

Государственное областное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Елецкий лицей сферы бытовых услуг»

Методическая разработка урока по биологии и физике

***«Радиация и ее влияние на живые
организмы»***

(интегрированный урок)

Автор: преподаватели биологии и
физики ГОБ ПОУ «Елецкий лицей
сферы бытовых услуг»
Рыбарук Галина Васильевна,
Кузьмина Маргарита Ивановна
г. Елец, ул. Коммунаров, д. 30
тел. 8 (47467) 2-05-51

Елец - 2016 г.

Пояснительная записка.

Данная методическая работа может применяться педагогами при проведении открытых уроков, внеклассных мероприятиях со старшеклассниками или обучающимися учреждений СПО.

Изменчивость характерна для всех живых организмов. Изменчивость отражает взаимосвязь организма с внешней средой. Воздействие на живой организм различных мутагенных факторов приводит к возникновению мутаций, которые оказывают, как правило, неблагоприятное влияние на жизнедеятельность как отдельных клеток, так и всего организма в целом. Под влиянием мутагенов (ультрафиолетовые лучи, компоненты табачного дыма, вирусы и др.) количество изменений наследственного материала резко увеличивается.

В последнее время в мировой практике при оценке качества жизни людей на первое место выдвигается состояние их здоровья. Проблема здоровья людей — очень серьезная проблема, и проблема не только медицинская, но и социальная.

В настоящее время достигнуты большие успехи в борьбе со многими заболеваниями. Тем не менее многие болезни продолжают угрожать жизни людей, зачастую приобретая поистине глобальное распространение. Среди них можно назвать сердечно - сосудистые заболевания, злокачественные опухоли, от которых в мире умирают миллионы людей.

Таким образом, проблема здоровья человека остается одной из приоритетных глобальных проблем и требует ее решения.

Тема «Мутационная изменчивость» формирует у обучающихся навыки и привычки здорового образа жизни. Здоровье – это важнейшая потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоническое развитие личности.

При проведении рефлексии мероприятия выявляются следующие знания, умения и навыки: новые информационные технологии позволяют научиться «предвидеть» возможные последствия неблагоприятных факторов на организм.

Последовательное изложение материала позволяет лучше усвоить информационный материал, совершенствовать нравственные качества и гражданскую позицию у обучающихся.

Открытый урок по биологии и физике «Радиация и ее влияние на живые организмы»

- формирует знания о радиоактивности, источниках и природе радиации; раскрывает механизм воздействия радиации на организм человека и последствия этого воздействия;

- развивает умение работать с дополнительной литературой, выбирать главное;

- формирует правильное отношение к данной проблеме как одной из сторон взаимодействия человека и природы.

Необходимое материально - техническое обеспечение.

1. Технические средства мультимедийного сопровождения:

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска.

2. Мультимедийная презентация на цифровых носителях.

Литература:

1. Учебник «Физика и экология», Г.А. Фадеев, В.А. Попов - Волгоград, издательство «Учитель», 2003.
2. «Экология на уроках физики», под ред. Г.А. Фадеева - Волгоград, издательство «Учитель», 2005.
3. «Занимательные материалы на уроках физики и химии», под ред. Г.А. Фадеева - Волгоград, издательство «Учитель», 2005.
4. *Межжерин В.А.* Специфика экологического мониторинга /Экология. 1996. № 2
5. *Яблоков А.В.* Атомная мифология: Заметки эколога об атомной индустрии. – М.: Наука, 1997.
6. Газета «Набат». № 4/2000.
7. Региональная политика. Экологические проблемы / Под ред. В.М. Долгова. – Саратов, 1998.
8. *Яблоков А.В.* Атомная мифология: Заметки эколога об атомной индустрии. – М.: Наука, 1997.

Интернет – ресурсы:

tltgorod.ru

www.mchs.gov.ru

<http://deadland.ru/node/>

<http://images.yandex.ru>

Содержание:

I. Вводная часть.	5
II. Основная часть.	5-11
1. Понятие радиоактивности. Единицы измерения радиоактивности.	
2. Источники радиации.	
3. Мирное использование атомной энергии.	
4. Атомное оружие.	
5. Экологические радиационные катастрофы.	
6. Влияние радиации на животных.	
7. Влияние радиации на организм человека.	
8. Механизм воздействия радиоактивного излучения на организм.	
III. Заключение.	11-12

I. Вводная часть.

Сообщение темы, цели урока.

У нас сегодня необычный урок, тема нашего урока охватывает не только материал курса физики, но и биологии. Поэтому вести его мы будем совместно с преподавателем биологии.

