**Программа элективного курса «Химия человеческого организма»**

(автор –учитель химии и биологии МОУ Ковардицкой СОШ-Москвина Н.И.)

*Пояснительная записка.*

В настоящее время человечество живет в условиях созданной им . Вместе с тем научно-техническая революция, увеличивающиеся материальные потребности, развитие науки и производства имеют и обратную сторону, характеризующуюся ухудшением экологии окружающей среды и здоровья человека. Существующая идеология потребления и экологическая несостоятельность современного поколения вошли в глубокое противоречие. Для его разрешения необходимо повышение уровня естественнонаучного образования и экологической культуры населения.В системе естественных наук химия занимает важное место, определяемое ее ролью в познании законов природы, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира. Особая роль химии в воспитании экологической культуры людей: и потому, что эти проблемы имеют в своей основе преимущественно химическую природу, и потому, что в решении многих из них используются химические средства и методы. Недостаточность химической и экологической грамотности порождает угрозу безопасности человека и природы, хемофобию. Для любого человека экология начинается прежде всего с собственного здоровья, ведь ничего не может быть интереснее человеку, чем он сам, его собственный организм. К 9 классу у учащихся накоплен фактологический материал об элементах, веществах, некоторых химических законах. Учитывая и то, что в 9 классе изучается анатомия человека, имеет смысл введения элективного курса химии валеологического содержания. Курс назван «Химия человеческого организма» и носит интегрированный характер (связан с биологией, физикой).

*В программе реализованы следующие идеи:*

- гуманизация содержания и процесса его усвоения

- экологизация курса химии

- интеграция знаний и умений

- раскрытие разноуровневой организации веществ, взаимосвязи их состава, строения и свойств

Курс рассчитан на 17 часов. Его содержание учитывает возрастные особенности учащихся с целью пробуждения интереса к собственному здоровью и повышения их химико-экологической грамотности.

*Формы уроков* предполагаются различные: традиционные, лекции, решение практикоориентированных задач, творческие эксперименты, использование ИКТ.

*Задачи курса:*

- раскрытие роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества в условиях ухудшения экологической обстановки

-формирование и развитие внутренней мотивации учения, повышение интереса к познанию химии

- развитие экологической культуры личности учащихся , формирование потребности в здоровом образе жизни

Данный курс целесообразен еще и потому, что в г. Муроме находятся медицинский колледж, естественно-научный факультет в педколледже, куда ежегодно поступают школьники

**Планирование курса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Содержание | Кол-во часов |
| 1 | Элементы жизни. Химическое равновесие человеческого организма | Биологически важные элементы, их взаимозаменяемость, влияние экологической обстановки на нарушение химического баланса человека | 1 |
| 2 | Железо внутри нас | Содержание в организме, гемоглобин, окислительно-восстановительные процессы с участием железа, продукты-источники железа, профилактика анемии | 1 |
| 3 | Кальциево-фосфорный обмен | Состояние зубов, костей, сердца в зависимости от содержания этих элементов и жесткости употребляемой воды | 1 |
| 4 | Секреты доктора йода | Его роль в обмене веществ и влияние на желудочные расстройства , умственные способности, утомляемость и работоспособность  | 1 |
| 5 | Металлы нашего организма | О роли магния, цинка | 1 |
| 6 | Витамины | Источники, признаки а- и гипервитаминоза, профилактика простудных заболеваний | 2 |
| 7 | Роль микроэлементов  | Соли калия, селена, меди, кобальта, фтора, марганца, хрома | 1 |
| 8 | Не все ль блаженства – лишь отрава? | О наркотических веществах и табакокурении  | 2 |
| 9 | Вещества – аллергены | О соблюдении правил безопасного обращения с хим. препаратами в быту | 1 |
| 10  | Путешествие по домашней аптечке | О лекарственных веществах, правилах их приема, хранения, совместимости с пищевыми продуктами | 2 |
| 11 | Органические вещества организма: «за» и «против» | Сахар и жиры | 1 |
| 12 | Химическая сущность СПИДа |  | 1 |
| 13  | Резервное время | Задачи, эксперименты, обобщение курса | 2 |

**ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

1. Определение белков в пищевых продуктах
2. Исследование меда
3. Определение витамина С
4. (по материалам ж. «Химия в школе», статья»исследование пищевых продуктов», авторы Т.В.Северюхина, В.В.Сентемов, ИУУ, Ижевск)

**ТРЕБОВАНИЯ К ЗАДАНИЯМ УЧАЩИХСЯ ПО ОКОНЧАНИИ ДАННОГО КУРСА**

Учащиеся должны знать:

- валеологический аспект химии человеческого организма

- связь строения химических веществ с их свойствами и влиянием на человеческий организм

- приемы безопасного обращения с бытовыми химикатами

Учащиеся должны уметь:

- решать расчетные задачи экологического содержания и прикладного характера

- проводить несложные эксперименты с веществами, встречающимися в повседневной жизни

**ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ:**

- повышение общей химической и научной культуры учащихся

- привитие интереса к науке и собственному организму

- подготовка к будущему углубленному изучению в профильной группе

- ориентация на профессии, связанные с химией и экологией

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. «Мы изучаем химию» А. А. Тыльдсепп, М., «Просв.», 1988
2. « Экология на уроках химии» П. М. Кузьменок, Мiнск, 1996
3. «Законы здоровья» М. Гогулан, М., «Сов. спорт» , 2000
4. « Химия для любознательных» Л., «Химия» , 1985 Э. Гроссе, Х. Вайсмантель
5. «Многоликая химия» Г. Д. Харлампович, А. С. Семенов М., «Просвещ.» , 1992
6. «Химия для вас» А. М. Юдин, В. Н. Сучков М., «Хим.» , 1985
7. Книги для чтения по химии (I и II часть)
8. Ж. и газеты : «Здоровье», «Домашний доктор».

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ХИМИИ И БИОЛОГИИИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление межпредметных связей | Содержание понятий в курсе химии | Содержание понятий в курсе биологии |
| ОБЪЕКТНЫЕ ИЗУЧЕНИЯ Вода | Состав и строение, химические свойства | Биологические функции, обмен в организме |
| Неорганические соединения  | Строение атомов элементов, химические свойства веществ  | Биологическая роль элементов органогенов |
| Органические соединения | Структура и химические свойства, способы промышленного получения | Биологические функции, обмен в организме, распад и биосинтез |
| Химические реакции | Типы химических реакций. Окислительно- восстановительные реакции. Скорость химических реакций, химическое равновесие, катализ, тепловой эффект | Реакции обмена в организмеФотосинтез БиосинтезФерментативные реакцииРегуляции химических процессов в организме |
| ОБЩИЕ ТЕОРИИ И ЗАКОНЫПериодический закон | Строение атома и химические свойства элементов на основании положения в периодической таблице | Зависимость биологических функций химических элементов от строения их атомов |
| Теория электролитической диссоциации | Механизм диссоциации химических соединений, свойства ионов, реакции ион- обмена | Биологические функции ионов. Действие буферных систем в организме |
| Учение о химической связи, теория химического строения органических соединений | Виды химической связи и типы молекулярной силы межмолекулярного взаимодействия. Функциональные группы органических соединений. Виды изомерии. Взаимосвязь строения и химических свойств органических соединений | Структура белков и нуклеиновых кислот. Зависимость биологических функций веществ от особенностей их строения |

**Материалы для урока «Фосфорно-кальциевый обмен»**

Значение кальция для организма трудно переоценить. Ведь человек от кончиков волос до кончиков ногтей зависит от этого химического элемента. Са-лучший стилист, визажист, косметолог. Активно участвуя в формировании костной ткани, Са дает человеку красивую осанку, красивую походку, красивые , а значит, здоровые зубы, волосы, ногти.

