**Методы формирования функциональной грамотности учащихся посредством решения задач на уроках биологии»**

Современному обществу требуются люди, умеющие быстро адаптироваться к изменениям, происходящим в постиндустриальном мире. В новых обстоятельствах процесс обучения выпускников в школе должен быть ориентирован на развитие компетенций, способствующих реализации концепции «образование через всю жизнь». Установлено, что предпосылкой развития компетенций является наличие определённого уровня функциональной грамотности.

Школьная биология – важное звено в общей системе образования. Как учебный предмет биология входит в образовательную область «Естествознание» и призвана обеспечить достижение целей обучения в формировании функциональной естественнонаучной грамотности учащихся.

 В условиях модернизации образования роль биологии, имеющей множество «пограничных» с другими дисциплинами областей исследования возрастает и обеспечивает разработку эффективных путей и средств решения жизненно важных для людей задач и проблем (защита окружающей среды, здравоохранение и др.). Ядром данного процесса выступает функциональная грамотность.

В литературе под **функциональной грамотностью** понимается «способность использовать знания, умения и навыки, приобретенные в школе для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, а также в межличностном общении и социальных отношениях».

Естественнонаучная грамотность – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.

 Одним из эффективных методов формирования функциональной естественнонаучной грамотности учащихся являются методы обучения решению биологических задач.

Использование на уроках биологических задач способствует активизации мыслительной деятельности школьников, развитию логического мышления, познавательной самостоятельности и в итоге формированию и развитию функциональной грамотности учащихся.

Основные типы биологических задач, используемых в школе:

**Задачи на воспроизведение имеющихся знаний:**

1.Назовите нормальные показатели артериального давления, уровня гемоглобина и концентрации глюкозы в крови взрослого человека.
2.Перечислите последовательность действия при оказании первой медицинской помощи при артериальном/венозном кровотечении, переломе, обмороке и т..п.
**Задачи, способствующие развитию логического мышления**:

Клетки кожицы листа прозрачные, бесцветные. Какое значение в жизни растения имеет такая особенность их строения?

Почему слизни в знойные дни укрываются под камнями, дисками, а в сырую погоду их можно увидеть ползущими по земле или на растениях.

**Задачи на распознавание натуральных объектов**:

Отметьте на рисунке (выберите из предложенных муляжей) съедобные и ядовитые грибы.
Отметьте фотографии (гербарии) лекарственных растений.
Отметьте на фото растения, занесенные в Красную книгу (то же самое можно про животных).
**Задачи на формирование умений выдвигать и доказывать гипотезы**:

 Вы решили украсить свою комнату комнатными растениями. Спустя некоторое время Вы заметили, что листья одного из растений стали покрываться пятнами и быстро увядать.Предложите как можно больше гипотез о причинах такого явления.
 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?

**Задачи, способствующие развитию исследовательских навыков**:

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?

**Задачи, помогающие устанавливать связь теоретических знаний с практическими**:Когда берут кровь из вен предплечья, врач накладывает жгут на плечо. Пациент сжимает и разжимает кисть руки, при этом вены набухают и становятся чётко обозначенными. Как это можно объяснить?

 **Задачи, связанные с наблюдением.**

Измерьте свой рост утром, как только встанете, и вечером, перед сном. Сравните эти величины. Объясните причины изменения роста в течение дня.

Выберите два комнатных растения, имеющихся в кабинете биологии так, чтобы одно растение было светолюбивым, а второе - тенелюбивым. Найдите как можно больше отличий в строении вегетативных и, если это возможно, генеративных органов данных растений. Объясните обнаруженные отличия.
   **Задачи, содержащие новую для учащихся информацию**.

Задача 1. 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?

 В формировании функциональной естественнонаучной грамотности особое внимание заслуживают **конструктивные задачи и методы их решения**.

Данные задачи можно разделить на три вида: *общие задачи проектирования*, *задачи конструирования* и *изобретательские.*

*Цель общих задачпроектирования* - найти лучший способ удовлетворения какой-либо потребности человека, выполнения необходимой ему функции (что подразумевает поиск наилучшего принципа действия системы). Для них характерны максимально неопределенная зона поиска решений, неясность начальных и граничных условий и (часто) дефицит информации. В такой ситуации целесообразно применение методов случайного нахождения решения, например **мозгового штурма.**

**Например :***Обычно плодовые деревья стараются вырастить так, чтобы у них была большая крона: чем она больше, тем больше урожай. Однако сразу возникает проблема: широко раскинувшиеся ветви не выдерживают тяжести плодов и ломаются. Чтобы этого не произошло, ставят различные подпорки. Но это, в свою очередь, осложняет доступ к деревьям и почве под ними, подпорки могут повредить кору, да и сама их установка требует немалых затрат времени и материальных ресурсов. Как быть?*

Задачи конструирования предполагают создание такой конструкции биологической системы, которая позволяет улучшить требуемый параметр этой системы при заданном принципе ее действия. Зона поиска в этом случае уже и процесс решения можно начинать с применения **системных методов поиска,** например построения **"дерева целей".**

**Например:** *Произрастающим в пустынях растениям приходится добывать воду в буквальном смысле по каплям. Предложите способ, с помощью которого растения пустынь могут собирать влагу из воздуха.*

Изобретательские задачи могут быть сформулированы в общем виде следующим образом: "Дана биологическая система для выполнения некоторой функции; эту систему надо усовершенствовать, но при улучшении ее параметра А ухудшается параметр Б. Как быть?" Эти задачи целесообразно решать с помощью **методов логического поиска,** например алгоритма решения изобретательских задач ( далее-АРИЗ).

