений у таких людей может быть различной: у одних деформация скелета более заметна, а у других - менее.Объясните возможные причины этих различий. Каким образом особенности организма, образ жизни, различные привычки, возраст, профессиональная деятельность могут влиять на форму позвоночника людей, нарушающих правила посадки за столом?
3. У человека кости стопы образуют свод. Эта особенность скелета не характерна для обезьян.Объясните причины различий между человеком и нашими ближайшими «родственниками» из животного мира. В чём значение сводчатой формы стопы человека?
4. Замечено, что у человека в меньшей степени, чем у обезьян, развиты кости лицевого черепа.Объясните причины этих различий.
5. Пофантазируем и предположим, что в организме человека гладкая мускулатура оказалась на месте поперечно-полосатой и стала выполнять её функции.Каковы были бы последствия этого изменения для организма? Почему вы так думаете?
6. У различных людей одинаковые мышцы тела могут существенно различаться по силе.

Постарайтесь назвать возможные причины этих различий. Разработайте рекомендации, которые позволили бы постепенно наращивать мышечную силу.

1. Предположим, что человечество по каким-то причинам переселилось жить на Луну.

Как бы изменилась степень развития скелета и мускулатуры у людей в этом случае? Дайте развёрнутый аргументированный ответ.

1. Прекрасный способ развития скелета и мускулатуры - физические упражнения. Но врачи утверждают, что нагрузки могут принести как пользу, так и вред.Прокомментируйте это утверждение. Приведите необходимые примеры.
2. На основании чего можно было бы утверждать, что клетки крови- живые? Какие наблюдения и эксперименты могли бы быть проведены с этой целью?
3. Известно, что между клетками плоского эпителия мало межклеточного вещества, а между клетками крови - много.В чём заключаются возможные причины различий?
4. Одно из опасных заболеваний человека - малокровие.Каковы возможные причины возникновения этого заболевания? Предложите некоторые способы профилактики этой болезни.
5. Иногда приходится слышать, что иммунитет не всегда оказывается полезным для человека.Приведите примеры, подтверждающие это. Как можно поступить в ситуациях, когда иммунитет «работает» против человека?
6. Зрелые эритроциты человека не имеют ядер. Объясните этот странный факт, опираясь на знаниях о функциях крови.
7. Предположим, что в крови человека медики обнаружили резкое увеличение количества лейкоцитов.Каковы могут быть причины этого явления? Должно ли оно вызывать беспокойство у обследованного человека?
8. Предположим, что житель гор переехал в посёлок, расположенный на равнине. Как должно измениться количество эритроцитов в его крови и почему?
9. Известно, что частота сердечных сокращений у мелких птиц и млекопитающих значительно выше, чем у человека. Как это можно объяснить?
10. Раздражение, гнев, волнение приводят к резкому увеличению частоты сердечных сокращений.Какое значение имеют эти изменения для организма человека? Каким образом сердце «узнаёт», что оно должно сокращаться с большей частотой?
11. Всегда ли увеличение размеров сердца указывает на его хорошее состояние и возрастание силы сердечного сокращения? Обоснуйте свою точку зрения.
12. К каким последствиям и почему могут привести закупорка или резкое сужение просветов кровеносных сосудов? Каковы могут быть причины этого явления?
