Технология интегрированного обучения.

В условиях модернизации российского образования меняются задачи современной школы. Важнейшими приоритетами для обучающихся становятся индивидуальное развитие, осознание своей позиции в обществе, самостоятельность, готовность к самоопределению, то есть те качества, без которых невозможна модернизация страны и вступление в сообщество развитых государств. Для решения этой задачи необходимо создать систему обучения, которая бы соответствовала формированию у школьников системных знаний, не причиняя вреда их здоровью. Психолого-педагогическая мысль и образование находятся в постоянном поиске методов, форм, приемов, способствующих созданию такой системы. Одно из направлений в этом поиске - осуществление межпредметных связей в обучении. Актуальность межпредметных связей на данном этапе развития общества очевидна, это требование времени. Она обусловлена современным уровнем научно-технического прогресса, усилением интегративных тенденций в науке, технике, производстве. И эта проблема школьного образования по-прежнему остается нерешенной. Многопредметность учебного плана, слабая связанность научных дискурсов (рассуждений), представленных в содержании учебных предметов, разрыв между знанием и личностью обучаемого и другие причины ведут к фрагментарности обучения.

Вместе с тем, в современных условиях формирование личности, владеющей разносторонними знаниями, признано приоритетной целью деятельности образовательных систем. Достижение целостности общего образования, связанность его предметно-содержательных, организационно-процессуальных и личностно-развивающих компонентов становится первоочередной задачей педагога. Успех в формировании единой системы научных знаний о живой и неживой при­роде становится возможным, если обучение ведется во взаимосвязи и взаимодействии смежных предметов, в частности предметов естественно-научного цикла — физики, хи­мии, биологии. При реализации межпредметных связей (МПС) у обучающихся формируются «умения ус­танавливать и усваивать связи между предме­тами, осуществлять перенос и синтез знаний из смежных предметов, что, в свою очередь, способствует усилению взаимодействия ин­дукции и дедукции, анализа и синтеза, обоб­щения и конкретизации в познании, а также развитию эвристических методов обучения. Формируя у обучающихся умения обобщать зна­ния из смежных предметов, учитель развива­ет у них умение в единичном видеть общее и с позиций общего оценивать особое» [11.]. Этот процесс влияет не только на усвоение конкретных общенаучных знаний, но и на эмоционально-ценностное отноше­ние школьников к процессу познания, что сказывается на эффективности обучения, прочности знаний и развитии интеллекта.

Знание по своей природе - целостно. Таким оно и должно предстать перед учеником. Принцип целостности образа мира требует отбора такого содержания образования, которое поможет школьнику удерживать и воссоздавать целостность картины мира, обеспечит осознание им разнообразных связей между объектами и явлениями, и в то же время - сформированность умения увидеть с разных сторон один и тот же предмет. Познавательная деятельность учащихся возможна лишь там, где созданы определенные условия для ее развития. И в этом огромную роль играет интеграция учебного процесса. При осуществлении интегративного подхода в обучении очень важно учитывать здоровье ребенка, т.к. такие уроки требуют большей концентрации внимания, сосредоточенности, использование приемов анализа и синтеза и т.д. За время работы в школе мною были апробированы традиционные методики обучения. Но предпочтение отдано использованию технологии интегрированного обучения, как дающей наиболее эффективный результат. Межпредметная интеграция не отрицает предметной системы. Она является важным путем ее совершенствования, преодоления недостатков и направлена на углубление взаимосвязи и взаимозависимости между предметами. Содержательные и целенаправленные интегрированные уроки вносят в привычную структуру школьного обучения новизну и оригинальность, и имеют определенное преимущество для учащихся:

• строятся с учетом индивидуальных особенностей ребенка, с учетом его возрастных и психологических особенностей;

• повышают мотивацию, формируют интерес, что способствует самообразованию, повышению уровня обученности и воспитанности учащихся;

• способствуют формированию целостной картины мира, рассмотрению предмета с нескольких сторон: теоретической, практической, прикладной;

• позволяют систематизировать знания;

• способствуют развитию, в большей степени, чем обычные уроки, эстетического восприятия, воображения, внимания, памяти, творческого мышления учащихся.

При использовании интеграции в обучении восстанавливается целостность

образовательного пространства за счет объединения обучения, развития,

воспитания учащихся.

**Цель** **работы** - осуществление интегративно-деятельностного подхода в обучении.

Для эффективного осуществления цели были поставлены следующие **задачи:**

1.Выявление в учебном процессе интегративных идей с целью установления межпредметных связей.

