**Обмен веществ. Нормы питания**

Интегрированный урок (биология + физика)

8 класс

**Цели:**

* Обобщить и расширить знания учащихся по вопросам обмена веществ и превращения энергии;
* Показать взаимосвязь обменных процессов живых организмов;

**Задачи:**

* способствовать формированию общепредметных учебных действий:

- анализа, установления причинно-следственных связей, обобщения и формулирования выводов при выявлении факторов, влияющих на интенсивность обмена веществ;

* систематизировать теоретические знания учащихся о внутренней энергии как об одном из видов энергии, о способах ее передачи и использования;
* познакомить с затратами энергии у людей разных профессий.
* формировать умения воспринимать, перерабатывать информацию в табличной форме, анализировать в соответствии с поставленными задачами;
* показать необходимость соответствия калорийности пищи энергетическим затратам человека; обосновать необходимость сбалансированного питания;
* формирование ценностных отношений к собственному здоровью с целью сохранения работоспособности;

**Тип урока:**

Интегрированный урок (биология – изучение нового материала; физика – повторение пройденного).

**Методы обучения:** репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, поисковый, проблемный.

**Организация деятельности учащихся**:

* фронтальная беседа;
* обсуждение;
* сравнение и сопоставление;
* связь предметов естественнонаучного цикла.

**Педагогические технологии:**

* интегрированного обучения;
* проблемного обучения;
* компьютерная технология;
* педагогика сотрудничества.

**Оборудование:**

* компьютер, проектор;
* слайды презентации;
* раздаточный материал с заданиями;
* дополнительная литература.

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Взаимное приветствие.

Проверка готовности учащихся к уроку.

Организация внимания учащихся.

1. **Актуализация опорных знаний**

Учитель биологии:

* Фронтальный опрос по вопросам обмена веществ

1. Метаболизм – это…
2. Пластический обмен - ?, энергетический обмен?
3. Обменные реакции в организме осуществляются, на каком уровне?
4. Обменным реакциям предшествует?
5. Мономерами белков являются?
6. Мономерами углеводов являются?
7. Мочевина и аммиак – это конечные продукты обмена
8. Витамины – это…

* Письменная работа: выберите возможные превращения веществ в организме человека

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

* Самопроверка (слайд)

Учитель физики:

* Вы вспомнили обменные реакции и превращение веществ в организме человека. Обмен веществ как биологический процесс всегда сопровождается физическим процессом. Каким?

*Предполагаемый ответ.* Превращением энергии.

* Составьте цепь энергетических превращений в указанных случаях:

1. При подъёме груза на высоту 2 м при строительстве деревянного дома;
2. Выполнении чертежа на уроке физики.

*Предполагаемый ответ*. Химическая энергия, образованная в организме человека в результате пищеварения, превращается в кинетическую энергию груза, а затем в его потенциальную энергию при подъёме. Часть этой энергии превращается в тепловую энергию при трении бревна о воздух. Часть энергии выделяется в окружающую среду при теплообмене.

* Рассчитайте работу, которую при этом нужно произвести.

*Предполагаемый ответ*. Пусть масса поднимаемого бревна 50 кг. Запишем закон сохранения и превращения механической энергии

Ко+ По + Авш = К + П или А = mgh = 50 кг · 10 м/с2 ·2 м = 1000 Дж.

*Предполагаемый ответ*. Пусть мы берём кусочек мела и поднимаем его на высоту доски

А = mgh = 0,05 кг · 10 м/с2 · 1 м = 0,5 Дж.

В обоих случаях не учитывали потери энергии на трение.

* Обобщим. Какие явления и законы физики были использованы при ответе на вопрос?

*Предполагаемый ответ*. В основе обменных процессов лежит закон естествознания – сохранения и превращения энергии.

* Сформулируйте закон сохранения и превращения энергии в самом общем виде.

*Предполагаемый ответ*. Энергия не возникает из ниоткуда и не исчезает в никуда. Она лишь переходит из одного вида в другой, при этом её значение не изменяется.

Учитель биологии:

- Как необходимые вещества и энергия попадают в наш организм??? *( с пищей)*

- Как в пищу попадают вещества и энергия? *(пища приготавливается из продуктов животного и растительного происхождения, в этих организма так же происходят обменные процессы)*

- Как вы считаете, стартовым звеном в цепочке перехода веществ, являются какие организмы и почему? (растительные, способны к фотосинтезу)

- послушайте высказывание:

***Юлиус Майер сказал***: **«Свет – это вечно натянутая пружина, приводящая в действие механизмы земной жизни».** Что он имел в виду?

- Можно ли сказать, что наш обмен веществ зависит от обмена веществ растительного организма?

