



Энергия и окружающая среда

**Сборник практических занятий
для школьников**

2014

Энергия и окружающая среда. Сборник практических занятий для школьников. Ред.. О. А. Подосенова, А. В. Федоров, О. Н. Сенова, – ООО Экоцентр. Санкт-Петербург, 2014, 92 стр..

Составители: О. А. Подосенова, О. Н. Сенова

Редакторы: А. В. Федоров, О. А. Сенова, О. А. Подосенова

Верстка: Д. А. Мытарева

В редактировании и апробации сборника также принимали участие Н. Халаим (Молдова), С. Ботнар (Молдова), Т. Дерли (Молдова), Г. Дымовская (Молдова), В. Дубейковская (Молдова), Е. Сосновская (Молдова), Н. Быстрова (Россия), В. Вольтинская (Узбекистан), Н. Полихун (Украина), Е. Чернюк (Украина), А. Шведун (Украина), коллектив Смелянского естественно-математического лицея (Украина).

При составлении сборника были использованы материалы из следующих источников:

- практические задания и упражнения из учебного пособия SPARE для средней школы «Энергия и окружающая среда» (И. Лорентзен, Д. А. Хойстад, К. А. К. Шорлиен, О. Н. Сенова, А. В. Федоров);

- материалы из источников: сайт SEED Science (http://www.seedscience.ca/Seed_Science/Home.html), «Вся физика» - познавательный портал (<http://www.all-fizika.com>), Наглядные Демонстрации для Выставки NorthSouthEastWest Британского Совета, Пособие Чернобыльские Уроки (<http://www.ru.boell.org/downloads/ChernUroki.pdf> выпущенное Фондом Генриха Бёлля).

- работы участников конкурса «Энергия и среда обитания» разных лет в номинации «педагогические разработки», а также другие материалы следующих авторов:

Г. Ветрова (Владивосток, Россия), В. Куценко (Северодонецк, Украина), О. Лютая (пос. Кольцово Свердловской обл., Россия), И. Москвичева (пос. Шахан, Казахстан), Н. Недельчев (Павликени, Болгария), А. Селиванов (Могилев, Беларусь), З. Холмадов (кишлак Рошорв Таджикистан), Л. Цыплякова (Олмазарский р-н, Узбекистан), О. Шапоренко (Донецк, Украина), А. Швец (с. Алчедар, Молдова), С. Яструбинский (Северодонецк, Украина).

Сборник подготовлен при поддержке Норвежского общества охраны природы



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
ЧАСТЬ 1. ЭНЕРГИЯ.....	5
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Энергия, ее формы, свойства и величины.....	5
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Закон сохранения энергии.....	11
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Второй закон термодинамики.....	15
ЧАСТЬ 2. ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	20
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. Человечеству нужно все больше энергии.....	20
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. Глобальное потребление энергии.....	22
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. Последствия потребления энергии.....	24
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. Энергетические кризисы.....	26
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. Перспективы на будущее.....	28
ЧАСТЬ 3. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА.....	30
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9. Климат.....	30
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10. Главные антропогенные источники парниковых газов.....	32
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11. Последствия изменения климата.....	35
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12. Международные климатические соглашения.....	38
ЧАСТЬ 4. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	41
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13. Принципы сбережения энергии.....	41
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14. Энергосбережение в школе и дома.....	47
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15. Энергосбережение в школе и дома – отопление.....	50
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16. Энергосбережение в школе и дома – потребление горячей воды.....	53
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 17. Энергосбережение в школе и дома – освещение.....	56
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 18. Энергосбережение – вторичное использование ресурсов.....	60
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 19. Энергосбережение в школе и дома – использование транспорта.....	64
ЧАСТЬ 5. ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.....	67
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 20. Возобновляемые и ископаемые источники энергии.....	67
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 21. Возобновляемые источники энергии – солнце.....	72
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 22. Возобновляемые источники энергии – биоэнергетика.....	74
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 23. Возобновляемые источники энергии – ветроэнергетика.....	76
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 24. Возобновляемые источники энергии – гидроэнергетика.....	78
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 25. Ископаемые источники энергии – уголь.....	80
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 26. Ископаемые источники энергии – нефть.....	82
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 27. Ископаемые источники энергии – природный газ.....	85
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 28. Атомные электростанции.....	86

ПРЕДИСЛОВИЕ

Представленная Вам брошюра предлагает комплект практических занятий, которые иллюстрируют проблемы взаимосвязи производства и потребления энергии с состоянием окружающей среды и изменением климата. Теоретическим фундаментом для этих занятий является учебное пособие «Энергия и окружающая среда».

Комплект практических занятий – важная часть образовательной основы проекта SPARE (school project for application of resources and energy), крупнейшего в мире международного образовательного проекта в области климата, энергии и окружающей среды, в котором участвуют более 6 тысяч школ и 300 тысяч учащихся из стран Европы, Кавказа и Центральной Азии (www.spareworld.org).

Тема энергии – одна из самых сложных. Вопросы получения и использования энергии – это ежедневная реальность, определяющая уровень нашей жизни, экономические показатели государств, социальное развитие населения. Вопросы энергетики влияют абсолютно на все аспекты нашей жизни, поэтому важно, чтобы энергетические темы были усвоены школьниками не поверхностно, а с пониманием сути и причин возникающих проблем, анализа возможностей, которые есть у каждого отдельного человека и у человечества в целом для устойчивого, рационального энергопотребления, наносящего минимальное негативное влияние на природу и климат.