2. Разработка системы приемов и организационных форм для реализации деятельностного подхода в обучении и осуществления межпредметных связей.

3 Творческое развитие учащихся с максимальным сохранением их здоровья.

4.Оценка результативности предлагаемой системы работы.

В программу для общеобразовательных школ по биологии и химии уже заложены принципы интеграции.

В осмыслении понятия «интеграция» в образовательном процессе педагогическая наука и практика прошла довольно сложный путь. Идеи взаимосвязи наук появились давно. Великий славянский педагог Я.А. Коменский в книге «Великая дидактика» писал: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи». Б.Г. Ананьев считал, что «интеграция наук позволяет выяснить главные элементы их содержания, предусмотреть развитие системообразующих идей, возможность комплексного применения знаний» [1].

Для анализа явления интеграции в обучении приведем ряд определений интеграции, данных в справочной литературе:

- «*Интеграция-* это объединение в единое целое каких-либо частей, элементов». Такое определение дает толковый словарь иностранных слов [10].

- «*Интеграция*- это сторона процесса развития, связанная с объединением в целое ранее однородных частей и элементов». Такое определение дает «Философский словарь» [12] и дополняет признаками: «Эти процессы могут иметь место как в уже сложившейся системе (в этом случае они ведут к повышению ее уровня и организованности), так и при возникновении новой системы из ранее несвязанных элементов».

В приведенных определениях даны общие, инвариантные характеристики понятия «интеграция».

Объективная теоретическая оценка признаков, выделенных путем приведенного выше сопоставления дает нам основания вывести определение «интеграция» в обучении. Под *интеграцией в обучении* мы понимаем *подчинение единой цели воспитания и обучения однотипных частей и элементов содержания,* *методов и форм в рамках образовательной системы*.

Интеграция может рассматриваться как цель, средство и результат обучения.

Интеграция как **цель** обучения дает ученикам те знания, которые отражают связанность отдельных частей окружающего мира в единую систему.

Интеграция как **средство обучения** - это получение новых представлений на стыке традиционных предметных знаний, установление между ними существующих связей, дополняя и расширяя имеющиеся знания (двигаясь в познании по спирали).

Интеграция как **результат** - развитие учащихся с максимальным сохранением здоровья. В обучении интеграция характеризуется диалектическим характером современного научного стиля мышления. Для учащихся наблюдение изучаемого объекта не остается изолированным элементом. Обучаемый, сравнивая, строя умозаключения, мыслит данный объект в разносторонней сфере представлений и понятий, актуализируемых благодаря разностороннему восприятию предмета. Установление связей между различными формами мыслительных процессов и предметным действием обеспечивают целостность деятельности учащихся, ее системность.

Обучение - целенаправленный, систематический и организованный процесс формирования и развития у учащихся качеств, необходимых им для выполнения учебной деятельности. Обучение биологии осуществляется на основе учебно-методического комплекта автора В.И. Пономаревой; обучение химии осуществляется на основе учебно-методического комплекта автора О.С. Габриеляна. Эти программы построены с учетом межпредметных связей биологии, химии и физики, т. е. реализуются внутрицикловые межпредметные связи; вместе с тем уделяем внимание более высокому уровню интеграции - межцикловой

Межпредметные связи можно разделить на группы, исходя из основных компонентов процесса обучения [5].

Схема 1

Межпредметные связи

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержательно-** | **Организационно-методические**: |
| **информационные:** | 1) по широте и объему |
| - фактические; | связываемого материала: |
| - понятийные; | - внутрицикловые; |
| - теоретические; | - межцикловые. |
| - философские | 2) по постоянству реализации: |
|  | - эпизодические; |
|  | - систематические. |
|  | 3) по способу установления в |
|  | работе учителей: |
|  | - односторонние; |
|  | - двустороннее; |
|  | - многосторонние.  4) по временному фактору:  -хронологические;  -хронометрические. |
|  |  |

(Таблица 1 приложение 1)

Целью интегрированных уроков является формирование у школьников целостного представления об окружающем мире, активизация мыслительной деятельности, побуждение к поиску новых способов познания учебного материала, формирование исследовательского типа мышления. Необходимость проведения интегрированных уроков возникла в связи с тем, что в большинстве знания учеников дифференцированы, учащиеся с трудом связывают понятия, факты из других предметов с биологией и химией. Кроме того, основные требования к качественному уроку предполагают включить этап установления межпредметных связей, осознаваемых учащимися, в содержание урока для осуществления связи с ранее изученными знаниями и умениями. Для выявления уровня владения принципами интеграции была проведена анкета «Выявление уровня владения принципами интеграции знаний обучающихся» (Приложение 2). В анкетировании

приняли участие 32 человека.