Используя знания по физике и биологии, проанализировать проблемы ядерной энергетики и сделать вывод о целесообразности её развития.

II. Основная часть.

С давних времен человек совершенствовал себя, как физически, так и умственно, постоянно создавая и совершенствуя орудия труда. Постоянная нехватка энергии заставляла человека искать и находить новые источники, внедрять их не заботясь о будущем.

«Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию... такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет...»

«Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?»

В.И. ВЕРНАДСКИЙ (1922 г.)

1. Понятие радиоактивности. Основные единицы измерения радиоактивности (в системе СИ)

Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени. Однако само явление радиоактивности было открыто всего сто лет назад.

В 1896 году французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил, что после продолжительного соприкосновения с куском минерала, содержащего уран, на фотографических пластинках после проявки появились следы излучения. Позже этим явлением заинтересовались Мария Кюри (автор термина “радиоактивность”) и ее муж Пьер Кюри. В 1898 году они обнаружили, что в результате излучения уран превращается в другие элементы, которые молодые ученые назвали полонием и радием.

Радиация, или радиоактивное излучение – это излучение энергии в виде частиц или электромагнитных волн, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов и молекул среды. Ионизация – это процесс отрыва электронов. В результате ионизации из нейтральных атомов или молекул образуются положительно заряженные ионы и свободные электроны.

Основные единицы измерения радиоактивности (в системе СИ)

БЕККЕРЕЛЬ (Бк) – единица активности нуклида в радиоактивном источнике; 1 Бк соответствует одному распаду в 1 с для любого радионуклида.

ГРЕЙ (Гр) – единица поглощаемой дозы, т.е. количество энергии, поглощённое единицей массы: 1 Гр = 1 Дж/кг.

ЗИВЕРТ (Зв) – единица эквивалентной дозы, т.е. поглощённая доза, умноженная на

коэффициент качества излучения. Коэффициент качества отражает способность излучения повреждать ткани живого организма: для гамма- и бета-лучей он равен 1, для альфа-частиц – 20, для нейтронов – 5–20 .

Широко распространены следующие **внесистемные единицы**.

Кюри (Ки) – соответствует радиоактивности 1 г радия; $1 \text{ Ки} = 3,71010 \text{ Бк}$.
РАД (РАД) – единица поглощённой дозы облучения; $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.
БЭР (БЭР) – единица эквивалентной дозы облучения; $1 \text{ бэр} = 0,01 \text{ Зв}$.
РЕНТГЕН (Р) – $1 \text{ Р} = 1 \text{ рад}$.

2. Источники радиации

Источники радиационного излучения. Источники радиоактивного излучения весьма разнообразны, но их можно объединить в две большие группы: естественные и искусственные (созданные человеком). Причем основная доля облучения (более 75% годовой эффективной эквивалентной дозы) приходится на естественный фон.

- Естественные радионуклиды делятся на четыре группы: долгоживущие (уран-238, уран-235, торий-232); короткоживущие (радий, радон); долгоживущие одиночные, не образующие семейств (калий-40); радионуклиды, возникающие в результате взаимодействия космических частиц с атомными ядрами вещества Земли (углерод-14).

- Разные виды излучения попадают на поверхность Земли либо из космоса, либо поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре, причем земные источники ответственны в среднем за 5/6 годовой эффективной эквивалентной доз, получаемой населением, в основном вследствие внутреннего облучения.

- Уровни радиационного излучения неодинаковы для различных областей. Кроме того, чем больше удаление от земной поверхности, тем интенсивнее космическое излучение.

- Уровни земной радиации также распределяются неравномерно по поверхности Земли и зависят от состава и концентрации радиоактивных веществ в земной коре. Так называемые аномальные радиационные поля природного происхождения образуются в случае обогащения некоторых типов горных пород ураном, торием, на месторождениях радиоактивных элементов в различных породах, при современном привносе урана, радия, радона в поверхностные и подземные воды, геологическую среду.

- По территории России зоны повышенной радиоактивности также распределены неравномерно и известны как в европейской части страны, так и в Зауралье, на Полярном Урале, в Западной Сибири, Прибайкалье, на Дальнем Востоке, Камчатке, Северо-востоке.

- Среди естественных радионуклидов наибольший вклад (более 50%) в суммарную дозу облучения несет радон и его дочерние продукты распада (в т.ч. радий).