1. **Изучение нового материала**

- Возникает вопрос – Зачем нам надо знать смысл реакций метаболизма? Зачем мы это изучаем? Где в жизни это может пригодиться?

- Для жизнедеятельности организма необходимы вещества и энергия. Поступление веществ и энергии в организм должны соответствовать затратам организма?

- От чего может зависеть обмен веществ нашего организма?

1. **Почему в меню механизатора /строителя обязательно входит борщ или суп, котлеты, сметана, компот? А в меню служащего - отварная курица, салат, чай?**

*Механизатор выполняет тяжелую работу, затрачивает много сил/энергии/, а труд служащего не требует больших физических затрат.*

*Вывод: обмен веществ и энергии зависит от интенсивности мышечной работы.*

1. **Почему жители северных областей употребляют больше жирной пищи, чем жители юга?**

*На Севере очень холодно и много энергии уходит в виде тепла в окружающую среду. Жиры являются богатыми источниками энергии.*

*Вывод: На обмен веществ влияют климатические условия.*

1. **Почему, когда получаешь 2 или случается что-то неприятное, тогда пропадает аппетит?**

*Когда получаешь 2 , то появляется плохое настроение.*

*Вывод: обмен веществ и энергии зависит от эмоционального состояния человека.*

1. **Позавтракав, солдаты совершили марш-бросок на 8 км, после стреляли по мишеням. Чистили оружие. Почему учения были проведены в таком порядке?**

*После завтрака сил у солдат было достаточно для бега. А стрельба, чистка оружия, требует меньше затрат энергии. Вывод: обмен веществ и энергии зависти от времени приема пищи*

*(****Таблица№1)***

***Вывод:*** *обмен веществ энергии постоянно меняется в зависимости от интенсивности мышечной работы, климатических условий, эмоционального состояния, от времени, прошедшего с момента предшествующего приема пищи, возраста и пола, и многих других причин.*

**- Чем выше интенсивность физического труда, тем больше энерготраты**

- Каким образом можно компенсировать энерготраты организма?

*Предполагаемый ответ ученика: Компенсируются энерготраты за счет продуктов питания.*

- **Что такое норма питания** *– это баланс между пищей содержащей энергию и работой, на которую затрачивается энергия*

**Пища организм работа**

**Е = Е**

* - Как определить вашу норму питания
* - Какие продукты, в каком количестве необходимо использовать, для баланса в организме

Затем на экране учитель показывает табличку (суточное потребление пищи в %)

* 25% завтрак
* 50% обед
* 15% полдник
* 10% ужин

Учитель физики *(****Таблица№2)***

Прежде, чем перейти к количественным расчётам энерготрат организма, определим единицы измерения энергии в физике вообще и при расчёте рациона питания в быту.

Согласно определению, 1 калория – энергия, необходимая для нагревания 1 кг воды на 1 ºС или энергия, выделяющаяся при охлаждении 1 г воды на 1 ºС . Рассчитаем эту энергию в Дж.

*Q = mcΔt* = 0,001 кг · 4200 Дж/(кг·ºС) · 1 ºС = 4,2 Дж.

1 кал = 4,2 Дж; 1 ккал = 4,2 кДж

* Как рассчитать энергоёмкость (калорийность) продуктов?
* Для этого ответим на вопрос, что происходит с пищей в организме.

*Предполагаемый ответ*. В нашем организме пища окисляется, т.е. соединяется с кислородом.

* Как с точки зрения химии называется эта реакция?

*Предполагаемый ответ*. Соединение с кислородом или горение.

* Для расчета энергоёмкости пищи в лабораторных условиях сжигают один грамм органического вещества и данные эксперимента заносят в таблицу. ***(Таблица№2)***
* В этой таблице обратим внимание на сахар. При окислении 1 кг сахара выделяется 17150 кДж энергии. 3 чайных ложки сахара имеют массу около 25 г, значит при окислении 25 г сахара в организме выделится примерно в 40 раз меньше энергии, т.е. 420 кДж.

Переведите это в ккал.

*Предполагаемый ответ*. Разделим на 4,2 и получим ответ 100 ккал.