Рис.1 Результат выявления уровня владения принципами интеграции знаний учащихся.

Анализ анкеты показал, что только 50% обучающихся могут назвать общие понятия: атом, молекула, энергия. Общие фундаментальные законы назвали 15% обучающихся. Среди методов были названы: эксперимент, опыт, наблюдение, измерение – 60 %. Применять знания из других предметов могут все учащиеся: из русского языка, географии, физики-100%. Практические умения могут переносить из физики и химии - выполнение лабораторных работ, постановка простейших опытов - 58%. Использовать знания из других предметов: интересно – 38%; привлекает разнообразие заданий - 16%; да, если хорошо знают материал другого предмета – 30%; не очень – 16%. Охотно выполняют задания все, если считают их интересными. Можно сделать **вывод**, что свое обучение учащиеся строят только на интересе, не видя методического значения того, что изучаемые науки имеют общие понятия, законы, пользуются одними и теми же методами исследований. Поэтому на своих уроках стремимся к тому, чтобы при переходе от внутрипредметных связей к межпредметным, ученик научился переносить способы действия с одних предметов на другие, что облегчает учение, формирует представление о целостности мира и служит матрицей для приращения нового знания. Интерес при этом перерастает в устойчивую учебно-познавательную и творческую деятельность. При планировании и организации интегрированных уроков учитель должен учитывать, что на таких уроках объединяются блоки знаний двух-трех различных предметов, поэтому чрезвычайно правильно определить главную цель урока. Если общая цель определена, то из содержания предметов берутся только те сведения, которые необходимы для ее реализации. При таком подходе не происходит перегрузки учащихся. Возьмем обобщающий, интегративный учебный предмет – общую биологию. Выбор этого предмета обусловлен тем, что биология занимает одно из важнейших мест в системе знаний о природе. Изучение биологии в старших классах средней школы способствует превращению отдельных знаний о природе в единую систему мировоззренческих понятий. Предмет общей биологии раскрывается по тематическому принципу, что целиком соответствует его обобщающему интегративному характеру. Тематическое построение этой дисциплины позволяет рассматривать ее учебные темы как отдельные «узлы» систематизированных знаний, находящихся между собой в определенной степени связи и ограничения. Чтобы создать дидактическую модель межпрдметных связей в учебной теме, проводим два структурно-логических анализа содержания учебных дисциплин: внутренний и внешний. *Внутренний* - это структурно-логический анализ содержания изучаемой темы на предмет выявления ее ведущих положений и основных связеобразующих элементов.

*Внешний* - это структурно-логический анализ содержания тем других дисциплин учебного плана школы с целью определения степени перекрываемости их содержания с содержанием изучаемой темы и выявление «опорных» межпредметных знаний, которые необходимо использовать, чтобы научно и всесторонне раскрыть ведущие положения темы рассматриваемого учебного предмета. Прежде чем приступить к решению этой задачи, определяем круг тех синтезированных тем учебного предмета, который выбираем для исследования. Критериями отбора этого круга учебных тем являются:

1. Наибольшая значимость тем для раскрытия ведущих, основополагающих идей учебного предмета.
2. Высокая степень обобщения и интеграции разнородных знаний в содержании учебной темы.

Опираясь на эти критерии, проанализируем тему «Клетка».

Анализируя данные таблицы межпредметных связей, можно увидеть, что сами связи в них даны в своеобразном статическом состоянии (статичная сторона межпредметных связей в учебной теме определяется содержанием учебного материала). Однако в реальном учебном процессе межпредметные связи рассматриваются в динамике (динамическая сторона межпредметных связей определяется процессом обучения) и в органичном единстве с внутрипредметными и внутрикурсовыми связями - в этом заключается качественное отличие составленной дидактической модели межпредметных связей от процесса овладения ими школьниками. Анализ также показывает, что опорные межпредметные знания часто носят «стыковой», синтезированный характер. Особенно насыщены ими последние темы. Это и понятно, поскольку многие понятия к концу учебного года осознаются и применяются обучающимися на высоком уровне обобщения.