Недостаток Са в организме, вымывание его из костной ткани провоцирует множество проблем и неприятностей, самая распространенная и серьезная болезнь-остеопороз. По современным научным рекомендациям, ежедневная потребность в Са составляетпримерно1,5 г. Ученые даже в развитых странах констатируют явный недобор Са в повседневном питании, а что говорить о странах, находящихся в сложных социальных условиях? Проблема ликвидации дефицита Са в повседневном питании не так проста, как кажется на первый взгляд. Если этот элемент поступает в организм вместе с жирными кислотами и особенно со щавелевой кислотой, то усвояемость его резко снижается. Лучше всего потреблять Са из продуктов, богатых одновременно и фосфором. За эталон сбалансированного по части фосфорно-кальциевого соединения, можно принять молоко и молочные продукты, особенно сыры.

2/3 фосфора, содержащегося в человеческом организме, сосредоточено в костной ткани. Кроме того, фосфор-необходимый ингридиент нервной ткани, а также велика его роль в энергетическомобмене и обмене веществ организма. Норма суточного потребления этого элемента, такая примерно, как и у кальция, порядка 1,5 г. Дефицит Р люди практически не испытывают, так как этот элемент входит в состав многих продуктов.

Для нормальной жизнедеятельности человеческого организма очень важно в ежедневном рационе соблюдать необходимое соотношение между Са и Р. Оптимальным считается сочетание 1:1. Избыточное содержание Са в пище связывает Р в нерастворимые соединения и нарушает его всасывание в кишечнике. В мясе и рыбе это соотношение сильно сдвинуто в пользу Р-1:10 и выше, это также неблагоприятно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта, способствует образованию камней в почках. Следует также учесть, что из растительной пищи фосфор усваивается в 2 раза меньше, чем из продуктов животного происхождения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование продукта | Мг Са в 100 г продукта | Мг Р в 100 г продукта |
| Молоко | 120 | 90 |
| Халва подсолнечная | 211 | 292 |
| «шпроты» консервы | 297 | 348 |
| «судак в томате» | 507 | 246 |
| «щука в томате» | 379 | 386 |
| Соя | 348 | 510 |
| Сыр российский, голландский | 1000 | 550 |

Солидный резерв пополнения запасов Са в организме, особенно для тех, кто по каким-то причинам не может или не хочет употреблять молоко и молочные продукты, представляют рыбные консервы. В них резко возрастает содержание Са за счет разваренных рыбных костей (в свежей рыбе чуть больше 50 мг, а в консервах более 300мг на 100 г веса). Конечно, консервы –не самый здоровый продукт для регулярного питания. Особенно следует следить за поступлением Са и Р при травмах и переломах.

(материалы г. «Аргументы и факты.Здоровье» №8, февраль, 2000)

По содержанию в организме человека (0,95%) Р относится к макроэлементам, входит в состав скелета в виде Са3(РО4)2 и 3Са3(РО4)2\*Са(ОН)2, в состав зубов в виде 3Са3(РО4)2\*СаF2. Р-необходимый компонент АТФ. Содержание Са в организме человека- 1%. Надо учитывать, что ионы кальция усваиваются лишь на 50%.

Содержание Са в организме регулируются гормонами паращитовидной железы, а усвоение определяется содержанием в организме витамина Д. Недостаток этого витамина приводит к снижению всасывания кальция и как следствие –к рахиту. Ионы кальция принимают активное участие в сокращении мышечных волокон. Нерастворимые соли кальция приводят к образованию почечных камней.

**Материалы для темы «Элементы жизни»**

ПЛАН лекции

1. Восемь элементов земной коры
2. Элементы растений
3. Шесть основных элементов человеческого тела
4. «Двадцатка» нужнейших
5. Макро- олиго- и микробиогенные элементы
6. Дополнительная дюжина Вернандского
7. Элементы жизни- яды?
8. Элементы, биологическая роль которых еще не выяснена
9. Исследования Шварца
10. Взаимозаменяемость элементов в организме
11. Влияние состояния биосферы на состав элементов в организме человека

1.Земная кора на 98% сложена всего 8 эл. (О; Si; Al; Fe; Сa; Na; K; Mn ). Хотя все они в ходе эволюции вошли в состав живой материи, главный элемент жизни стал С!