К искусственным источникам относятся радиоактивные осадки после ядерных испытаний и взрывов на АЭС, медицинские рентгеновские лучи, захоронения ядерных отходов.

3. Мирное использование атомной энергии. (Сообщение студента)

Складовская - Кюри установила, что в малых дозах радиоактивное излучение, то есть естественным путём выделяющаяся ядерная энергия, оказывает лечебное действие. Это излучение можно использовать для просвечивания живых тканей. В больших дозах или при длительном воздействии радиоактивное излучение грозит смертью.

Быстро размножающиеся клетки злокачественных опухолей под воздействием облучения погибают. На этом основано подавление раковой опухоли гамма-лучами, выпускаемыми радиоактивными препаратами. Международная комиссия по радиационной защите установила предельно допустимые дозы безопасных поглощённых излучений разной природы.

В археологии: определение возраста геологических пород – уран-свинцовым методом оценен возраст Земли (около 4,5 млрд. лет); радиоуглеродный метод позволяет установить возраст предметов, имеющих биологическую природу, с точностью 50 лет в диапазоне 1000 – 50000 лет: например, на основе измерения содержания углерода в веревочных сандалиях, найденных в пещере в штате Орегон, был подтвержден факт существования 9000 лет назад доисторических людей на территории США;

В сельском хозяйстве: предпосевная обработка семян, повышающая урожайность; обеззараживание стоков животноводческих ферм;

Если использовать ядерную энергетику осторожно и разумно, то можно с его помощью решить энергетические проблемы Земли - заменить традиционное топливо принципиально новым: компактным, бездымным и, что особенно важно, практически неисчерпаемым. Обладая неограниченным источником энергии, человек будет всемогущ! Но он ещё к этому не готов...

4. Атомное оружие.

Просмотр документального видеофильма, рассказывающего о событиях, произошедших в японских городах Хиросима и Нагасаки в 1945 г. (фильм сопровождался «Лунной» сонатой Бетховена).

Студент (читает в сопровождении музыки Ватгелеса):

А потом наступила тишь такая – ни слова, ни звука,

А потом наступила ночь такая – ни стоны, ни вздоха.

А потом разлилась в отравленном воздухе черная мука,

А потом те, кто выжил, лишь смерти просили у Бога.

И земля пропиталась до края губительным ядом,

И ничто не поможет – останется в ней он навеки.

И напрасно молила у неба, рыдая, пощады:

Опустило в бессилии небо опаленные веки.

И, исторгнув последний свой вопль из груди из разверстой,

Все ж сдалась земля пред кошмарной, губительной силой.

И тогда породить стала страшных мутантов и монстров,

Словно призраков из оскверненной могилы...

1945 г. Хиросима и Нагасаки. При ядерном взрыве выделяется интенсивное тепло, которое приводит к глубоким ожогам. Спустя много лет после бомбардировки Хиросимы и Нагасаки люди продолжают умирать от радиоактивных поражений.

Сообщение студента: В августовский день 1945 года спешившие на работу служащие, и бежавшие в школу дети, и начавшие день с традиционных домашних дел домохозяйки были совершенно уверены по опыту многочисленных налетов, что находившиеся на некотором расстоянии два или три американских бомбардировщика В-29 не представляют опасности. При серьезном нападении небо кишело бы самолетами.

Внезапно, как вспоминал позднее один из оставшихся в живых жителей города, «небо резко перечеркнула ослепительная вспышка... всей кожей я ощутил обжигающий жар... мертвая тишина... потом громкое «бум», как отдаленный раскат грома». В 8.14 утра по местному времени бомбардировщик «Энола Гэй» сбросил свою единственную бомбу под названием «Малыш» и резко ушел в сторону. Через несколько минут, атомная бомба сдетонировала, в небе появилось невыносимое яркое свечение, взрыв породил яростные ветры. Из огненного шара поднялось облако в форме гриба, вознесшееся на высоту 9000 метров. Невероятно сильный жар, не меньше 30000С, мгновенно превратил тысячи людей в тлеющие угли. Еще тысячи прожили на несколько секунд дольше, пока их не сбили насмерть летевшие по воздуху обломки или не похоронили под собой рушившиеся здания. В панике многие нырнули в реку, вода в которой превратилась в крутой кипяток. В огненном вихре погибли около 200000 человек – почти половина находившихся в городе в дневное время людей. Исчезло около 60000 строений. Разрозненные очаги огня сливались в большие пожары, которые охватили весь город, радиационное заражение начало свою неслышную работу, неся с собой ужасную, медленную смерть.