Наиболее подробно рассмотрена в нашем издании тема энергосбережения, поскольку именно она является формой непосредственного участия отдельного человека и школьника в решении энергетических проблем.

При разработке этого комплекта уроков были использованы различные материалы и методики, составленные и использованные для проведения школьных уроков и других занятий в рамках проекта SPARE, включая разработки авторов пособия «Энергия и окружающая среда», национальные материалы стран-участников SPARE, авторские работы учителей – участников ежегодного международного конкурса «Энергия и среда обитания».

Использованные в ходе уроков методы – проведение опытов, мозговые штурмы, дискуссии – наиболее «живые» способы подачи и восприятия информации, показывающие школьникам суть проблемы и мотивирующие их к личным действиям.

Для каждой темы подобраны несколько различных заданий, упражнений, экспериментов разной степени сложности, разной продолжительности, рассчитанных на разный возраст учащихся.

Практические занятия могут быть использованы как целиком в качестве полноценных сценариев, так и могут быть доработаны с учетом возраста учащихся, региональной специфики и других особенностей. В каждый урок входят практические задания разной сложности и занимающие разное время. Преподаватель может выбрать задания, соответствующие уровню подготовки учащихся и продолжительности занятия. Группировка по темам также носит несколько условный характер, и преподаватель может на одном уроке предлагать задания, отнесенные в этом сборнике к разным темам. Каждое практическое задание может быть выполнено отдельно от остальных.

При проведении занятий рекомендуем предоставить школьниками большую свободу для собственного анализа и проявления их творческих способностей.

Желаем вам успехов!

*Международный оргкомитет SPARE
Норвежское общество охраны природы
Коллектив составителей и редакторов сборника*

ЧАСТЬ 1. ЭНЕРГИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Тема: Энергия, ее формы, свойства и величины

Цель урока:

Проанализировать с учащимися понятие энергии, связать теоретические знания с реальной жизнью. Напомнить понятие мощности. Рассмотреть основные характеристики энергии: формы, свойства, величины, источники получения энергии. Провести опыты, позволяющие понять неабстрактный характер энергии, ее взаимосвязь с реальной жизнью.

Введение

«Энергия – это способность тела или системы тел совершать работу.

Существует несколько форм энергии, например: механическая, тепловая, химическая, ядерная. Механическая энергия подразделяется на потенциальную и кинетическую энергии.

Мощность — физическая величина, равная скорости изменения энергии. Т. о., мощность равна изменению энергии за некоторый промежуток времени, деленному на этот промежуток времени.»

Практическое задание 1. «Подъём по лестнице»

Задайте учащимся вопрос:

«Почему подняться по лестнице на пятый этаж труднее, чем на второй?».

Ответ.

Потому что прирост потенциальной энергии тела при подъеме на пятый этаж в четыре раза больше, чем при подъеме на второй этаж, поэтому при подъеме на пятый этаж необходимо совершить механическую работу против силы тяжести в четыре раза большую, чем при подъеме на второй этаж.

Практическое задание 2. «Энергия вокруг нас»

Разбейте учащихся на 2-4 группы. Задайте группам вопрос: «Какой энергией обладают: батарейка, свеча, пламя свечи, вынутый из печи хлеб, самолет?». Побеждает группа, которая даст больше правильных ответов.

Ответы.

Батарейка: электрическая энергия, потенциальная энергия (относительно пола).

Свеча: химическая энергия, потенциальная энергия (относительно пола).

Пламя свечи: тепловая энергия.

Вынутый из печи хлеб: тепловая энергия, потенциальная энергия (относительно пола).

Самолет: потенциальная энергия (относительно земли), кинетическая энергия, химическая энергия (топливо в баках), электрическая энергия (в аккумуляторах), тепловая энергия (нагретые моторы).

Обсуждение

Одни и те же объекты обладают различными видами энергии. В зависимости от ситуации или задачи, важно обращать внимание на тот или другой вид энергии.

Практическое задание 3. «Единицы изменения энергии»

Разбейте учащихся на 2-4 группы. Задайте группам вопрос:

«В каких единицах измеряется энергия?».

Побеждает группа, правильно назвавшая наибольшее количество единиц измерения энергии.

Ответы

- **Джоуль.** В Международной системе единиц единицей измерения энергии является джоуль. Джоуль - это единица энергии и работы в Международной системе единиц, равная работе силы 1 н при перемещении ею тела на расстояние 1 м в направлении действия силы (обозначается Дж).

Кроме джоуля, в отдельных областях практики применяются и другие единицы энергии:

- **Калория.** Применяется для измерения тепловой энергии. Калория – это количество теплоты, необходимое для нагревания 1 г воды на 1 градус Цельсия (обозначается кал).

- **Киловатт-час.** Используется для измерения произведенной или потребленной электрической энергии (обозначается кВт×ч или кВт·ч). Поскольку киловатт и час – кратные величины ватта и секунды, специального определения для этой единицы не требуется. Очень важно помнить, что для вычисления количества энергии необходимо умножить мощность на время. Писать и понимать кВт/ч как деление киловаттов на часы крайне неверно и недопустимо.