Основная методическая закономерность усвоения знаний заключается в планомерном формировании понятий у учащихся в процессе обучения. В основу нашей работы над понятием положен принцип концентричности, который выражается в постепенном наращивании и усложнении их содержания. Без усвоения понятий не может быть сознательного усвоения законов и теорий, поскольку они выражают связь между понятиями. Рассмотрим эволюцию понятия «энергия».

В 11 классе завершаем формирование понятия «энергия». Так как оно неразрывно связано с законами сохранения массы, заряда, то интегральное обобщение организуем после изучения курса химии, физики, биологии при систематизации знаний о научной картине мира. Уроки проводим за счет времени из резерва, которое предусмотрено для обобщения и систематизации изученного материала. Урок «Значение периодического закона для развитии науки и диалектико-материалистического понимания природы» проводят учителя химии, биологии, обществознания; урок «Обмен веществ и превращение энергии в клетке»- учителя химии, физики и биологии. При этом реализуются межцикловые межпредметные связи. В ходе этой работы обучаем детей таким приемам, как обобщение, сравнение, сопоставление отдельных признаков каждого явления, выделение главного. Задания межпредметного характера помогают реализовать эти приемы (Приложение 3).

Очень важно создать на уроке комфортную психологическую ситуацию, чтобы мог раскрыться любой ученик. В своей работе используем межпредметные связи различных видов, что отражено в таблице 1 приложение 1. Эти связи могут быть фрагментарными, когда отдельный этап урока требует связей с другими предметами; узловыми - опора на знания из других предметов составляет необходимое условие изучения нового материала; синтезированными - на протяжении всего урока требуется синтез знаний из других предметов и урок специально проводится для обобщения материала учебной темы.

Межпредметные связи реализуются на различных этапах урока. Для того, чтобы включить учащихся в активное восприятие знаний, используются различные приемы: исторические экскурсы, сравнения, анализ текста, задания на активизацию мыслительной и творческой деятельности (Приложение 4). Обычно в эти задания заложен творческий компонент, т.к. знания, полученные на уроке, должны иметь непосредственную и очевидную связь с реально существующими потребностями для того, чтобы заинтересовать учащихся в этой информации, развивать их творческую активность. Учителю самому необходимо оценить объем заданий на каждом уроке. При этом следует иметь в виду, что недопустимо увеличивать количество заданий на уроках, если учащиеся не умеют их выполнять. Процесс увеличения заданий межпредметного характера должен носить постепенный характер: освоили учащиеся правила выполнения заданий определенного вида - увеличивается их количество. И еще один немаловажный аспект. Увеличение объема заданий межпредметного характера не предполагает отказа от репродуктивных заданий. Но объем репродуктивных заданий должен быть уменьшен ровно до того количества, которое необходимо для формирования представлений и знаний у учащихся. Причем это количество для разных классов и учеников будет разным.

На уроке используется индивидуальный подход к ребенку с учетом его состояния здоровья. Сама структура интегрированного урока способствует снятию напряжения, перегрузки, утомляемости за счет переключения учащихся на разнообразные виды деятельности в ходе урока. Используется спиралевидная форма организации содержания урока. Особенность данной формы состоит в том, что содержание, способы деятельности, в которую включен учащийся, будут постоянно и постепенно нарастать, количественно и качественно меняться. Познание ценности объекта может осуществляться или от частного к общему, или от общего к частному. Выбор пути зависит от уровня познавательного развития учащихся класса в целом. В основу данной формы организации положен принцип концентричности, который выражайся в постепенном наращивании и усложнении содержания, способах познания. Учитель при такой форме выступает партнером, соучастником в совместном осмысливании изучаемого материала. При такой организации урока снижен порог наступления утомления, повышается мотивация куроку, т.к. при планировании тщательно определяется оптимальная нагрузка.

Практически всегда в подготовке к урокам участвуют дети, которые выступают с сообщениями, практическими работами и т. д. Вначале эти выступления помогают подготовить педагоги, а постепенно самостоятельность учащихся при подготовке к выступлению на уроке увеличивается. Огромное значение для творческого развития учащихся имеет опыт подобных публичных выступлений.