6 августа 1945 года, ошеломленный мир узнал о том, что человек использовал энергию, заключенную в атоме, для создания смертельного оружия.

5. Экологические радиационные катастрофы.

Еще одним источником радиационной опасности являются атомные электростанции (АЭС). При их эксплуатации образуются большие количества радиоактивных газообразных, жидких и твердых отходов. Первая АЭС начала работать в 1954г. в г. Обнинске. На сегодняшний день действуют более 400 АЭС.

В мире произошло 296 радиационных аварий. Одна из крупнейших – авария на Чернобыльской АЭС, во время которой суммарный выброс радиоактивных веществ в атмосферу составил 77 кг (при взрыве атомной бомбы над Хиросимой было выброшено 740 г).

26 апреля 1986 года в 1 час 24 минуты на 4-ом энергоблоке Чернобыльской АЭС раздалась последовательно два взрыва, которые возвестили весь мир о свершившейся трагедии уходящего века. Произошла мощная техногенная катастрофа на атомном объекте. Здание энергоблока частично обрушилось. В различных помещениях и на крыше начался пожар. Смесь из расплавленного металла, песка, бетона и частичек топлива растеклась по подреакторным помещениям. В результате аварии произошёл

выброс радиоактивных веществ, в том числе изотопов урана, плутония, йода-131, цезия-134, цезия-137, стронция-90.

30 лет прошло с этого страшного дня, когда ночью над Припятью взвился зловещий гриб из огня, дыма и радиоактивных выбросов. В результате взрыва атомного реактора на Чернобыльской АЭС людям пришлось покинуть обжитые места, забыть свои любимые улицы, рощи, дома. Они уже никогда не смогут туда вернуться.

Последствия радиации проявляются и спустя многие годы, а это значит, что список жертв Чернобыля будет расти.

Помимо прочего, радиационное излучение может вызывать мутации у всех организмов – от вирусов до млекопитающих.

6. Влияние радиации на животных

После катастрофы Хиросимы и Нагасаки, аварии на Чернобыльской АЭС и прочих ЧС, связанных с распространением радиоактивных веществ в атмосфере, человек в полной мере ощутил на себе все ужасные последствия, вызванные взаимодействием радиационного излучения с окружающей средой и с живыми организмами, последствие которых до сих пор не изучено в полной мере.

Радиацию нельзя увидеть, она не имеет запаха, цвета, какой-либо конкретной формы. Действие её на организм непредсказуемо, но всегда смертельно.

(Просмотр видеофильма с примерами врожденных уродств у животных, вызванных радиацией)

7. Влияние радиации на организм человека

(Просмотр видеофильма с примерами врожденных уродств у человека, вызванных радиацией)

Студентам предлагается проанализировать последствия, к которым привела катастрофа на Чернобыльской АЭС.

В результате воздействия радиации наблюдались такие аномалии конечностей, как полное отсутствие, отсутствие плеча или предплечья (при этом кисть сочленяется с лопаткой), отсутствие лучевой кости; добавочная верхняя конечность; косорукость; соединение пальцев кисти перепонками; клешнеобразные кисти и стопы; добавочная нижняя конечность, многопалость; укорочение конечностей; пороки развития голени и стопы. Раннее сращение швов костей черепа в детском возрасте приводит к нарушению роста костей черепа и его деформации.

Наблюдаются аномалии и в развитии головного мозга, часто несовместимые с жизнью. Микроцефалия – недостаточный рост головного мозга, при котором его масса может быть менее 1000 г. Встречаются и другие тяжелые пороки развития.

Радиация вызывает гибель многих клеток. Особенно чувствительны клетки крови, половые клетки, кишечный и плоский эпителий. Обнаружено, что за первый месяц после облучения потеря эритроцитов может достигнуть

25%, в результате чего развивается анемия. В крови уменьшается количество лейкоцитов (лейкопения) и тромбоцитов, отвечающих за свертывание крови, поэтому в результате радиационного поражения может

возникнуть геморрагический синдром (сильные кровотечения). Под действием ионизирующей радиации могут возникнуть нарушения кроветворения, самым серьезным из которых является нарушение дифференциации клеток, приводящее к лейкозу, болезни, характеризующейся избыточным содержанием в крови неполноценных белых клеток и иначе называемой раком крови.

В результате действия ионизирующих излучений может происходить трансформация клеток в злокачественные.

Радиоактивное облучение может привести к развитию лучевой болезни. Может наступить смерть от истощения, от кровотечения в сердце и мозг, от изменений в работе внутренних органов (печени, почек, кишечника и т.д.), от присоединения инфекции.