Эти три единицы энергии связаны между собой следующим образом:

$$1 \text{ Дж} = 0,2388458966275 \text{ кал} = 2,777777777778 \times 10^{-7} \text{ кВт} \times \text{ч}.$$

$$1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж} = 1,1628 \times 10^{-6} \text{ кВт} \times \text{ч}.$$

$$1 \text{ кВт} \times \text{ч} = 3,6 \times 10^6 \text{ Дж} = 8,5984522785899 \times 10^5 \text{ кал}.$$

- **Тонна условного топлива.** Применяется для характеристики и сравнения различных видов топлива (обозначается т у. т.). 1 т у. т. = 7 Гкал = 8,141 МВт×ч = 29,3 ГДж.

- **Тонна нефтяного эквивалента.** Применяется для характеристики и сравнения различных видов топлива (обозначается ТОЕ). 1 ТОЕ = 10 Гкал = 11,63 МВт×ч = 41,868 ГДж.

- **Грамм в тротиловом эквиваленте.** Используется для характеристики взрывчатых веществ (обозначается г ТНТ). 1 г ТНТ = 4184 Дж.

Практическое задание 4. «Единицы измерения мощности»

Разбейте учащихся на 2-4 группы. Задайте группам вопрос:

«Что такое мощность и какие единицы её измерения вы знаете?».

Побеждает группа, правильно давшая наибольшее количество правильных ответов.

Ответы

Мощность — физическая величина, равная скорости изменения энергии.

В Международной системе единиц мощность измеряется в ваттах (обозначается Вт). Ватт – это джоуль в секунду: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с}$.

Существует другая, внесистемная и очень устаревшая единица мощности - лошадиная сила (обозначается л. с.). $1 \text{ л.с.} = 735,49875 \text{ Вт}$

Практическое задание 5. «Кратные единицы физических величин»

Разбейте учащихся на 2-4 группы. Задайте группам вопрос:

«Какие десятичные приставки для обозначений кратных единицы физических величин вы знаете?

Приведите примеры их употребления».

Побеждает группа, правильно назвавшая наибольшее количество таких приставок и давшая большее количество примеров. Знание первых шести приставок очень важно.

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение	Пример
10^1	Дека	Да	дал — декалитр
10^2	Гекто	Г	гПа — гектопаскаль
10^3	Кило	К	кВт — киловатт
10^6	Мега	М	МВт — мегаватт
10^9	Гига	Г	ГВт — гигаватт
10^{12}	Тера	Т	ТВт — тераватт
10^{15}	Пета	П	ПБ — петабайт
10^{18}	Экса	Э	ЭБ — эксабайт
10^{21}	Зета	З	Зг — зеттаграмм
10^{24}	Иотта	И	Иг — иоттаграмм

Практическое задание 6. «Сколько воды кипятить?»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Сколько электроэнергии нужно затратить, чтобы вскипятить 3 л воды? Считаем, что сначала вода имеет комнатную температуру (20 оС). Удельная теплоемкость воды равна 4,183 кДж/(кг×К). Выразите ответ в джоулях и в киловатт-часах. Во сколько раз меньше необходимо затратить электроэнергии, чтобы вскипятить 0,2 л воды?»

Решение

Чтобы нагреть 3 л воды от 20 оС до 100 оС, необходимо затратить,
 $3 \text{ л} \times 1 \text{ кг/л} \times (100 - 20) \text{ К} \times 4,183 \text{ кДж/(кг}\times\text{К)} = 1003,92 \text{ кДж} = 1,00392 \text{ МДж} =$
 $= 1,00392 \times 0,2777777777777778 \text{ кВт}\times\text{ч} = 0,279 \text{ кВт}\times\text{ч}.$

Чтобы нагреть 0,2 л воды от 20 оС до 100 оС, необходимо затратить в 15 раз меньше энергии:
 $3 \text{ л} / 0,2 \text{ л} = 15.$

Обсуждение

Необходимо кипятить только то количество воды, которое нужно, например, для чая. Кипятить каждый раз полный чайник означает бесполезно тратить большое количество энергии.

Практическое задание 7. «Зачем выключать свет?»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Сколько энергии бесполезно расходует за сутки оставленная включенной в пустой комнате 40-ваттная лампочка? Выразите ответ в джоулях и в киловатт-часах.»

Решение

$40 \text{ Вт} \times 60 \text{ (с/мин)} \times 60 \text{ (мин/час)} \times 24 \text{ (час/сутки)} = 3\,456\,000 \text{ Дж/сутки} = 3,456 \text{ МДж/сутки} =$
 $= 3,456 \times 10^6 \times 2,7777777777777778 \times 10^{-7} \text{ кВт}\times\text{ч/сутки} = 0,960 \text{ кВт}\times\text{ч/сутки}.$

Практическое задание 8. «Сравниваем энергозатраты»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Когда вы израсходуете больше электроэнергии: готовя уроки за письменным столом с настольной лампой мощностью 60 Вт в течение трех часов, или включив электрический чайник мощностью 600 Вт на 10 минут, чтобы выпить чай?»

Решение

Настольная лампа израсходует электроэнергию: $60 \text{ Вт} \times 3 \text{ ч} = 180 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$.

Электрический чайник израсходует электроэнергию: $600 \text{ Вт} \times 10 \text{ мин} = 60 \text{ Вт} \times 1/6 \text{ ч} = 100 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$.

Готовя уроки, ученик израсходует больше электроэнергии.

Практическое задание 9. «Человек – нагревательный прибор»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Взрослый человек ежедневно потребляет пищу, имеющую в среднем энергетическую ценность 3 000 ккал. Эта энергия выделяется телом человека в виде тепла. Какой мощности должна быть лампочка или нагревательный прибор, чтобы выделить за сутки такое же количество энергии?».