2.Если основу земной коры составляют 8 элементов, то 99,1% тканей растений сотканы 7-ю. ( О-70%, С-18%, Н-10%, Na, K, Ca, по 0,3 % и Si- по 0,15% ). Правда в ничтожно малых количествах присутствуют еще 70.

3.Те же 99,1 % тела человека и животного слагают только 6 элементов: О- в человеке меньше, чем в растении, а С больше. В теле человека вообще преобладают легкие элементы с малыми размерами атомов. В человеке массой 70 кг- 45,5 кг О; 12,6 кг С; 7кг Н; 2,1 кг N; 1,4 кг Ca; 0,7 кг Р. А еще 700 г калия, серы, натрия, хлора, магния,железа и цинка вместе взятых.

4.К середине 20 века выяснилось , что из всех природных элементов, для жизни необходимо только 20.Вот эта «двадцатка»: О,С,Н,N,Ca,P,K,S,Na,Cl,Mg,Fe,Mn,Co,Cu,Mo,Zn,Br,I.

5. По значимости и количественному составу можно сделать следующую классификацию:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Макробиогенные | Олигобиогенные | Микробиогенные |
| O,C,H,N,Ca,PКаждого более 1%Основной строительный материал белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот | K,S,Na,Cl,Mg,FeОт 0,1до1%Их роль многолика:электрохимические процессы,регуляция осмотического давления,распределе-ние заряда по обеим сторонам клеточной мембраны,энергетичес-кие процессы, состав аминокислот | Mn,Co,Cu,Mo,Zn,F,Br,I (8 исследовано)Менее 0,1%Металлы, склонные к комплексообразованию,ра-ботают в составе ферментов,катализаторов,переносят электроны,ионы водорода и кислорода  |

Интересно, что все макро-и олигоэлементы(кроме Р)-главные составные части морской воды, а не земной коры. Это ли не свидетельство, что жизнь на нашей планете зародилась в Мировом океане? Однако концентрация кальция и фосфора в морской воде гораздо ниже, чем в живом организме.

6. В последнее время наряду с этой 20-кой твердое признание получили еще 12: Li,B,Al,Si,Sn,Cd,As,Se,Ti,V,Cr,Ni.

Еще Вернадский более полувека назад отнес их к элементам жизни.

Полагают, что живые существа не могут обойтись и еще без 6 элементов:Be,Rb,Ba,Ag,Pb,W.Содержание всех этих 18 элементов в организме человека и животных ничтожно.в теле даже увесистого человекаих миллиграммы или даже десятые доли миллиграмма.Но, как говорят, «мал золотник , да дорог»

7. А не парадоксально ли, что многие растения копят олово? Свинец найден в морских водорослях, семенах, в тельцах насекомых,яйцах птиц. Вывод один, они являются ядами лишь в высоких дозах, в малых же-активируют жизненные силы. Стоит ли после этого удивляться пользе некоторых гомеопатических лекарств, когда в организм поступают малые дозы микроэлементов, в том числе таких ядовитых, как мышьяк, медь, олово.

8. Кроме всех перечисленных в организме человека обнаружены еще цезий, галлий, теллур,германий, висмут,золото,, всеблагородные элементы и даже радий, полоний. Количество радиоактивных ничтожно-1 атом на клетку, вряд ли они необходимы для жизни. Роль этих элементов еще до конца не выяснена.

9. Некоторые считают. Что вполне достаточно знать «20».Это неверно,что и было доказано исследованиями американского ученого Шварца. Он полностью изолировал животных от микроэлементов окружающей среды (стерильные условия, очищенный воздух,отфильтрованная специальным образом вода, еда-смесь тщательно очищенных аминокислот ). Удаляя из рациона тот или иной элемент , Шварц регистрировал состояние животных. Эта методика позволила прибавить к двадцатке еще 7 элементов.