**Например:**М*едвежата плохо видят и не сразу узнают маму, возвращающуюся с охоты. Дожидаться, пока она приблизится - опасно, а вдруг это чужой взрослый медведь. Он ведь и обидеть может. Как быть медвежатам?*

 Исследовательская задача - включает некое явление, которое необходимо объяснить, выявить причины или спрогнозировать результат. Перед учащимся стоит вопрос: "Почему? Как происходит?"

**Например:***Отправляясь на охоту, медведица оставляет своих медвежат одних. А при ее возвращении медвежата ведут себя очень странно: едва завидев приближающуюся маму, они залезают на тонкие деревца. Почему?*

Наиболее распространенными методами решения любых проблем, в том числе и биологических, являются мозговой штурм и метод контрольных вопросов.

***Мозговой штурм*** - один методов активизации творческого процесса

Автор данного метода предложил два этапа в применении дагнного метода

1) генерацию идей

2) анализ идей

 На этапе генерации участники обсуждения могут высказывать любые идеи, в том числе недостаточно продуманные, ошибочные, шутливые; в это время идет мозговой штурм - придумывание максимального числа новых идей. Основное правило работы на этом этапе - запрет критики. Идеи выдвигаются в течение 5 - 10 мин (до 1 ч); они протоколируются. На следующем этапе - этапе анализа - рассматривают все без исключения идеи, пытаясь в каждой выявить рациональное зерно и развить его в конкретное решение.

***Метод контрольных вопросов.***Это модифицированный мозговой штурм, при котором для облегчения процесса решения задачи применяются контрольные вопросы, направляющие мышление решателей в области возможных ответов.

***Алгоритм метода контрольных вопросов:***

1. Прочтите внимательно условие задачи и предложите все возможные ответы.

2. При формулировании решений постарайтесь ответить на следующие вопросы.

- Как по-новому применить систему или ее элементы (тело, вещество, явление, процесс, событие, поле, теоретическое утверждение, в которых возникла проблема)?

- Как упростить систему?

- Как изменить систему?

- Что можно увеличить в системе?

- Что можно уменьшить в системе?

- Что можно заменить?

- Что можно перевернуть наоборот?

- Каковы возможные комбинации элементов системы?

И мозговой штурм, и метод контрольных вопросов предназначены для организации групповой работы учащихся.

В формировании функциональной грамотности учащихся кроме обучения работе в группе, необходимо обучение и индивидуальной работе по решению проблем. Для этой цели рекомендуется использовать метод **системного анализа и вещественно-полевого анализа**. На первом этапе обучения оба эти метода используются в групповой работе.

Метод АРИЗа, созданный Г.С. Альтшуллером заключается в том, что решение изобретательской задачи рассматривается как процесс выявления и преодоления биологического противоречия, проявляется во время функционирования биологической системы. При этом предполагается, что развитие биологической системы подчиняется определенным закономерностям. Последние были выявлены в результате анализа большого массива патентной информации.

АРИЗ состоит из нескольких частей, распределенных на шаги, которые выполняются по определенным правилам. Первая часть алгоритма предназначена для конкретизации задачи, так как любая проблемная ситуация может служить источником целого ряда задач; в последующих частях проблемная ситуация анализируется и строится корректная модель задачи, формулируется идеальный конечный результат (ИКР), отражающий основное требование к будущей биологической системе, выявляются биологические противоречия, лежащие в основе задачи. Разрешаются эти противоречия с помощью информационного фонда АРИЗа. Заключительные части алгоритма предназначены для проверки полученного решения на его соответствие требованиям ИКР, закономерностям развития биологических систем и другими критериям.

**Алгоритм метода системного анализа:**

* составьте подробную схему ситуации (системы), в которой возникла проблема.
* определите проблемный элемент и укажите функцию, которую необходимо выполнить для решения проблемы.

Для получения необходимой функции проанализируйте возможности:

* структуры и состава веществ проблемного элемента;
* изменений формы и размеров проблемного элемента и системы;
* порядка расположения элементов в системе;
* процессов взаимодействия проблемного элемента с другими элементами системы;
* стадий развития проблемного элемента;
* внесения в систему элементов из других систем и организации их взаимодействия с проблемным;
* объединения нескольких элементов.

**Например.**

*Очаг инфекционного заболевания домашних животных находится в окрестностях города. Как определить точный ареал инфекции?*

1. Составляем подробную схему ситуации. Лучше всего на схеме изобразить основные элементы природной и антропогенной среды: луг, лес, водоемы, болото, дороги, сельхозугодья, поселки, жилые дома, завод и др. Схему надо нарисовать на доске и в тетради. Чем подробнее схема, тем лучше. Схема является опорой для организации мыслительного анализа проблемы.

2. Определяем проблемный элемент - очаг инфекции. Функция - необходимо обнаружить место локализации очага.

3. Анализ ресурсов системы и среды для получения необходимой функции:

Включение в урок изобретательских задач работает на развитие творческих способностей и детей и учителя, а кроме этого - на сам учебный предмет, т. к. позволяет осмыслить и закрепить на творческом уровне учебный материал. Выполнение подобных заданий полезно для здоровья учащихся, т. к. по ходу работы происходит переключение с левого на правое полушарие головного мозга и обратно, что снижает информационный стресс, вносит в урок эмоциональность, радость творчества. Происходит выход из системы данного учебного предмета в надсистему, т. е. в разные области человеческих знаний и человеческой деятельности, что помогает формированию у детей целостной картины мира.

 Педагогическая теория приобретает действенную силу только тогда, когда она воплощается в методическое мастерство учителя и стимулирует это мастерство. Поэтому система методических средств и приемов формирования функциональной грамотности учащихся нуждается в практическом освоении каждым учителем соответствующих умений и навыков.