Несколько иначе задаются домашние задания. Они, как и сам урок, являются интегрированными, т.е. требуют для выполнения привлечения знаний из различных образовательных областей. Обычно после интегрированного урока учащимся предлагается на дом несколько заданий, то есть предоставляется возможность ярко проявиться именно в той деятельности, которая им ближе. Сроки выполнения таких заданий различны в зависимости от сложности и необходимости проявить творчество. Это, с одной стороны, способствует воспитанию у учащихся умения планировать свою деятельность на определенный период, с другой стороны, сказывается пролонгированное действие интегрированного урока.

Для того, чтобы процесс познания проходил в деятельности, используется групповая работа, парная и индивидуальная. Наблюдения за детьми показали, что они охотнее занимаются решением проблем в гpyппax, т.к. создаются возможности диалога и полилога всех участников, а это развивает умение не только говорить, но и быть понятым, достигать новых общих результатов, доказательно отстаивать свою позицию, контролировать свое участие в работе группы. Работа в группе строится с учетом индивидуального подхода в условиях сотрудничества.

При таком подходе учитель видит конкретного ученика, а не безликую группу. В начале урока делается заявка на оценку, а на рефлексивно-оценочном этапе обучающиеся выставляют отметки, выражают свое отношение к уроку. Это является дополнительным мотивом, побуждающим к деятельности. Как учитель химии и биологии провожу интегрированные уроки с учителями начальных классов. Эти уроки построены на принципах преемственности обучения. Целесообразность таких уроков в том, что, во-первых, существуют тесные связи между понятиями (Приложение 5), во-вторых, ведется пропедевтическая работа по химии и биологии; в третьих, повышается интерес к урокам природоведения, а в дальнейшем – химии и биологии, который перерастает в устойчивую познавательную деятельность. Один из уроков опубликован в приложении «Химия» к газете «1сентября»-№ 15, 1999 .

Для того, чтобы оценить результаты работы по владению принципами интеграции знаний, проводим промежуточный контроль, а в конце года -письменную итоговую работу, в которой отражены следующие вопросы:

1) Определение основных понятий и установка связей между ними - 87,5% правильных ответов.

2) Формулировка основных фундаментальных законов и использование их для объяснения общих явлений в смежных науках - 75% правильных ответов.

3) Значения физических и химических явлений для биологических систем - живых организмов - 81% (Приложение 6).

В результате анализа выполненной работы можно говорить о том, что у обучающихся появляется системность знаний, интегративный подход к изучаемому материалу.

Динамика развития познавательной деятельности обучающихся отслеживается с помощью методики оценки уровня сформированности компонентов учебной деятельности Г.В Репкиной и Е.В. Заика на примере 10 класса. Графики 1-5 показывают положительную динамику развития уровня сформированности компонентов учебной деятельности. У 29% исследуемых обучающихся повысился уровень сформированности целеполагания, у 21% обучающихся повысился уровень сформированости учебных действий, у 25 % обучающихся повысился учебно-познавательный интерес к предметам естественного цикла. Уровень сформированности действий контроля и оценки повысился на 77%, что свидетельствует о высоком развитии у обучающихся функций самоанализа, самоосмысления, самооценки. Этот результат позволяет сделать вывод о том, что у обучающихся данные качества развиваются с помощью представляемой технологии.

Важными характеристиками обучающегося и как личности, и как субъекта учебной деятельности являются такие качества, как самостоятельность, уверенность в себе, ответственность и др. В связи с этим по стилю учебной деятельности возможно выделить три группы обучающихся: «автономные»-проявляют в учебной деятельности целеустремленность, настойчивость, самостоятельность; «зависимые»-учебная деятельность связана с опорой на указания педагога; «неопределенные» - у которых в равной степени выражены особенности, свойственные «автономным» и «зависимым».

Для диагностики стиля учебной деятельности был использован тестовый опросник Г.С.Прыгина. За период исследования произошло увеличение доли «автономных» обучающихся на 4%, уменьшение «зависимых» на 7%, увеличение «неопределенных» на 4%, что также подтверждает приведенные выше результаты. Об эмоциональном комфорте на уроках можно судить по результатам теста Люшера - 83% обучающихся чувствуют себя комфортно, уроки вызывают положительные эмоции. Анкета «Отношение к предмету» показывает, как учащиеся относятся к предмету биология -более 80% учащихся считают биологию любимым предметом.

На основании вышеизложенного, можно считать данную технологию обучения достаточно эффективной для развития таких качеств, как самостоятельность, самоанализ, системный способ мышления, творческий тип личности.

Результатами можно считать следующие достижения:

Обучающиеся показывают хорошие результаты по ЕГЭ и ГИА.