13. При совершении тяжёлой физической работы вентиляция лёгких у одного человека усилилась за счёт увеличения частоты дыхания, а другого – за счёт увеличения глубины вдоха и выдоха.Почему одна и та же нагрузка вызвала такой разный эффект у этих двух людей?
14. Известно, что глубоководный ныряльщик должен подниматься к поверхности воды очень медленно. Что произойдёт, если нарушить это правило, и почему?
15. Предположите, существует ли связь между степенью возбуждения дыхательного центра головного мозга человека и уровнем его физическое активности в данный момент времени. Ваши рассуждения проиллюстрируйте примерами.
16. В настоящее время широкое распространение получило вегетарианство, т.е. употребление в пищу только растительных продуктов.Как вы относитесь к идее вегетарианского питания и почему? Дайте обоснованный ответ.
17. Известно, что белки пищи расщепляются в пищеварительной системе до аминокислот, из которых в клетках образуются белки, свойственные данному организму.Какой биологический смысл заключён в таком сложном превращении? Почему невозможно построение организма человека непосредственно из белков пищи?
18. Предположим, что врачи обследовали множество людей, каждый из которых всю жизнь чистил зубы два раза в сутки.Как вы думаете, окажутся ли у всех этих людей абсолютно здоровые зубы? Почему? Какие условия (кроме чистки) влияют на сохранность зубов?
19. Существует мнение, что процесс обмена веществ у человека и многих позвоночных животных в принципе сходен. Докажите или опровергните это. Приведите необходимые примеры.
20. Считается, что процессы ассимиляции и диссимиляции тесно связаны друг с другом. Докажите это утверждение на примере организма человека.
21. На одном из уроков учащийся высказал мнение, что между гуморальной и гормональной регуляцией функций организма нет никаких различий. Согласны ли вы с этой точкой зрения? Почему?
22. Предположим, что в организме человека отсутствует нервная, а существует только гуморальная регуляция функций органов и систем.Какие изменения в функционировании организма можно было бы ожидать и почему?
23. В экспериментальных условиях через несколько месяцев после удаления мозжечка собака всё-таки начинала ходить. Однако после удаления у этой собаки коры больших полушарий головного мозга способность к ходьбе у животного утрачивалась окончательно.Объясните результаты этого эксперимента. Допустимо ли проводить подобные опыты без крайней необходимости?
24. Масса головного мозга человека увеличивается в основном до 20 лет. Затем наблюдается её медленное уменьшение.Как можно объяснить этот факт? Обязательно ли возрастное уменьшение массы головного мозга будет сопровождаться ухудшением умственных способностей человека? От каких причин (кроме массы головного мозга) зависят интеллектуальные возможности личности? В чём заключается «резервы» мозга?
25. Кожа человека в момент выполнения тяжёлой физическое работы нередко краснеет. Объясните, почему это происходит.
26. Покраснение кожи связано с расширением просветов находящихся в ней кровеносных сосудов, в связи с чем организм начинает терять больше тепла. При низкой температуре окружающей среды организм должен экономить тепло, значит, просвет кровеносных сосудов должен уменьшаться, а кожа - бледнеть.Почему же мы зимой¸ в сильный мороз постоянно встречаем на улице краснощёких, румяных подростков, тогда как этот факт явно противоречит приведённым выше аргументам?