Решение

В среднем за секунду тело человека выделяет:

$$3000 \text{ ккал} / (60 \times 60 \times 24) = 3 \times 10^6 \times 4,1868 \text{ Дж} / 86400 = 145,375 \text{ Дж}$$

Т. к. джоуль в секунду – это ватт, тело взрослого человека в среднем эквивалентно электроприбору в **145 Вт**.

Практическое задание 10. «Энергия грузовика»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Какое количество энергии необходимо затратить, чтобы разогнать 10-тонный грузовик с места до скорости 100 км/ч? Выразите ответ в джоулях и в киловатт-часах.»

Решение

Кинетическая энергия 10-ти тонного грузовика, движущегося со скоростью 100 км/ч равна:

$$mv^2/2 = 104 \text{ т} \times [105 \text{ м} / (60 \times 60) \text{ с}]^2 / 2 = 104 \times 385,8 \text{ Дж} = 3,858 \text{ МДж} = 3,858 \times 10^6 \times 2,7777777777778 \times 10^{-7} \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 1,072 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Практическое задание 11. «Фруктовая батарейка»

Необходимые материалы: 3 лимона; 3 блестящих медных монеты; 3 оцинкованных винта; 4 провода; желательны с зажимами на концах; небольшой нож; несколько клеящихся листочков; низковольтный светодиод; пластиковая коробочка от 35 мм фотопленки черной, или непрозрачный, можно подобный небольшой контейнер; гвоздь или шило; мультиметр.



Знали ли вы о том, что некоторые фрукты и овощи с нашего стола могут вырабатывать электричество? Попробуйте и убедитесь сами!

Ход опыта: Помните все лимоны - надавливайте пальцами и катайте их до тех пор, пока они не станут мягкими. Это делается для того, чтобы внутри лимона появился сок. Этот шаг очень важен - от него зависит эффективность ваших лимонов. Вкрутите в лимоны оцинкованный винт или воткните оцинкованный гвоздь. При помощи ножа осторожно вырежьте в лимоне небольшую полосу - на 1/3 его длины. Вставьте в щель в лимоне медную монету таким образом, чтобы половина ее осталась снаружи. Если монета старая и блеклая, предварительно отполируйте ее металлической мочалкой. Вместо монеты можно воткнуть в лимон расплюснутую толстую медную проволоку.

Спросите детей, верят ли они, что из лимонов можно получать электричество? Лимон работает как батарейка: монета - положительный (+) полюс, а винт - отрицательный (-). К сожалению, это очень

слабый источник энергии. Но его можно усилить, соединив несколько лимонов.



Вставьте таким же образом винты и монеты в другие два лимона. Затем подключите провода и зажимы, соедините лимоны таким образом, чтобы винт первого лимона подключался к монете второго и т. д. Подключите провода к монете из первого лимона и винту из последнего.



Наконец, пометьте знаком "+" первую монету, и знаком "-" - последний винт. Как и настоящая батарея, ваш лимонный аккумулятор имеет положительный и отрицательный полюсы. Такое соединение называется последовательным - лимоны вырабатывают такое же напряжение, как пара батареек в фонарике - приблизительно 2,5-3 вольт.

Но лимонная батарея не создает ток, достаточный для того, чтобы зажечь лампочку в фонарике. Как же мы можем убедиться в том, что батарея работает? Один из способов - подключить к ней устройство, которому не требуется напряжение больше 3 вольт и большая сила тока. Одно из таких устройств - светодиод. Небольшое напряжение и небольшой ток могут зажечь диод.

Спецификации светодиода могут быть следующими: 5 мм красный светодиод, 1,8 вольт, 20 мА. Это означает, что диаметр диода 5 мм, для работы ему требуется напряжение в 1,8 вольт и сила тока в 20 миллиампер. В нашей батарее напряжение достаточное, а вот сила тока - нет. Чтобы защитить диод от света, мы поместили его в бачок от пленки.

ОСТОРОЖНО при помощи шила сделайте приблизительно посередине бачка два отверстия. Для этого вам может потребоваться помощь взрослых.

Далее, пометьте одно отверстие знаком "+", а другое - "-".

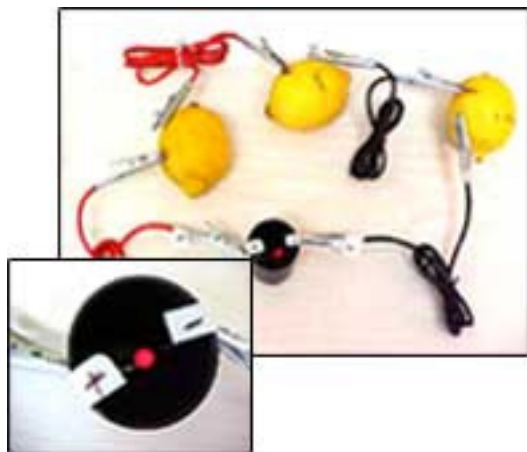
Загните провода диода, как показано на рисунке. Затем внимательно его рассмотрите. Диод почти круглый, но одна грань возле проводов скошена - этот провод отрицательный. На фотографии отрицательный полюс - слева. Вы заметили скошенную грань возле левого провода?

Выровняйте отрицательный провод диода с отверстием в бачке со знаком "-". Вставьте диод в бачок. Проведите отрицательный провод через "-" отверстие и положительный - через "+".