* Чуть выше мы обсудили, что для между количеством поступившей в организм энергии и расходом энергии должно быть равенство (баланс). Посмотрим таблицы ***(Таблица№3, №4).*** Поступлению энергии от 3 ложек сахара (100 ккал) должны соответствовать энерготраты, например, при домашней уборке.
* *(****Таблица№3, №4) Из таблиц мы видим, что на различные виды деятельности тратится разное количество энергии: больше на что?*** Между энерготратами организма и калорийностью пищи должно быть определенное соответствие (баланс), который учитывается при составлении пищевых рационов

**Общий вывод по теме:**

* Обмен веществ – важное свойство любого живого организма;
* Пища – это источник необходимых веществ и энергии для человека;
* Нормы питания важно учитывать при составлении пищевого рациона;
* Рациональное питание - важное слагаемое здорового образа жизни;

1. **Закрепление нового материала**
2. **Решение задач:**

* В пищевой рацион обязательно должны входить белки, жиры, углеводы, однако полным людям не рекомендуется употреблять много углеводов. Объясните, почему?
* Оказывается, в нормах питания для работников тяжелого физического труда предусматривается относительное увеличение углеводов. Почему?
* Современная медицинская наука считает. Что в рацион питания всех людей должны входить в достаточном количестве сырые овощи и фрукты. Объясните, почему?

1. **Как вы понимаете высказывания:**

* «Здоровье выпрашивают себе люди у богов, но то, что в их собственной власти – сохранить его, об этом они не задумываются» *Демокрит 460-370 гг. до н. э.*
* «Если чрезмерное и исключительное увлечение едой есть животность, то высокомерное невнимание к еде есть неблагоразумие, и истина здесь, как и всюду лежит в середине». *И.П.Павлов*

1. **Рефлексия (фронтальная беседа по вопросам).**

* Сегодня на уроке я узнал …?
* На уроке у меня возникли трудности..?
* После урока мое настроение стало лучше (или нет)..?
* Кого из одноклассников ты бы отметил на уроке и за что

1. **Домашнее задание**

* Разберите меню школьного завтрака и ответьте на вопросы.
* Дайте пояснение пословицам используя знания о обмене веществ и энергии

**Информационный лист**

**«Свет – это вечно натянутая пружина, приводящая в действие механизмы земной жизни».**

***Юлиус Майер***

**От чего может зависеть обмен веществ?**

1. **Почему в меню механизатора /строителя обязательно входит борщ или суп, котлеты, сметана, компот? А в меню служащего - отварная курица, салат, чай?**
2. **Почему жители северных областей употребляют больше жирной пищи, чем жители юга?**
3. **Почему, когда получаешь 2 или случается что-то неприятное, тогда пропадает аппетит?**
4. **Позавтракав, солдаты совершили марш-бросок на 8 км, после стреляли по мишеням. Чистили оружие. Почему учения были проведены в таком порядке?**

***Таблица №1***

**«Примерные нормы затраты энергии людей разных профессий»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Профессия** | **Общая энергетическая ценность пищевого рациона (кДж)** |
| Не связанная с физическим трудом | 13 474 |
| Связанная с физическим трудом | 15 086 |
| Связанная с механизированным или частично механизированным трудом | 17 270 |
| Связанная с тяжелым не механизированным трудом | 19 942 |

**Вывод:**

**Нормы питания - это**

**Суточное потребления пищи в %: - 25% завтрак; - 50% обед; - 15% полдник; - 10% ужин;**

***Таблица №2****.*

|  |
| --- |
| Удельная теплота сгорания, кДж/кг |
| Арбуз…………………………………….1650  Жир свиной……………………………38 700  Масло подсолнечное………………….38 900  Огурцы……………………………………572  Сахар…………………………………..17 150  Сливки…………………………………..8900  Сметана………………………………..14 790  Яйца……………………………………...6904 |

**Расчеты:**

***Таблица№3* “Расход энергии человеком массой 70 кг в повседневной жизни”**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид деятельности | Расход энергии |
| 1. Еда, 30 мин 2. Ходьба, 10 мин 3. Работа за письменным столом, 1 час 4. Спуск по лестнице, 5 мин 5. Подъём по лестнице, 10 мин 6. Вождение автомобиля, 2 часа 7. Подметание пола, 2 часа 8. Глажение одежды, 1 час 9. Мытье окон, 1 час 10. Сон, 8 часов | 40 ккал  30 ккал  110 ккал  70 ккал  180 ккал  350 ккал  560 ккал  270 ккал  250 ккал  580 ккал |

***Таблица №4***

**«Энерготраты «стандартного» человека (массой 60 кг) при различных видах деятельности, ккал/ч».**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид деятельности | энерготраты ккал/ч |
| 1. Сон 2. Отдых лежа без сна 3. Чтение вслух 4. Делопроизводство 5. Работа в лаборатории сидя 6. Домашняя работа: мытьё посуды, глаженее, уборка 7. Работа в лаборатории стоя 8. Спокойная ходьба 9. Быстрая ходьба 10. Бег трусцой 11. Ходьба на лыжах 12. Гребля 13. Езда на велосипеде 14. Катание на коньках 15. Плавание | 50  65  90  100  110  120—240  160—170  190  300  360  420  150-360  210—540  180—600  180—400 |

**Биологические задачи**

* В пищевой рацион обязательно должны входить белки, жиры, углеводы, однако полным людям не рекомендуется употреблять много углеводов. Объясните, почему?
* Оказывается, в нормах питания для работников тяжелого физического труда предусматривается относительное увеличение углеводов. Почему?
* Современная медицинская наука считает. Что в рацион питания всех людей должны входить в достаточном количестве сырые овощи и фрукты. Объясните, почему?