**Примеры проблемных заданий для учащихся7 класса**

**Раздел «Зоология»**

1. В тропических водоёмах океана живут одноклеточные организмы, способные к люминесценции. Они называются ночесветками и относятся к типу Protozoa (Простейшие). Интересно, что многие из них начинают светиться только при механическом воздействии. Например, если по воде ударить веслом - в том месте, где ударило весло, возникнет небольшое свечение. Предложите, как можно использовать такой эффект в практических целях.
2. Известен факт: рак-отшельник, живущий в море, из тех, что в качестве панциря используют чью-то старую раковину, сажает на неё актинию - морское членистоногое. Какая польза от этого раку и какая - актинии?
3. Существует паразит, который обитает в мозговой ткани овец. У него сложный жизненный цикл, и одна из его стадий, а именно половая, должна проходить в пищеварительном тракте волка. Но где гарантия, что волк съест именно эту овцу - ведь пастухи зорко следят за стадом, собаки охраняют его, да и сама овца не желает быть съеденной. Как же паразит обеспечивает себе попадание «по месту назначения»?
4. Есть паразит, который обитает в теле муравьёв. Промежуточным его хозяином является корова. Каким образом паразит обеспечивает попадание «своего» муравья-хозяина в пищеварительную систему коровы?
5. После дождя часто можно видеть на земле или на асфальте дождевых червей- выползков. Почему им не сидится под землёй?
6. Рыбакам нужны черви. Как им заставить червей вылезать из-под земли не после дождя, а по мере необходимости?
7. Одним из врагов моряков был крохотный моллюск - двустворка тередо. Однажды за 2 недели тередо практически полностью съели фанерный катер. Как защитить от обрастания моллюсками подводные части деревянных судов?
8. Каким образом витая нить паука удерживает добычу? «Паутинные нити липкие»,- так обычно отвечают на этот вопрос. Это верно, но многие пауки в ходе эволюции так и не обзавелись железами, выделяющими вязкий, липкий секрет. Как же такие пауки ловят добычу?
9. Круговая сеть пауков поражает уже не одно поколение учёных и художников своей формой и целесообразностью. Хороша и в техническом отношении: сравнительно большая площадь перекрывается с наименьшей затратой паутинного шёлка. При этом сеть эластична и в то же время прочна: выдерживает порывы ветра и рывки бьющейся добычи. Чтобы надёжно удержать добычу, круговая сеть должна быть достаточно клейкой, но тогда бегущий по паутине паук неизбежно приклеится к нитям. Однако этого не происходит. Почему?
10. Пауки с помощью специальных желёз-бородавок выделяют белковый секрет определённого химического состава, который превращается на воздухе в паутинные нити, используемые для разных целей. Созданные пауками тончайшие нити более прочны, в четверо более растяжимы, чем стальная проволока сравнимой толщины. Интересно, почему? Как паук делает такую прочную нить?
11. Крупный жук-плавунец охотится на рыб, водных насекомых, головастиков и червей. Предложите серию экспериментов, чтобы определить, какой из органов чувств он использует при преследовании жертвы?
12. С жуками-топильщиками связано суеверие. Многие из этих жуков обладают способностью издавать звуки резким постукиванием головой о стенки своих ходов в мёртвой древесине. Звуки ритмичны, и их легко принять за тиканье часов- «часов смерти», как говорили суеверные люди. Какое значение могут иметь такие звуки?
13. Муха комнатная имеет два больших сложных глаза и три простых, но, несмотря на обилие глаз, муха отчётливо видит лишь на расстоянии 40-70 см, а стрекоза видит дальше - на 1,5-3 м. Найдите причину различий в «дальнозоркости» и объясните её.
14. Иногда можно услышать мнение: «Неужели современные техника и наука не могут найти средств для уничтожения комаров? От них столько неприятностей людям и животным!» представим себе, что такое средство найдено. Правильно ли поступит человек, если воспользуется им? Почему?