Протяните провода через отверстия, проверив полярность и убедившись, что диод направлен вверх.

Ну а теперь подготовимся к самому главному. Подведите к "+" полюсу диода "+" провод лимона. Подведите "-" провод к "-" проводу бачка.

Теперь мы готовы! Подключите положительный полюс диода к положительному полюсу батареи, подключите отрицательный полюс. Диод горит!!!



Диод неяркий, так как батарея вырабатывает ток небольшой силы. Темный бачок позволяет заметить этот свет. Кончик диода работает как увеличительное стекло. Когда вы присмотритесь к этой точке, то легко заметите свет. Это доказывает, что вы только что сделали батарейку из лимонов, и она работает!!!

Если вы не видите, что диод горит, попробуйте следующее:

1. Вы перепутали полярность диода, т.е. поменяли местами "+" и "-". Поверните диод и проверьте, горит ли он.
2. Диод может быть очень темным, попробуйте проделать опыт в темной комнате, дав глазам привыкнуть к темноте.
3. Убедитесь, что все провода хорошо соединены: провода, подключенные к монетам и винтам, монеты и винты хорошо вставлены в лимоны.



Экспериментируем дальше. Со временем напряжение на полюсах лимонной батареи уменьшится. Заметьте, насколько хватит лимонной батареи. Через некоторое время вы заметите, что лимон потемнел возле винта. Если вы удалите винт и вставите его же (или новый) в другое место лимона, то частично продлите срок работы батареи. Можно еще попробовать помять батарею, время от времени передвигая монеты.

Возьмите мультиметр - это устройство позволит измерить напряжение батареи. Каково оно? Каково напряжение одного лимона?

Практическое задание 12. «Из чего получают энергию»

Разделите детей на 2 равные группы. Раздайте ребятам задание – 6 надписей:

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

НЕФТЬ

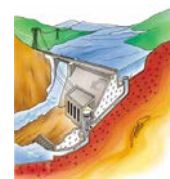
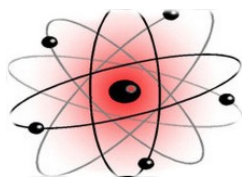
АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ

ЭНЕРГИЯ ВОДЫ

УГОЛЬ

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

И шесть картинок:



Команды должны подобрать к каждому рисунку соответствующее слово.

На выполнение задания дается 10 минут. Первая команда представляет ответы по трем первым источникам энергии, другая группа – дополняет. Затем группы меняются местами.

По окончании обсудите с учащимися каждый источник энергии. Для проведения дискуссии используйте следующие вопросы:

- Из каких источников можно получить энергию?
- Какие методы мы используем, чтобы получить энергию?
- Для чего мы используем эти источники энергии?
- Что происходит, когда мы их используем?

Заключительное обсуждение

Поскольку энергия превращается из одной формы в другую, предложите учащимся подумать, можно ли использовать энергию человека для создания других видов энергии (энергия пешехода, велосипедиста, карусели, тренажерный зал и т. п.). Что, если всю эту энергию пустить в дело: подключить к велосипеду электрогенератор, использовать качели для подъема чего-нибудь, использовать карусель в работе системы вентиляции. К примеру, в тайских деревнях есть насосы, приводимые в действие качелями и велосипедами.

Предложите ребятам сделать свои выводы на тему энергии – как с ней следует обращаться человеку.

Выводы

В результате урока школьники получили возможность глубже проникнуть в понимание темы «Энергия», узнать о ее свойстве превращаться из одной форму в другую, о величинах энергии. С помощью эксперимента школьники могли убедиться, что энергию можно получить из самых необычных источников (лимон), это помогло донести до ребят тезис о том, что нынешние технологии получения энергии – совсем не абсолютны и могут совершенствоваться. К тому же, особый акцент может быть сделан на методы получения энергии без использования нефти, газа и угля.

Знания и навыки, полученные на уроке, помогут в практической реализации идей энергосбережения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Тема: Закон сохранения энергии

Цель урока:

Проанализировать с учащимися закон сохранения энергии, его влияние на качество жизни и практическое использование энергии. Выполнение практических заданий увеличит осознание энергетической теории в практике. Важным элементом урока является совместный с учащимися анализ мотивов конкретного человека к сбережению энергии и ресурсов.

Введение

Для понимания принципов энергосбережения важно знать два энергетических закона. Эти законы действуют везде и всегда, независимо от нашего желания и того, знаем мы их или нет. Первый из этих законов – закон сохранения энергии: «Полная энергия замкнутой системы тел остаётся постоянной».

Практическое задание 1. Блиц-опрос «Превращения энергии»

Разбейте учащихся на 2 группы. Предложите ребятам подумать 5 минут и ответить на вопрос. Отвечает на вопрос первая группа, раньше другой подготовившая ответ. Выслушайте ответ и предложите второй группе согласиться, дополнить или выдвинуть свою версию.

Вопрос:

«Какие превращения энергии происходят при запуске на орбиту космического корабля, ударе футболиста по мячу, подъеме в лифте, забивании гвоздя в доску?»

Ответы:

Запуск космического корабля: химическая энергия топлива превращается в тепловую и кинетическую энергию реактивной струи двигателей и в кинетическую и потенциальную энергию корабля.

Удар по мячу: кинетическая энергия ноги переходит в кинетическую энергию мяча.

