

# ПЕРИОДИЧНОСТЬ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ.

## Интегрированный урок-лекция (биология, химия, физика) для учащихся 10 профильного класса

О. К. Смирнова, учитель биологии МБОУ лицея № 103, г. Ростов-на-Дону

**Цели урока:** выработать единую естественнонаучную картину мира; научиться анализировать явления; расширить области познания учеников.

**Оборудование:** таблицы «Периодическая система Д. И. Менделеева», «Движение Земли вокруг Солнца», «Электрокардиограмма сердца», «Сравнение зародышей».

### ХОД УРОКА

#### I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

#### II. ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Когда речь идёт об общих для естественных наук теориях, нельзя обойти вниманием теорию строения вещества. Усвоение элементов этой теории во многом определяет научный уровень усвоения школьных курсов физики и химии. Основой для систематизации знаний о строении и свойствах веществ, полученных на уроках физики и химии, является периодический закон.

Учитель химии. Периодичность в природе представлена не только периодическим законом. Можно часто наблюдать, что состояние того или иного объекта полностью повторяется через определённые промежутки времени: движение космических тел вокруг центра Галактики, движение планет вокруг центрального светила, движение электронов вокруг ядра, колебание векторов магнитной индукции и электрической напряженности в электрической волне и др.

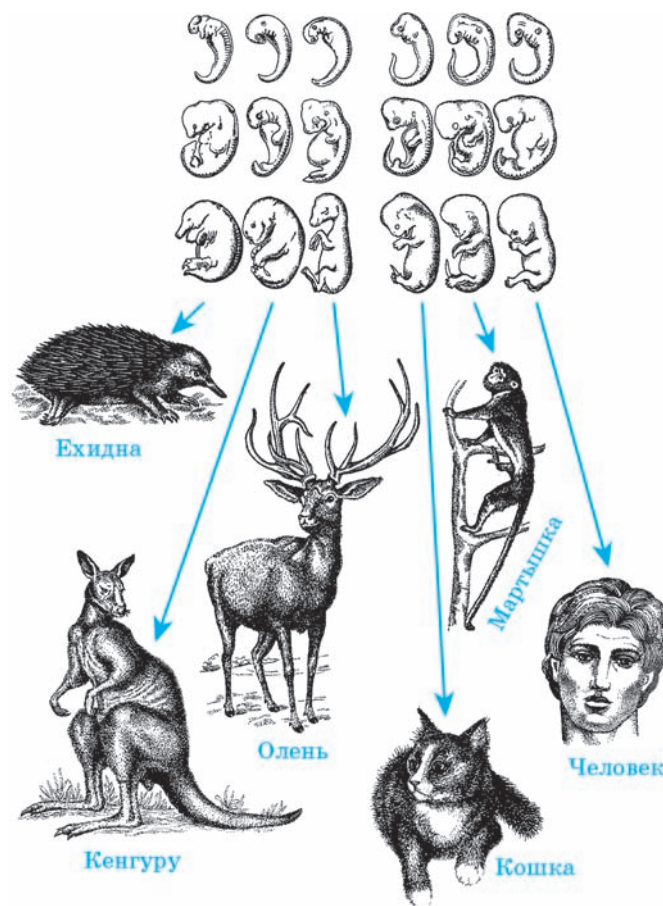
Учитель биологии. Наряду с таблицей Менделеева мы можем проиллюстрировать и биогенетический закон. Каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет историю развития своего вида (филогенез), а значит, онтогенез — это кратное повторение филогенеза.

Странное чувство охватывает нас, когда мы говорим, смотрим и пытаемся понять законы природы: внутри атома аргона как бы «спрятан» атом неона, а в начале жизни человеческого зародыша — зародыш рыбы или ящерицы. Конечно, человеческий зародыш на определённом этапе — только «якобы» зародыш рыбы или ящерицы — это неполное повторение, иначе из него развилась бы рыба или ящерица. Следовательно, мы говорим о неполной повторяемости. В живой природе можно найти сколько угодно примеров и полной повторяемости, потому что повторяемость, ритм являются формой существования всего живого. В любом организме

органы, ткани, клетки работают ритмично. Даже мембраны клеток пропускают ионы в определённом ритме. Нарушение какого-либо ритма — признак нарушения жизнедеятельности организма.

Система ритмов в живом организме многоуровневая. На нижнем ярусе ритмы клеточные и субклеточные. Из них складываются более сложные ритмы — тканевые, которые служат основой для ритмичной деятельности органов. Ритмично работают органы кровообращения, дыхания, эндокринные железы, нервная система и другие органы. Например, при работе сердца периодически происходит сокращение мускулатуры сердца и её расслабление. Периодичность деятельности сердца отражает его электрокардиограмма.