15. У некоторых океанских рыб суточная активность такова. Половину суток они проводят в верхних слоях воды, богатых кислородом. Они там, например, охотятся. На ночь они опускаются вниз. Но нижние слои воды бедны кислородом. Как же рыбы там дышат?
16. У маленькой рыбки много врагов, а защищаться ей нечем. Единственное, что есть,- многочисленность стаи и маленькая острая мордочка. Как может маленькая рыбка защищаться - именно защищаться от хищников?
17. Как без сетей и удочек в прибрежной полосе моря ловили рыбу люди каменного века?
18. Оказывается, пираньи нападают не на любых животных, попавших в их водоём. Почему же некоторых они атакуют, а других нет?
19. Известно, что тело рыбы во время движения испытывает очень малое сопротивление воды - малое трение. Это облегчает рыбе движение. В шестидесятых годах нашего столетия встал вопрос о том, что снижает трение рыб о воду? Если расшифровать эти механизмы, то можно использовать их в судостроении. Во-первых, задумались о слизи, которой покрыто тело рыб. Предложите эксперимент, который бы показал «вклад» слизи в снижение сопротивления движению тела рыбы.
20. Берег Амазонки. Лодка. В лодке ловцы крокодилов. Интересно, что у них нет оружия, только верёвка. И этой верёвкой они умудряются лишить крокодила его главного оружия - зубов. Если обвязать крокодилу пасть, то зубы нейтрализованы. Но у человека не хватит сил затянуть верёвку достаточно крепко! Как затянуть верёвку с нужной силой?
21. Однажды молодой археолог в степи на юге Украины сильно устал и лёг спать, не раздеваясь, на спальный мешок. Утром, открыв глаза, хотел, было приподняться, но почувствовал, что на нем что-то лежит. Это оказалась степная гадюка. Осторожно, чтобы не разозлить змею, археолог снял её с себя, и она уползла. Почему змеи ползут к спящим людям?
22. При выращивании птиц на фермах необходимо время от времени их взвешивать. Но как только весы вдвигаются в клетку, сразу начинается переполох, птица долго не может успокоиться. Это отражается на её продуктивности. Как взвесить птиц на ферме?
23. Некоторые крупные морские птицы могут «сопровождать» в морях теплоходы, подолгу преследуя их. Почему?
24. Дятлы часто сильно повреждают деревянные опоры линий передач, причём некоторые опоры пользуются у птиц повышенной популярностью. За короткое время столб может быть необратимо повреждён.Назовите причины, по которым дятлы могут стремиться расклевать столб?
25. Цыплята, вылупившиеся в орбитальном инкубаторе, в космосе, не могут нормально питаться. Действие равно противодействию: удар клювом отбрасывает цыплёнка далеко от корма. Как же напоить и накормить цыплят в условиях невесомости? Предложите возможные конструкции кормушек.
26. Выкармливание свиней в подсобном хозяйстве имеет одно неудобство: время от времени их нужно выпускать во дворик. Они в это время занимаются рытьём земли: разрыхляют грунт возле столбов, на которых держится изгородь, под ножками клеток для кроликов и т.д. Все это нежелательно. Как сделать так, чтобы свиньи не рыли землю?
27. Человеку очень трудно собирать кокосовые орехи с высоких пальм. Применение техники не всегда возможно, да и дорого. Как быть?
28. Венесуэльские орнитологи обнаружили, что в джунглях Южной Америки обитает птица гуацино, питающаяся исключительно листьями деревьев и кустарников (почти как корова). Опишите особенности пищеварительной системы этой птицы.
29. Замечено, что волки, пообедав, иногда валяются на остатках своей добычи. Эта особенность поведения сохраняется и у волков, выросших возле человека. Провели такой опыт. Маленький участок земли натёрли мясом и пустили туда трёх приученных волков. Звери начали тереться и кататься по пахнущей мясом земле. Как можно объяснить поведение волков?
30. В Средние века женщин с очень пышными волосами подозревали в колдовстве, так как в волосах у них иногда запутывались летучие мыши, якобы связанные с нечистой силой. Почему летучие мыши могли запутаться в пышной высокой причёске?