10. Очень часто ион какого-либо металла в организме может замещаться близким по химическимсвойствам и ионному радиусу ионом другого металла, обычно соседа по таблице. (Na-K,Rb,Li;Ca-Sr;Mo-V;Fe-Co). Иногда взаимозаменяемы и различные металлы(магний-марганец), это зависит от изменяемости состава окружающей среды

11. в наши дни, когда биосфера все больше и больше загрязняется различными соединениями, когда началось перераспределение естественной концентрации ионов металлов, мы начинаем сознавать, что не имеем представления о множестве факторов, влияющих на судьбу живой материи. Мы вправе ждать еще многих приятных и неприятных открытий, касающихся роли микроэлементов в жизненных процессах. Ведь до сих пор выявлена потребность в микроэлементах лишь у 300 из 500000видов растений и только для 200 из миллионов видов животных, населяющих нашу планету.

(по материалам статей чл.-кор. АН М.Г.Воронкова и канд.биол.наук И.Г.Кузнецова)

**ЗАНЯТИЕ «Роль железа для человеческого организма»**

**Или «Железо внутри нас»**

Цель: показать биологическую роль железа как важнейшего элемента для дыхания организма.

Задачи:- воспитание культуры здорового образа жизни

- формирование межпредметной грамотности

Ход урока:

1. Строение атома железа.
2. Решение задач валеологического содержания.
3. Содержание железа в продуктах питания.
4. Причины железодефицита.
5. Круговорот железа в организме человека.

Оборудование : булавка, тексты задач, схема круговорота железа, таблица содержания железа в продуктах питания, схема строения гемма.

\*\*\*\*\*

Рассмотрим положение железа в ПТ и составим схему строения его атома (вызываю 1 человека к доске)

+ Fe

 2 8 14 2 1s22s2p63s2p6d64s2

На последнем энергетическом уровне у железа 4 неспаренных электрона

Решим задачу: на долю железа в человеческом организме приходится

0,005 % от массы тела. Вычислите его долю в г в собственном теле.

(если масса 70 кг, получается 3,5 г) (ученик решает на доске для человека массой 70 кг)

Не смотря на то, что железа принадлежит к тем 50 элементам, на долю которых приходится лишь 1 % массы нашего организма, роль его огромна.

Где в организме человека содержится железо?

Сообщение ученика: железо содержится в гемоглобине эритроцитов, переносящих кислород из легких во все органы и ткани.

(рассматриваем схему строения гема)Сущность дыхательной функции гемоглобина состоит в том, что именно железо захватывает кислород в легких и отдает там, где он нужен, в результате окислительно-восстановительных реакций.

Решим еще одну задачу(вызываю ученика)В одной булавочной головке-

5 млн. эритроцитов, каждый из которых похож на крошечную пуговку, в которой в среднем содержится 280 млн. молекул гемоглобина, а в каждой из них -1 атом железа. Тем не менее, обеспечение дыхания тканей нашего организма – не единственная функция железа. Оно содержится в мышечном белке, ферментах и плазме крови. «Дыханием» занимаются лишь 70% от общей массы железа. Сколько это?

3,5\*70:100=2,5 г

Учитель:Понятно, что как и любой другой элемент железо поступает в наш организм с пищей (таблица и распечатка)

Содержание железа в продуктах питания (в 100г продукта)

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание | Продукты |
| До 1 мг | Молоко, апельсины, орехи, бананы, рыба, виноград, куры, пшено, лук, морковь, черная смородина |
| До 2 мг | Свекла,вишня, дыня,абрикосы, слива, макароны, телятина, колбаса |
| До 3 мг | Говядина, свинина, говядина,хлеб, яйца, чернослив,яблоки, изюм |
| До 4 мг | Гречка, икра, печенье, финики, персики |
| До 5 мг | Овсяная крупа |
| До 6 мг | Петрушка |
| До 7 мг | Фасоль |
| До 8 мг | Печень говяжья |
| 11,8 мг | курага |

Проанализируем собственный рацион(беседа)

За всю человеческую жизнь (70 лет) человек для нормального функционирования кровеносной системы должен употребить 500 г железа (500 000 мг), реальное суточное потребление составляет не более 15 мг. Вопрос: достаточно ли этого?