Подъем в лифте: электрическая энергия из сети переходит в потенциальную энергию лифта.

Забивание гвоздя: кинетическая энергия молотка переходит в тепловую энергию гвоздя, доски, молотка.

Практическое задание 2. Блиц–обсуждение «Метеоры и метеориты»

Предложите тем же двум группам, что и в предыдущем задании, подумать 3-5 минут и ответить на вопрос. Первой отвечает на вопрос группа, раньше другой подготовившая ответ. Вторая группа может согласиться, дополнить или выдвинуть свою версию.

Вопрос:

«Почему большинство падающих на Землю небесных тел сгорает в атмосфере Земли (метеоры), и только самые крупные долетают до поверхности (метеориты)?»

Ответ

При движении небесного тела в атмосфере Земли трение между телом и атмосферой переводит кинетическую энергию тела в тепловую. Если тело недостаточно большое, то оно за время полета к Земле разогреется до температуры кипения и полностью испарится («сгорит»).

Практическое задание 3. Блиц–обсуждение «Картошка и лампочка»

Предложите тем же двум группам, что и в предыдущем задании, подумать 3-5 минут и ответить на вопросы. Первой отвечает группа, раньше другой готовая ответить. Выслушайте ответ и предложите второй группе согласиться, дополнить или выдвинуть свою версию.

Вопросы:

Зачем советуют помещать в ящик, где хранится зимой на лоджии картошка, помешать электрическую лампочку и включать её периодически (например, на ночь), чтобы картошка не замерзла? Разве в темноте холоднее, чем на свету? Как вы думаете, это хороший совет?»

Ответ

Часть электроэнергии, потребляемой лампочкой, переходит сразу в тепловую энергию, а часть – в свет, который поглощается картошкой и стенками ящика и переходит в тепло. Поэтому лампочку можно использовать, чтобы согреть картошку.

Совет использовать лампочку для сохранения картошки плохой, потому что лампочку можно расположить только над картошкой, и тепло в основном будет бесполезно уходить вверх. Лучше сделать теплоизолированный ящик, используя в качестве утеплителя пенопласт или любой другой теплоизолирующий материал, и не применять никаких лампочек.

Практическое задание 4. «Моделирование электрической цепи с помощью гороха»

Возьмите 2 кг гороха и желоб, сделанный из чего угодно. Важно, чтобы в нем не было дырки. Поставьте желоб так, чтобы горошинки могли катиться по нему. Горошины будут собираться в емкости внизу. Наберите их в чашку и быстро наполняйте вершину желоба вновь и вновь. Ваше устройство моделирует замкнутую электрическую цепь. Желоб изображает проводник, горошины – электроны, поток горошин – электрический ток. Вы являетесь аналогом электрической батареи, обеспечивая возврат горошин от основания желоба к его вершине.

Практическое задание 5. «Сбережение энергии: считаем потребление энергии дома»

Раздайте школьникам таблицы (образец приведен на следующей странице). В трех колонках примерных параметров указаны примерные данные по мощности и времени потребления электроэнергии для разных видов домашней техники. Предложите учащимся найти, какие электроприборы являются самыми большими потребителями электроэнергии. Обсудите, почему (большая мощность или продолжительность или то и другое). Обсудите, как можно снизить энергопотребление (например, использовать энергосберегающие лампочки, использовать холодильник более высокого класса и т. п.). Это задание занимает 15-20 минут.

Предложите школьникам взять таблицы с собой домой и выполнить домашнее задание:

- выбрать в таблице те приборы, которые есть у них дома (остальные вычеркнуть),
- дополнить строки таблицы теми электроприборами, которых в таблице нет,
- проставить время их использования (по своим оценочным представлениям),
- проставить их мощность (или, если затруднительно, взять мощность из второй колонки),
- посчитать суммарное потребление электрической энергии своими бытовыми приборами.

Важно обратить внимание учащихся на то, что некоторые приборы потребляют электроэнергию только время от времени (холодильник, утюг) даже когда постоянно включены в сеть. Необходимо учитывать именно фактическое время потребления электроэнергии этими приборами. Определить, когда работает холодильник, очень легко – в это время работает (и шумит) мотор компрессора холодильника. Утюг фактически потребляет энергию, только когда у него горит сигнальная лампочка. Некоторые электроприборы могут потреблять меньше, чем их максимальная (номинальная) мощность – например, конфорка электроплиты. Это тоже необходимо учитывать.

Наконец, нужно учитывать, что некоторые электроприборы используются не круглый год (обогреватель, кондиционер).

Обсуждение домашней работы

Спросите ребят, какие потребление энергии в неделю у них получилось. У кого больше? Влияет ли уровень потребления на комфорт? Можно ли на взгляд учащихся без чего-то обойтись или изменить режим использования каких-то приборов?

Заключительное обсуждение

Обсудите с ребятами как, на их взгляд, теоретические законы физики связаны с реальной жизнью. Какие переходы энергии оказались наиболее интересными. Спросите, можно ли применить закон сохранения энергии в жизни и как? Обсудите с детьми, может ли человек использовать энергию с минимальным ущербом для природы и себя? Составьте рекомендации на основе последнего практического задания с подсчетом потребления энергии.