**Примеры проблемных заданий для учащихся7 класса**

**Раздел «Растения »**

1. Предположим, что любители букетов постоянно срывают все появляющиеся цветки у растений, растущих на лугу. Правильным ли будет вывод о том, что растения на этом лугу вообще не смогут размножаться? Является ли постоянное уничтожение цветков безразличным для растений? Почему вы так думаете?
2. В одном из сказочных государств злой волшебник уничтожил у растений все листья. К чему это может привести? Поясните свой ответ.
3. Учёные-биологи решают вопрос: где именно нужно организовать заповедник для охраны редких растений и животных. На что должны обратить своё внимание учёные, принимая это решение? Почему вы так думаете?
4. Известно, что цитоплазма в клетке практически прозрачна. Предположите способ, с помощью которого можно было бы доказать, что она постоянно перемещается.
5. Известно, что все живые организмы имеют клеточное строение, а каждая отдельная клетка сложно устроена. Объясните, чем обусловлено такое сложное строение клетки.
6. Известно, что одна растительная клетка делится быстрее, а другая - медленнее. Чем это можно объяснить? Приведите наибольшее число возможных причин подобных различий.
7. У одного растения в клетках сначала было много запасных питательных веществ, а потом их количество стало быстро уменьшаться. Как это можно объяснить?
8. Как можно практически доказать, что ядро растительной клетки «отвечает» за её деление? В чём заключается недостаток предложенного вами способа?
9. Известно, что клетки кожицы лука прозрачны. Можно ли на этом основании утверждать, что клетки кожицы лука не содержат пластид? Почему?
10. Считается, что количество запасных веществ, имеющихся в семядолях фасоли, влияет на рост и развитие проростка. Придумайте опыт, с помощью которого можно было бы проверить правильность этого утверждения.
11. В семядолях находится запас питательных органических веществ. У двудольных растений две семядоли, а у однодольных - одна. Означает ли это, что проросток двудольного растения должен развиваться в два раза медленнее, чем проросток двудольного? Почему?
12. Запасные органические вещества - углеводы - находятся в семядолях в виде нерастворимого в воде крахмала. Как же тогда эти вещества поступают к зародышу при прорастании семени? Ведь без питательных веществ зародыш не будет развиваться.
13. Сельский житель посеял весной семена одного из видов огородных растений, однако большинство из них не проросли. Как можно объяснить эту неудачу? Как обеспечить высокую всхожесть семян в следующем году? Выскажите наибольшее число возможных предложений.
14. На двух полях посеяли семена одного и того же вида сельскохозяйственных растений. Осенью оказалось, что полученный с этих полей урожай значительно отличается по количеству и качеству, хотя размеры полей были одинаковы. Как можно объяснить полученные результаты? Выскажите максимальное число предложений. Как можно практически проверить эти предложения?
15. Желая подготовить семена к посеву, их поместили в две пробирки с водой. В одной пробирке семена проросли, а в другой - нет. Как это можно объяснить?
16. В сосуд с семенами добавили необходимое количество воды. На следующий день семена проросли. Учащийся, проводивший этот опыт, сформулировал следующий вывод: «Вода препятствует прорастанию семян». Можно ли согласиться с этим выводом? Почему? Помогите юному исследователю правильно спланировать и провести опыт по изучению влияния воды на прорастание семян.
17. У каких растений - болотных, луговых или пустынных - корневая система должна уходить в землю на большую глубину? Почему вы так думаете?
18. Одна из функций корня - поглощение воды из почвы. Но известно, что если в почве воды очень много, то растение может погибнуть. Объясните этот факт.
19. Как вы можете объяснить, что в корне зона высасывания находится ниже зоны проведения, а не наоборот?
20. При выращивании сельскохозяйственных растений человек удобряет и рыхлит почву. За лесными растениями люди не ухаживают, а они растут неплохо. Что позволяет им хорошо расти без ухода со стороны человека? Зачем человек рыхлит и удобряет почву на полях и огородах?
21. У семени фасоли, которое проращивалось на свету, части побега вскоре стали зелёными. Корень же сохранил свою первоначальную окраску. Почему так произошло? Выскажите свои предположения.
22. Стебель растения имеет сложное внутреннее строение. Почему? Дайте развёрнутый, обоснованный ответ.
23. Одинаковой ли будет ширина годичного кольца, образующего у разных деревьев за этот год? Почему? Укажите как можно большее количество причин, которые могут повлиять на процесс образования годичных колец у растений.