8. Механизм воздействия радиоактивного излучения на организм.

Радиоактивное излучение может воздействовать на организм прямо и косвенно. Прямое воздействие – это непосредственное взаимодействие излучения с биологически важными молекулами, например разрыв молекулы ДНК под действием гамма-излучения. Косвенное воздействие обусловлено химическими реакциями биологически важных молекул с соединениями, образовавшимися в клетке под действием радиоактивного излучения.

Можно выделить три этапа воздействия радиоактивного излучения на организм. Первый этап, *физический*, связан с передачей энергии от излучения атомам и молекулам в веществе, сопровождающейся их ионизацией и возбуждением. На втором этапе, *химическом*, происходит образование свободных радикалов – соединений с высокой реакционной способностью, и протекают быстрые химические реакции, приводящие к химическим повреждениям молекул. На третьем этапе, *биологическом*, происходят реакции, приводящие к повреждениям белков и нуклеиновых кислот. За этим следуют ранние биологические эффекты – гибель клеток и организмов (часы, недели) и отдаленные биологические эффекты – заболевания, генетические дефекты (годы, десятилетия).

При воздействии радиации на организм происходят повреждения ферментов, ДНК, РНК и, следовательно, нарушается обмен веществ. Особо чувствительными оказываются молекулы ДНК, в которых возникают разрывы, приводящие к мутациям, в большинстве случаев вредным.

Генетические нарушения приводят к наследственным заболеваниям.

Механизм воздействия радиоактивного излучения на организм.



Как вывести радиацию из организма?

▣ Эффективных и быстрых способов вывода радионуклидов из организма человека не существует.

▣ Некоторые продукты питания и витамины помогают очистить организм от небольших доз радиации.

▣ Поэтому лучше не рисковать. И если существует даже малейшая опасность подвергнуться радиации, необходимо со всей быстротой уносить ноги из опасного места и вызывать специалистов.

III. Заключение.

Закрепление материала

Выберите один правильный ответ:

1. Мутационная изменчивость в отличие от модификационной

- а) передается по наследству в) называется также фенотипической
б) не приводит к гибели особи г) не передается по наследству

2. Мутация это изменение

- а) среды обитания в) генотипа
б) фенотипа г) внешнего вида организма

3. Мутагенными факторами не являются

- а) биологические в) химические
б) физические г) технические

4. К физическим мутагенным факторам относятся

- а) перекиси, соли тяжелых металлов (свинца, ртути), азотистая кислота
б) чужеродная ДНК и вирусы, которые, встраиваются в ДНК хозяина
в) все виды ионизирующих излучений, ультрафиолетовое излучение,
г) пестициды и гербициды, высокая и низкая температура.

5. Увеличение числа заболеваний раком – результат изменчивости

- а) фенотипической в) комбинативной
б) мутационной г) модификационной

6. Радиация

- а) имеет запах нашатырного спирта в) не имеет запаха
б) стелется по земле на небольшой высоте г) не имеет запаха, цвета и вкуса

7. Ориентировочная норма радиационной безопасности человека в год

- а) 100 бэр б) 500 мбэр в) 450 бэр г) 5 бэр

8. Где начала работать первая в мире атомная станция

- а) Обнинск б) Чернобыль в) Гомель г) Киев

9. Что не способствует распространению радиоактивных веществ

- а) дождь б) ветер в) морские приливы г) солнце

10. К чему приводит использование радиоактивных источников в промышленности

- а) ни к чему не приводит
б) к дополнительному повышению уровня здоровья людей
в) к дополнительному облучению детей
г) к дополнительному улучшению окружающей среды

Подведение итогов урока. Домашнее задание

Сегодня основным источником энергии являются горючие полезные ископаемые. При использовании они сильно загрязняют воздух и почву, представляют угрозу для гидросферы. Атомная энергетика лишена этих недостатков. Говоря об угрозе атомной энергетике, можно вспомнить статистику ДТП. Ежегодно на дорогах России гибнет более 30 тыс. человек, но никто не говорит о том, чтобы отказаться от автомобиля. Человечество идёт по пути совершенствования автомобильного транспорта, дорог и законодательства.

О ядерной энергии можно говорить долго, слишком много она сделала для человека и плохого, и хорошего. Мы здесь сегодня слышали и о том, и о другом.

Продумать ответы на вопросы:

- АЭС – это благо или зло для человека?
- Какие новые виды энергии вы предложили бы использовать в качестве альтернативы ядерной энергии?