1. Сколько суток в 70 годах? 365\*70=25 550 дней
2. Сколько мг железа поступает за это время? 25 550\*15=383250 мг

38250 гораздо меньше 500000

Вывод: поступающего с пищей железа не достаточно.

Поэтому а)возникает дефицит железа б) человеческий организм не может себе позволить бесхозяйственного отношения к железу.

А)Причины железодефицита:

-недостаточное количество продуктов, содержащих железо

- неправильное питание, диеты

- молочная диета без фруктов и растительных продуктов

-малая физическая активность , в результате- нарушение клеточного дыхания

Б) Рациональное использование железа, как ценнейшего сырья-«круговорот железа в организме». Именно так решила мудрая природа.

Останки погибших эритроцитов не выбрасываются из организма-специальные системы бережно разлагают гемоглобин на гем и глобин, которые идут на синтез новых молекул для новых эритроцитов.

Кроме того, в нашем организме имеется депо железа-печень. Здесь может быть запасено до 1 г.(имеет смысл рассказать о разрушающем влиянии алкоголя на печень).

**Схема кругооборота железа в организме человека**

Плазма крови

Эритроциты образуются в красном костном мозге и поступают в плазму крови, туда же поступают разрушенные эритроциты, а из плазмы – в костный мозг. В плазму крови поступает железо из печени, из кишечника, после переваривания продуктов питания. А из плазмы, составной части крови -в ткани, где происходит разрушение эритроцитов. Круговорот не 100%-ный. Без потерь не обойтись. В сутки они составляют до 1 мг. Круговорот железа происходит независимо от желания человека. Что каждый из вас может сделать, чтобы минимально сократить эти потери?

С проблемой железодефицита часто сталкиваются люди, особенно во время болезни или после операции. В чем трудность восстановления содержания железа в крови?

Дело в том, что железо пищи находится в 3-валентной форме, а чтобы из кишечника попасть в кровь, необходимо преодолеть слизистую оболочку, мембраны которой пропускают железо только в 2-валентной форме(просто напросто поры рассчитаны на этот размер частиц!).Должен произойти процесс восстановления. Далее, в кровеносное русло должно попасть 30валентное железо, опять приходится превращаться (окисление)(записываем уравнения).

Таким образом, характер усвоения железа носит окислительно-восстановительный характер.

ИТАК:

1. Железа в человеческом организме всего 3-4 г.
2. Из них только 1,5 г выпадает на функцию дыхания тканей.
3. Существует круговорот железа в организме человека.
4. К нему надо относиться бережно.
5. Все процессы, происходящие с участием железа-окислительно-восстановительные.

Предлагаю вам протестировать себя на обеспеченность железом.Если на большинство вопросов вы ответили отрицательно, то ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Часто ли вы чувствуете усталость и подавленность? | да | Нет |
| Произошли ли у вас в последнее время изменения волос и ногтей?(нетипичная бледность, шероховатость кожи, ломкие волосы, вмятины в ногтях) | Да | Нет |
| Теряете ли вы впоследнее время много крови, например, при травмах, физиологических причинах, донорстве? | Да | Нет |
| Занимаетесь ли вы профессиональным спортом? | Да | Нет |
| Редко ли вы употребляете мясо? | Да | Нет |
| Выпиваете ли вы больше трех чашек черного чая или кофе в день?Едите ли вы мало овощей? |  |  |

Рефлексия:

1. Что нового для себя узнали?
2. Что удивило?
3. Какая информация показалась ценной?
4. Сложность в чем?
5. Какие вопросы возникли?

Домашнее задание:

1. Узнать на ФАПе или в справочной литературе стандартные показатели гемоглобина для детского и взрослого возраста, для женского и мужского организма.
2. Составить меню для здорового человека с учетом поступления 15 мг железа и для посещения больного после операции