Выводы

В результате урока учащиеся на практике узнали действие закона сохранения энергии. Освоение теории с помощью практических занятий позволило донести до ребят тезис о том, что при преобразовании из одной формы в другую энергия сохраняется, но может изменять свои свойства. Дискуссии на тему сохранения энергии, практическое задание по подсчетам потребления энергии позволили найти привязку «теоретической» части к реальной жизни. Расчеты, произведенные в ходе занятия, показали возможности экономии энергии в реальной жизни, в домашних условиях, позволили совместными усилиями создать рекомендации по экономии энергии.

Таблица к Практическому заданию «Сбережение энергии: считаем потребление энергии дома»

Электроприбор	Примерные параметры			Фактические параметры		
	Мощность, Вт	Продолжительность работы в неделю, ч	Расход электроэнергии, Квт х ч в неделю	Мощность, Вт	Продолжительность работы в неделю, ч	Расход электроэнергии, Квт х ч в неделю
Радиоприемник	10	10	0,1			
Электрочайник	2000	1	2			
Утюг	1500	1	1,5			
Пылесос	1200	1	1,2			
Стиральная машина	1000	4	4			
Микроволновая печь	1000	0,5	0,5			
Компьютер	100	14	1,4			
Телевизор	100	20	2			
Кондиционер	500	16 (3 мес. в году)	8 (2)			
Электрорадиатор	1500	12 (6 мес. в году)	18 (9)			
Холодильник	100	60	6			
Светильники (6 лампочек)	360	25	9			
Посудомоечная машина	1000	4	4			
Морозильный шкаф	100	100	10			
Электроплита (1 комфорка)	1000	14	14			
Музыкальный центр	50	6	0,3			
Магнитофон	25	4	0,1			
Тостер	1000	0,2	0,2			
Кухонная вытяжка	100	10	1			
Кофемолка	200	0,25	0,05			
Кофеварка	1200	0,25	0,3			
Электромиксер	500	0,2	0,1			
Электробритва	10	0,5	0,05			
Фен	2000	0,25	0,5			
Электромясорубка	1000	0,2	0,2			
Электросоковыжималка	500	0,2	0,1			
Итого			69,6			

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Тема: Второй закон термодинамики

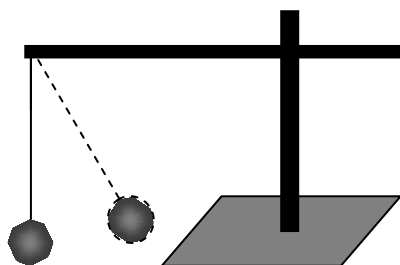
Цель урока: Рассмотреть действие второго закона термодинамики применительно к реальной жизни. Найти вместе со школьниками результаты влияния этого закона на качество жизни и практическое использование энергии. Одна из важных задач учителя – поиск вместе со школьниками мотивов конкретного человека к сбережению энергии и ресурсов.

Введение

«Сегодня мы в очередной раз поговорим о том, как теория физических явлений может влиять на нашу жизнь. Тема занятия – второй закон термодинамики. Его еще называют законом потери качества энергии. Напомню, что сам закон формулируется так: высококачественная энергия способна превращаться в низкокачественную, но обратное превращение возможно только при дополнительных затратах энергии.»

Практическое задание 1. «Маятник»

Предложите учащимся провести простейшие опыты для того, чтобы убедиться в действии закона. Опытная установка изображена на рис. 1.



Груз нитяного маятника вначале висит неподвижно. Отмечаем это положение как нулевой уровень потенциальной энергии. Отклоняем груз на некоторый угол, отпускаем его и замечаем, что груз проходит нулевой уровень и отклоняется в противоположном направлении.

Спросите школьников, почему груз проходит нулевой уровень, не останавливаясь. Через некоторое время груз останавливается. Спросите школьников, почему колебания прекращаются. Объясните школьникам, почему это происходит.

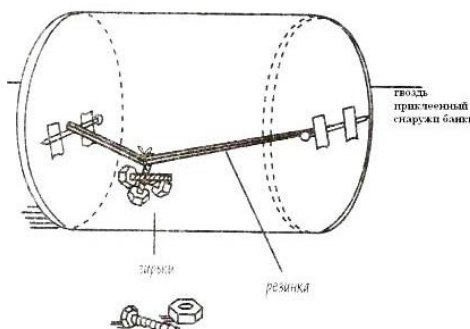
Объяснение

При отклонении груза он поднимается, и его потенциальная энергия увеличивается. Полученная при отклонении груза потенциальная энергия превращается в кинетическую при его движении вниз и полностью переходит в кинетическую энергию при прохождении нулевого положения. Груз проходит нулевой уровень, не останавливаясь, по инерции. После прохождения нулевого уровня кинетическая энергия начинает превращаться обратно в потенциальную при отклонении в противоположном направлении.

Колебания через некоторое время прекращаются, потому что механическая энергия теряется (превращается в тепловую) в результате действия силы сопротивления воздуха (силы трения о воздух). Если бы трения не было, колебания продолжались бы бесконечно долго.

Практическое задание 2. «Послушная банка»

Предложите учащимся поучаствовать в демонстрации фокуса. При демонстрации этого трюка должно показаться, что жестяная банка возвращается к учителю по его указанию (см. рис. на стр. 16). Выберите одного помощника. Попросите с помощью молотка и одного из гвоздей проделать одинаковые отверстия в дне и крышке банки (или сделайте это заранее). Проденьте резинку изнутри в отверстие на дне банки, чтобы снаружи оказалась небольшая петля.



Просуньте в эту петлю гвоздь и прикрепите его ко дну банки скотчем.

