**Межпредметные связи в курсе биологии 7 – 8 классов.**

Использование межпредметных связей в процессе развития биологических понятий при изучении животных учащимися 7 классов направлено на формирование научного мировоззрения, политехническое образование и экологическое воспитание школьников. Раздел "Межпредметные связи" в программе ориентирует учителя на раскрытие системы экологических, морфолого-анатомических и физиологических понятий с опорой на знания учащихся о физических свойствах среды обитания животных. С опорой на знания учащихся по географии 7 классов рассматриваются вопросы распространения животных, их роли в природных сообществах и необходимости охраны и рационального использования природы. В процессе изучения зоологии учителю необходимо постоянно актуализировать знания школьников по курсам биологии 5-6 классов. Понятия о многообразии и эволюции животного мира, его рациональном использовании являются общими для курсов биологии, географии материков и физической географии России. Создается проблемная ситуация: как же происходит погружение и всплытие акул? (Только за счет работы парных плавников.) В специально составленных межпредметных задачах имеется условие и вопрос (проблема), для решения которого надо осуществить ряд промежуточных действий, провести "цепочку" рассуждений. Например, задача: "Некоторые крупные морские птицы часто "сопровождают" суда, преследуя их часами, а то и сутками. При этом обращает на себя внимание тот факт, что эти птицы преодолевают путь совместно с теплоходами с малой затратой энергии, летя большей частью с неподвижными крыльями. За счет какой энергии перемещаются в этом случае птицы? ". При возникновении у учащихся затруднений учитель помогает решить задачу с помощью логических вопросов: за счет какой энергии движутся суда? (Энергии топлива, осуществляющей работу двигателя.) Куда перемещаются потоки нагретого при работе двигателя воздуха? (Вверх, путем конвекции - курс физики 8 класса.) Какой вид полета используют птицы, если имеются постоянные восходящие потоки теплого воздуха? (Парящий. Значит, перемещение птиц в конечном счете осуществляется за счет энергии топлива, частично превращающейся в тепловую энергию.) Расчетные задачи можно использовать как из учебников смежных предметов, так и составлять самому учителю на биологическом материале. Пример: рассчитать давление, производимое жалом осы на кожу животных. В ряде случаев учитель организует групповую работу учащихся над комплексным домашним заданием, требующим синтеза знаний из двух или нескольких предметов. Группа учащихся должна составить план своего ответа, выделить необходимые знания из учебников биологии и других предметов, подобрать дополнительную литературу, подготовить средства наглядности и составить выступление по данной теме. Так, к уроку "Хозяйственное значение рыб" в классе формируются несколько групп, каждая из которых готовит характеристику рыбных ресурсов в одном из районов Мирового океана. Например, первая группа - в морях Северного Ледовитого океана, вторая - в морях Тихого, третья - в морях Атлантического океана, что требует работы с учебником географии 7 класса и поэтому способствует реализации предшествующих связей и с учебником географии России, в котором часть материала школьники изучают с опережением курса географии. Для уроков межпредметного содержания характерно использование наглядных средств обучения из разных предметов. Так, при объяснении значения обтекаемой формы тела рыб можно использовать прибор для демонстрации движения тел в жидкости. Этот прием позволяет создать яркое, образное представление о процессах, происходящих в среде при движении тел разной формы, и преимуществах обтекаемой формы тела. На уроках зоологии есть возможность показать кинофрагменты "Байкал", "В Беловежской Пуще" и другие, выпущенные для курсов географии. Целесообразно использовать и комплексные таблицы, схемы, в которых для формирования биологических понятий обобщаются знания учащихся из разных предметов.

В школьной программе по курсу "Человек и его здоровье" (8 класс) рекомендовано сочетать внутрипредметные и межпредметные связи. Связи с предшествующими курсами биологии необходимы для развития общебиологических понятий о строении и функциях клетки, о системах органов, об их эволюции, о рефлекторной регуляции функций, о целостности организма, о его связях с условиями внешней среды. Межпредметные связи развивают общие естественнонаучные понятия и показывают место человека в научной картине мира. Изучение химического состава клетки, костей опирается на знания о свойствах воды и солей, расширяет и углубляет полученные в курсе биологии 5 класса элементарные представления учащихся об органических веществах. Разъяснение механизма движения костей и суставов требует учета знаний по физике о рычагах, механической работе и силе трения. При этом необходимо соблюдать принцип преемственности с курсом биологии 7 класса, в котором на эти вопросы также обращается внимание. Изучение легочного и тканевого газообмена и транспортной функции крови проводится с использованием знаний учащихся об окислении и диффузии и их роли в жизнедеятельности организма животных. Механизмы вдоха и выдоха, кровяного давления разъясняются с опорой на закономерности движения жидкостей и газов в зависимости от разности давления в начале и конце пути (физика, 7 класс). Знания по химии о катализаторах, кислотной, щелочной и нейтральной реакциях среды учащиеся применяют при изучении пластического и энергетического обмена. Знания по физике о законе сохранения и превращения энергии в применении к обмену веществ в организме человека позволяет подвести учащихся к выводам об универсальности данного закона природы и о единстве физико-химических и биологических процессов. Понятие о теплорегуляции организма является физико-биологическим по своему содержанию. При его формировании учитель опирается на понятие об удельной теплоте парообразования и другие из курса физики 8 класса. Функции органов зрения и слуха раскрываются с учетом общих представлений учащихся об оптике и звуке и перспективных связей с курсами физики старших классов. Методика реализации межпредметных связей при изучении анатомии, физиологии и гигиены человека заключена прежде всего в создании и решении проблемных ситуаций, в обсуждении проблемных вопросов, в решении познавательных задач. Так, на уроке "Работа мышц" учащиеся решают проблемный вопрос: "Почему в результате работы мышц тело человека нагревается и выделяется большое количество тепла? " Учитель приводит установленный исследованиями факт о том, что температура венозной крови, оттекающей от работающей мышцы, выше, чем температура артериальной крови, притекающей к мышце. Он предлагает учащимся объяснить этот факт, используя знания по химии об экзотермических и эндотермических реакциях и по физике о превращении одного вида энергии в другой. При изучении растений и животных учащиеся узнали, что в результате окисления органических веществ клеток в процессе дыхания выделяется тепло.