Задумаемся над тем, почему периодичность так распространена в природе, что было бы без неё?



■ Каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет историю развития своего вида (филогенез)

Это даже трудно представить себе, ведь периодичность — условие постоянства структур, функционирования систем.

Учитель химии. Действительно, пока электрон периодически движется вокруг ядра, атом остаётся целым (не говоря о внутренних процессах).

Учитель физики. Пока Земля периодически движется вокруг Солнца, как и остальные планеты, с Солнечной системой всё «в порядке».

Учитель биологии. Пока ровно стучит сердце, с ним всё «в порядке». И заметьте, один «порядок» в природе порождает другой. Ведь ритмичная работа органов обуславливает ритмичность деятельности органов в целом, их суточный ритм, а он, в свою очередь, обусловлен периодическим движением Земли вокруг своей оси. Время нашего сна и бодрствования, принятия пищи, подъёма и спада работоспособности определяется вращением Земли вокруг своей оси.

Учитель физики. Каждый организм подчиняется ещё и сезонной периодичности, которая обусловлена движением Земли вокруг Солнца и наклоном оси вращения Земли к плоскости земной орбиты. Так как в различных точках своей орбиты Земля получает разную энергию от Солнца, то протяжённость дня и ночи зависит от положения Земли относительно Солнца. Весна, лето, осень, зима наступают в связи с периодическим движением Земли вокруг Солнца, а именно эти времена года обуславливают различия в жизнедеятельности представителей флоры и фауны на протяжении года.

Учитель биологии. Период, благоприятствующий развитию живых организмов в нашей географической зоне, продолжается около шести месяцев. Растения бурно развиваются до середины лета. В середине лета, хотя достаточно тепла и осадков, рост растений замедляется или полностью прекращается. Вторая половина лета — период созревания плодов у растений, накопления в их тканях питательных веществ. Растения готовятся к зиме.

Среди ритмов в природе привлекают внимание геологические, проявляющиеся в масштабах миллионов лет. Их называют «волнами жизни». Некоторые учёные считают, что геологические ритмы связаны с космическим влиянием на Землю, в частности с вращением Солнечной системы вокруг центра нашей Галактики и поочерёдным вхождением Земли в области космоса с различной напряжённостью гравитационных полей.

### III. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ЗНАНИЙ

#### Вопросы и задачи на закрепление темы «Периодичность в живой природе»

1. Какое физическое свойство атомов было положено Д. И. Менделеевым в основу классификации элементов?

*Ответ.* В основе классификации Д. И. Менделеева лежит масса атомов. Это можно объяснить тем, что строение атома тогда ещё не было известно, а основной характеристикой частиц, согласно представлениям механистической картины мира, считалась масса атомов.

2. Какие энергетические характеристики можно использовать, чтобы определить принадлежность к металлам или неметаллам?

*Ответ.* Энергию ионизации атомов. В дальнейшем, с развитием учения о строении атома, было показано, что более точной характеристикой каждого элемента является не атомный вес, а величина положительного заряда ядра атома элемента, равная порядковому (атомному) номеру этого элемента в периодической системе Д. И. Менделеева.

3. Почему свойства вещества в периодах повторяются?

*Ответ.* Периодическое изменение свойств химических элементов с точки зрения строения атомов можно объяснить так. Возрастание положительного заряда атомных ядер приводит к возрастанию числа электронов в атоме. Число электронов равно заряду ядра атома. Электроны же располагаются в атоме не как угодно, а по электронным слоям. Каждый электронный слой имеет определенное число электронов. По мере заполнения одного слоя начинает заполняться следующий. А поскольку от числа электронов на внешнем слое, в основном, зависят свойства элементов, то и свойства периодически повторяются.

4. В 1875 году П. Лекок де Буабодран добыл галлий. Это редкий металл, и его удалось получить в небольшой дозе, немногим больше булавочной головки. Но П. Л. де Буабодран сумел определить плотность галлия, температуру его плавления и другие свойства. Вскоре через парижскую академию наук П. Л. де Буабодран получил письмо от Д. И. Менделеева, в котором сообщалось, что в определении свойства галлия всё верно, за исключением плотности: она не  $4,7 \text{ г/см}^3$ , а  $5,9 \text{ г/см}^3$ . Как Д. И. Менделееву удалось определить плотность галлия, даже не видя его?

*Ответ.* Д. И. Менделеев использовал знания о физических и химических свойствах элементов, занимающих соседние места в периодической таблице.

5. Проверьте, соответствует ли общее число электронов на электронных слоях порядковым номерам элементов в периодической таблице Д. И. Менделеева.

### IV. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УРОКА

### V. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