Обучающиеся 9 класса выбирают экзамен в традиционной форме- реферат, чаще всего для реферата выбираются интегрированые темы. Например, были защищены рефераты по темам «Белки- молекулы жизни», «Обмен веществ и энергии в живых организмах», «Курение и здоровье», «Охрана редких и исчезающих животных и растений».

Обучающиеся ежегодно принимают участие в районных олимпиадах по биологии и химии, занимают призовые места.

Обучающиеся принимают участие в районных и областных конкурсах: работа «Исследование динамики паразитарных заболеваний среди жителей села» заняла I место в районном этапе Всероссийской научной эколого-биологической олимпиады обучающихся образовательных учреждений Новосибирской области, работа направлена на областной конкурс и получила Диплом II степени на областном этапе Всероссийской научной эколого-биологической олимпиады обучающихся образовательных учреждений Новосибирской области, работа «Влияние антропогенного загрязнения почвы на здоровье человека»- диплом I степени Областного тура Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды -2012, работа «Геоботаническое описание луга и его хозяйственная оценка» - Лауреат районной ученической конференции -2013, диплом II степени Областной научной эколого-биологической олимпиады, лауреат Всероссийского конкурса исследовательских работ обучающихся.

Обучающиеся при поступлении в ВУЗы и дальнейшем обучении подтверждают свои оценки. Обучающиеся поступают в педагогический университет, медицинский университет, аграрную академию, медицинский колледж, педагогический колледж.

Использованная литература

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания – М.; 1977.
2. Аркелов Т.Т. Учителю о психологии подростка – М.; Высшая школа, 1990.
3. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук – М.; 1967.
4. Коменский Я.А. Избранные сочинения – М.;1955.
5. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения – М.; Просвещение, 1981.
6. Кон И.С. Психология старшеклассника – М.; Просвещение, 1982.
7. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума – М.; 1980.
8. Смирнов М.К. Здоровьесберегающие технологии и психология здоровья в школе – М.; Аркти, 2005.
9. Смирнов М.К. Здоровьесберегающие технологии в работе учителя и школы – М.; Аркти, 2003.
10. Словарь иностранных слов – М.; Русский язык, 1987.
11. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин – М.; 1980.
12. Философский энциклопедический словарь М.; Советская энциклопедия, 1983.

Приложение 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ведущие положения темы | Знания, используемые из других школьных дисциплин для раскрытия ведущих положений темы | Темы уроков |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ведущие положения темы | Знания, используемые из других школьных дисциплин для раскрытия ведущих положений темы | Темы уроков |
| 1. Зависимость биологической роли химических элементов и веществ, входящих в состав клетки от свойств и строения этих элементов и веществ. | Обществознание: материя и движение, развитие и всеобщая связь явлений мира.  Химия: периодический закон и периодическая система элементов, катализаторы, органические вещества.  География: распространение в природе химических соединений элементов, преобладающих в клетке, круговорот воды в природе | Неорганические вещества клетки  Органические вещества клетки. Биополимеры.  Ферменты  Лабораторная работа №1»Каталитическая активность ферментов в живых клетках» |
| 1. Раскрытие связи между строением и функциями основных компонентов клетки | Обществознание: категории диалектики  Физика: диффузия, плотность | Органоиды клетки  Лабораторная работа №2 «Строение клеток растений, животных, грибов и бактерий»  Лабораторная работа №3»Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука» |
| 1. Возникновение клетки как результат длительного развития материи | Обществознание: способы и формы  существования материи, материальное единство мира и его познание.  История: понятие о развитии и его движущих силах.  География: этапы формирования земной коры. | Клетки эукариоты и прокариоты.  Роль прокариот в БГЦ.  Вирусы. |
| 4. Обмен веществ и энергии- основа специфической организации клетки всех проявлений ее жизнедеятельности | Обществознание: закон единства и борьбы противоположностей, закон перехода количественных изменений в качественные.  Химия: типы химических реакций.  Физика: понятие энергии и работы, законы термодинамики, внутренняя энергия вещества и ее преобразование | Фотосинтез-преобразование энергии света в энергию химических связей.  Анаэробный и аэробный гликолиз.  Автотрофы и гетеротрофы. Биологическая роль окисления.  Хемосинтез. |

Приложение 2.