**Как вы понимаете высказывания:**

* «Здоровье выпрашивают себе люди у богов, но то, что в их собственной власти – сохранить его, об этом они не задумываются» *Демокрит 460-370 гг. до н. э.*
* «Если чрезмерное и исключительное увлечение едой есть животность, то высокомерное невнимание к еде есть неблагоразумие, и истина здесь, как и всюду лежит в середине». *И.П.Павлов*

***Приложение 1***

**(домашнее задание)**

***Таблица***

«Физиологические нормы суточного потребления школьников к пищевым веществам

и калорийности рациона».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Возраст** | **Белок** | | **Жир** | | **Углевод** | **Калорийность** |
| **Всего** | **Жив.белок** | **всего** | **Жив. жир** |
| 7-10  11- 13  14-17(мальчики)  14-17(девочки) | 80  96  106  93 | 48  58  64  56 | 80  96  106  93 | 15  18  20  20 | 324  382  422  367 | 2400  2850  3150  2750 |

1. ***Разберите меню школьного завтрака и ответьте на вопросы.***

**Меню школьного завтрака**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Колбаса вареная | 50г | 150,5 кал |
| 1. Пюре картофельное | 150г | 124,5 кал |
| 1. Чай с сахаром (20г) | 1 стакан | 74,8 кал |
| 1. Хлеб ржаной | 30г | 70 кал |
| 1. Булочка (сдоба) | 100г | 288 кал |
| **итого** | | **?** |

* 1. Сколько кал составляет этот завтрак?
  2. Сколько % это составляет от суточной потребности в энергии?
  3. Можно ли его заменить пакетом чипсов и стаканом газировки?
  4. Соответствует ли такой завтрак подростковому возрасту? Почему?

1. ***Дайте пояснение пословицам используя знания о обмене веществ и энергии***

**Пословицы:**

* «Завтрак съешь сам, обедом поделись с другом, а ужин отдай врагу»
* «Как полопаешь, так и потопаешь»
* «Кто как работает, тот так и ест»
* «Свою болезнь ищи на дне тарелки».
* «Мы едим для того, чтобы жить, а не живем для того**,** чтобы есть»
* «Не ложись сытым – встанешь здоровым»
* «Лакомств тысяча, а здоровье одно»

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

|  |  |
| --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выберите возможные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 1; Ф.И. класс** | | | Выберите правильные превращения веществ в организме и обведите их номера.  **Вариант 2; Ф.И. класс** | |
| 1. Аминокислоты - в белки 2. Углеводы - в белки 3. Белки - в жиры 4. Углеводы - в жиры 5. Глюкоза - в гликоген | | | 1. Жиры - в углеводы 2. Аминокислоты - в ферменты 3. Жиры - в белки 4. Гликоген - в глюкозу 5. Белки - в углеводы | |
| **Калорийность пищевых продуктов, ккал** | | |
| **Борщ (250 г)……………………….133**  **Винегрет (140 г)……………………64**  **Картофель (250 г)…………………207**  **Каша гречневая (150 г)…………...169**  **Каша овсяная (160 г)……………...220**  **Каша рисовая (160 г)……………...270**  **Кефир нежирный (200 г)…………...60**  **Масло сливочное (10 г)…………….75**  **Мед (20 г)…………………………...62**  **Молоко 3,2 %-ое (100 г)……………60**  **Мясо отварное (100 г)…………….144**  **Огурцы (300 г)……………………...45** | **Рыба (треска) отварная (100 г)…….75**  **Салат (160 г)………………………...99**  **Салат из свеклы и капусты (160 г).147**  **Сахар (20 г)…………………………74**  **Сметана (50 г)……………………..103**  **Сок яблочный (200 г)………………94**  **Сыр «Российский» (20 г)…………..73**  **Творог нежирный (100 г)………….86**  **Фрукты (200 г)…………………….100**  **Хлеб ржаной (50 г)………………..107**  **Яблоки (200 г)………………………92**  **Яйцо (1 шт.)………………………...63** | |