24. Разработайте опыт, с помощью которого можно было бы доказать, что вода перемещается внутри стебля растения по древесине.
25. В зимнее время у конкретного растения многие почки погибли в результате промерзания, а некоторые сохранились живом состоянии. Почему одни почки этого растения погибли, а другие - нет?
26. Проведено наблюдение за побегами разных растений одного биологического вида. Оказалось, что один побег вырос за год на 6 см, а другой - на 17 см. Как можно объяснить разницу в величине прироста у этих побегов? Назовите как можно больше возможных причин.
27. В природе встречаются растения с различными видами стеблей. Какие преимущества перед другими имеют растения с прямостоячим стеблем; с ползучим; вьющимся или цепляющимся? Придумайте ситуации, в которых наличие каждой из перечисленных форм стебля создавало бы трудности для растения.
28. Представьте, что у картофеля перестали образовываться длинные побеги- столоны. К каким отрицательным последствиям это могло бы привести и почему?
29. В результате активной борьбы с корневищным сорняком пыреем количество этого растения на огороде через некоторое время только увеличилось. Мог ли огородник допустить какие-либо ошибки в борьбе с пыреем? Какие именно?
30. У каких растений (водных или наземных) должны быть более развиты механические ткани? Почему вы так думаете?
31. Представьте, что кожица листа перестала быть прозрачной. К каким последствиям это могло бы привести? Почему?
32. В устьичных клетках есть хлоропласты, а окружающие их клетки кожицы листа хлоропластов не имеют. Как это можно объяснить?
33. Как должно измениться количество и расположение устьиц на листе у растения, переходящего от водного к наземному образу жизни? Объясните причины этих изменений.
34. Известно, что губчатая ткань, имеющая большое количество межклетников, обычно находится на нижней части листа. Объясните этот факт. Представьте, что это правило не соблюдается. Каковы возможные последствия?
35. Перечислите возможные причины, которые могли бы ускорить или замедлить процесс передвижения растворённых веществ по сосудам и ситовидным трубкам жилки листа.
36. Посоветуйте овощеводу, как можно ускорить процесс фотосинтеза у выращиваемых растений в парниках и теплицах сельскохозяйственных растений.
37. Известно, что фотосинтез протекает успешно при условии хорошего освещения и при этом образуется крахмал. Известно также, что клубни картофеля находятся в земле, т.е. в полной темноте. Однако в них - огромное количество крахмала. Откуда же он там берётся?
38. Можно ли увеличить скорость процесса фотосинтеза, если не удаётся усилить освещение? Если да, то что для этого необходимо сделать?
39. В аквариуме, где очень много водных растений, ночью могут погибнуть все рыбы. Этого не произойдёт, если в сосуде с таким же количеством рыб находится меньшее количество растений. В аквариуме же без растений может наблюдаться гибель рыб, как и в первом случае. Объясните эти странные факты, основываясь на своих знаниях о фотосинтезе и дыхании растений.
40. Однажды на уроке в ответе одного из учащихся прозвучала следующая фраза: «Фотосинтез у растений происходит на свету, а дыхание - в темноте. В этом заключается основное отличие названных процессов друг от друга». Согласны ли вы с прозвучавшим утверждением? Почему? Дайте полный ответ об отличиях между дыханием и фотосинтезом.
41. Прокомментируйте следующее высказывание одного из учащихся: «Фотосинтез осуществляется в клетках, имеющих хлоропласты, а дыхание - в остальных клетках».

С чем можно, а с чем нельзя согласиться в этом высказывании и почему?

1. Известно, что растение поглощает воду из почвы, а затем испаряет её через устьица листьев. Получается, что растение поглощает большое количество воды, чтобы потом бесполезно её потерять, испарив во внешнюю среду. Какой же смысл в описанных выше процессах?
2. Два растения испарили разное количество воды за 1 ч. Как можно объяснить эти различия? Приведите наибольшее количество предположений.
3. Какие преимущества листопадные растения имеют перед вечнозелёными? Какие преимущества вечнозелёные растения имеют перед листопадными? Почему все растения не стали либо вечнозелёными, либо листопадными?
4. Учёные утверждают, что скорость испарения воды листьями зависит от условий, в которых существует растение, а также от имеющихся у него приспособлений к регуляции процесса испарения. Согласны ли вы с этим утверждением? Почему? Приведите необходимые примеры.