Анкета «Выявление уровня владения принципами интеграции знаний обучающихся»

1. Назовите понятия, общие для предметов физика, химия, биология.
2. Какие общие фундаментальные законы изучают эти науки?
3. Назовите методы исследования, общие для перечисленных предметов.
4. Можете ли применять на уроках биологии и химии знания из других предметов? Если да, то каких?
5. Какие практические умения вы можете перенести из одного предмета в другой?
6. Охотно ли вы работаете над заданиями, для выполнения которых необходимо применять знания из других предметов?

Приложение 3.

Система заданий для развития понятия «энергия»

Начальные классы

1.Чем живые существа отличаются от предметов неживой природы?

2.Как доказать, что человек-часть природы?

3.Как связаны между собой Солнце, растения и человек?

4.Почему растения не могут жить без солнечного света?

5.Почему животные и люди не могли бы жить на Земле без растений?

Биология

1. Откуда организмы получают энергию?
2. Откуда энергия появляется в пище?
3. Что подразумевается под выражением «дитя Солнца»?
4. Почему в жаркое время года человек нуждается в меньшем количестве пищи?
5. Если мышь поместить на весы и взвесить, а затем предоставить ей возможность активно двигаться, то можно заметить, что при повторном взвешивании чашка с мышью становится легче. Почему?

Физика, химия

1.Что такое энергия?

2. Каким способом передается энергия от Солнца к Земле?

3. Составить логическую схему преобразования энергии в организме, используя термины «энергия электрическая», «энергия Солнца», «энергия механическая», «энергия химических связей», «энергия тепловая».

4.Почему в результате работы мышц тело человека нагревается и выделяется большое количество теплоты?

Приложение 4.

Задачи и вопросы межпредметного содержания.

1. Натрий легко вымывается из почвы природными водами, калий прочно удерживается почвенными частицами. Какое это имеет значение для развития надземной части растительности? Ответ обоснуйте.
2. Взрослые организмы содержат обычно несколько больше калия (печень, селезенка), чем натрия (кровь, лимфа). Какова физиологическая роль ионов натрия и калия в организме?

1. Почему запрещено пасти скот, собирать ягоды и грибы в зеленой полосе, прилегающей к автомагистрали? Как ионы тяжелых металлов влияют на белки организма?
2. Тело человека имеет определенную температуру. Когда вы ее измеряете, то столбик ртути поднимается. По какому принципу? Почему столбик ртути сам не опускается?
3. Почему легче плыть, чем бежать по дну по пояс погруженным в воду?
4. Кто чаще взмахивает крылышками в полете - комар или муха? Как это доказать?
5. Сердце человека перекачивает в состоянии покоя около 288 л/г крови при систолическом давлении 120 мм.рт. ст. Какова в этом случае минимальная работа сердца ( в ваттах)?
6. Инжир, завезенный в Калифорнию, долгое время не плодоносил. Хотя температурные условия и влажность были благоприятными. Каковы причины описанного факта?

Приложение 5.

Связь понятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Понятия | Природоведение | Чтение | Рисование | География | Биология | Химия | Физика |
| 1.Неживая природа | + | + | + | + | + | + | + |
| 2.Живая природа | + | + | + | + | + | + | + |
| 3.Полезные ископаемые | + | + |  | + |  | + |  |
| 4. Горные породы | + | + |  | + |  | + |  |
| 5. Почва | + | + |  | + | + | + |  |
| 6. Смена дня и ночи | + | + | + | + | + |  |  |
| 7. Смена времени года | + | + | + | + | + |  |  |
| 8.Растения | + | + | + | + | + | + |  |
| 9.Животные | + | + | + | + | + | + |  |
| 10.Энергия | + |  |  | + | + | + | + |
| 11.Молекула (частица вещества) | + |  |  | + | + | + | + |

Приложение 6

Письменная работа в конце года

1. Перечислите фундаментальные законы, изученные вами на уроках физики, Химии, биологии. В чем значение этих законов в природе? Какими опытами можно подтвердить эти законы?
2. Дайте определение понятия «энергия». Перечислите виды энергии. Каким образом один вид энергии переходит в другой? Подтвердите примерами из биологии.
3. На что расходуется энергия, полученная кровью в результате сокращения желудочков? Какие силы действуют на кровь при ее движении?
4. Решите задачу: «Рассчитайте, какая масса АТФ синтезируется за сутки в организме взрослого человека с рационом питания 12 тыс. кДж? Молярная масса молекулы АТФ 504 г/моль.