Они высказывают предположение о том, что при работе в мышечных волокнах также происходят реакции окисления, которые являются экзотермическими и сопровождаются выделением тепла. Учитель ставит дополнительный вопрос: "Почему при работе мышц тепла выделяется значительно больше, чем, например, при дыхании семян? " Обращаясь к курсу физики, учащиеся рассказывают о превращении механической энергии работающих мышц в тепловую. Механическая энергия образуется из энергии, заключенной в химических связях, она высвобождается при разрыве химических связей в процессе распада и окисления белков и углеводов в мышечных волокнах. Плазмам крови при этом нагревается. Кровь уносит образовавшиеся продукты распада - двуокись углерода, воду и другие. Вода, испаряясь с поверхности тела в виде пота, уносит с собой избыток тепла (об испарении и его роли в поддержании нормальной температуры тела учащиеся узнают при изучении природоведения, растений, животных, физики) . При раскрытии состава и свойств костей учитель ставит обобщенный проблемный вопрос: "Существует ли зависимость между составом химических веществ и свойствами физических тел природы? " Учащиеся вспоминают сведения из курса биологии 6 класса о составе и свойствах семян, из курса физической географии - о свойствах разных горных пород, из курса химии - о кристаллогидратах, о свойствах солей и кислот, из курса физики - о кристаллических и аморфных телах, о проводниках и полупроводниках и др. Они приходят к выводу о существовании зависимости свойств тел от их состава в живой и неживой природе и высказывают предположения о свойствах костей, имеющих в своем составе органические и неорганические вещества. На уроке "Внутренняя среда организма и ее относительное постоянство" учащиеся решают проблемные вопросы межпредметного характера. Например: "Можно ли вводить в кровь воду, если известно, что плазма крови содержит около 80% воды? " Для ответа на этот вопрос можно продемонстрировать опыт с брусочками картофеля. Три одинаковых по размеру брусочка картофеля помещают: 1) в дистиллированную воду; 2) в 0,9%-ный раствор поваренной соли; 3) в 10%-ный раствор поваренной соли. Через некоторое время учащиеся отмечают, что размеры брусочков изменились в первом и третьем сосудах, а во втором - изменений не произошло. Опираясь на знания по химии о концентрации растворов солей и по физике о диффузии жидкостей, учащиеся делают правильный вывод о том, что вода перемещается в сторону большей концентрации солей: в первом случае в клетки картофеля, так как в их цитоплазме концентрация соли выше, чем в дистиллированной воде, и кусочек картофеля разбухает; в третьем случае - из клеток картофеля в соленый раствор, и кусочек картофеля сморщивается, отдавая воду; во втором случае - концентрация соли оказывается одинаковой в цитоплазме клеток и в окружающей среде и перемещения воды не происходит, кусочек картофеля не изменяется. По аналогии с данными результатами опыта учащиеся объясняют, почему нельзя вводить в кровь воду. Это приведет к разрушению эритроцитов из-за поступления в них воды.

Помимо проблемных вопросов учитель может успешно использовать количественные задачи межпредметного содержания, требующие для своего решения применения знаний по математике, физике, химии, географии. Например, на уроке "Движение крови по сосудам" в качестве домашнего задания учащимся предлагается задача: "Вычислите скорость крови в полых венах, зная их диаметр (около 2,5 см) , скорость крови в аорте (0,5 м/с) и диаметр аорты (около 2,5 см) ". Решая задачу, учащиеся устанавливают, что скорость крови в полых венах должна быть в 2 раза меньше, чем в аорте, то есть примерно 0,25 м/с, так как полых вен две - верхняя и нижняя, и, значит, суммарная площадь их сечения в 2 раза больше, чем площадь сечения аорты.

Решая подобные задачи, учащиеся совершают сложные познавательные и расчетные действия: 1) осознание сущности межпредметной задачи, понимание необходимости применения знаний из других предметов; 2) отбор и актуализация (приведение в "рабочее состояние) нужных знаний из других предметов; 3) их перенос в новую ситуацию, сопоставление знаний из смежных предметов; 4) синтез знаний, установление совместимости понятий, единиц измерения, расчетных действий, их выполнение; 5) получение результата, обобщение в выводах, закрепление понятий. Систематическое использование межпредметных познавательных задач в форме проблемных вопросов, количественных задач, практических заданий обеспечивает формирование умений учащихся устанавливать и усваивать связи между знаниями из различных предметов. В этом заключена важнейшая развивающая функция обучения биологии.