Далее привяжите гирьки к резинке посередине с помощью нитки. Свободный конец резинки проденьте в отверстие в крышке. Резинка должна натянуться. В эту петлю просуньте второй гвоздь и прикрепите его скотчем к крышке. Плотной закройте крышку.

Скажите зрителям, что ваша рука может действовать, как магнит.

Слегка подтолкните банку по гладкой, твёрдой, ровной поверхности, чтобы она покатила. Перед тем, как она остановится, протяните руку и волшебными словами прикажите банке вернуться. Банка немного откатится от вас, а затем остановится и покатится обратно.

Спросите школьников, как они объяснят происходящее. Разъясните, что на самом деле банка, конечно, подчиняется не вашим приказам, а законам природы.

Объяснение

Механическая энергия может быть кинетической и потенциальной. Они могут переходить друг в друга. Энергия не может исчезнуть совсем, она лишь переходит из одной формы в другую. Энергия упругой деформации – форма потенциальной энергии, которая накапливается в упругом теле при его растяжении, сжатии или кручении. В этом опыте энергией упругой деформации обладает резинка. При вращении банки происходит переход этой запасенной энергии в кинетическую и обратно. Если подтолкнуть такую «волшебную» Возвращающуюся Банку, из-за её движения вперёд резинка закручивается, и кинетическая энергия банки будет переходить в потенциальную энергию упругой деформации резинки. Когда вся кинетическая энергия иссякнет, банка перестанет катиться. После этого перекрутившаяся резинка начнёт раскручиваться обратно за счёт накопленной ею энергии. Энергия упругой деформации резинки станет переходить в кинетическую энергию, и банка покажется обратно.

Обсуждение

Если дать возможность Волшебной Банке кататься взад и вперед, через некоторое время она остановится. Движения Волшебной Банки прекращаются, потому что механическая энергия теряется (превращается в тепловую) в результате действия сил трения. Если бы трения не было, Волшебная Банка каталась бы взад и вперед бесконечно долго.

Практическое задание 3. «Дырявое» ведро»

Задание выполняется на улице, в теплое время года.

Выберите 6-8 учеников и выдайте им одинаковые ведра. Попросите налить в первое ведро воду до краев. Затем начните эксперимент – дети должны выстроиться в круг и переливать воду в ведро соседа как можно быстрее. Когда вода совершит несколько кругов, посмотрите, полностью ли она заполняет ведро.

Обсуждение

Спросите школьников, почему воды стало меньше. Попросите проверить, не дырявые ли ведра. Объясните, что потеря части воды – образный аналог потери полезной энергии по второму закону термодинамики. Оставшаяся в ведре вода аналогична полезной энергии, а пролившая часть воды анало-

гично потерям энергии, которая переходит в окружающую среду в виде тепла. Сообщите учащимся, что величина полезной части энергии сильно зависит от формы энергии и используемой технологии.

Практическое задание 4. «Энергетическое лото»

Раздайте ученикам копии текста «Энергетического лото».

Учащиеся должны ходить по классу и задавать вопросы из «Энергетического лото» другим учащимся. Имя того, кто первым ответит на вопрос «да», нужно вписать в клеточку с этим вопросом. Имя каждого может быть вписано в каждой карточке только один раз. Тот, кто заполнил линию в карточке первым, должен крикнуть «Бинго». Если в классе большое количество учащихся, то можно дать им задание заполнить карточку полностью. Ученики, чьи имена были вписаны в лото, должны будут подтвердить, что они действительно сохраняют энергию указанными способами.

После того, как первый ученик закричит «Бинго», попросите остальных занять свои места. Ученик, заполнивший карточку лото первым, должен вслух сказать количество заполненных клеток и имена учащихся, вписанных в эти клетки. Если эти участники подтвердят, что они сохраняют энергию указанным в клетке способом, то ученик с заполненным листом является победителем. Затем попросите остальных учеников подсчитать количество заполненных клеток и запишите первых 6-8 учеников. Предоставьте учащимся возможность как можно больше общаться и поощряйте их делать это. Открыто выражайте свое одобрение тем, кто уже использует некоторые способы экономии энергии.

Выключайте лампочки и другие электроприборы, если в них нет необходимости	Выключайте электронные приборы из сети, не используйте режим stand-by	Используйте общественный транспорт вместо личного автомобиля	Кладите в холодильник продукты с температурой не выше комнатной
Не мойте посуду в проточной воде	Выключайте воду, когда чистите зубы	Принимайте душ вместо ванны	Утепляйте окна на зиму
Не открывайте холодильник только для того, чтобы посмотреть на его содержимое	Ставьте шкафы у внешних стен и вешайте на эти стены ковры, чтобы сохранить тепло	Перекидывайте продукты из морозильника для разморозки в холодильник	Езьте на велосипеде или ходите пешком, вместо того, чтобы пользоваться транспортом
Не ставьте холодильник вблизи нагревательных приборов	Компостируйте органические отходы для удобрения почвы	Покупайте продукты местного производства	Используйте полиэтиленовые пакеты повторно

Обсуждение

Спросите у участников, почему необходимо экономить энергию. Обсудите с ними способы экономии, перечисленные в «Энергетическом лото». Что бы произошло, если бы каждый ученик применял эти способы?

Практическое задание 5. «Энергетическая арифметика»

Предложите школьникам решить задачу: «Угольная электростанция вырабатывает (выдает потребителям) 1000 МВт×ч электроэнергии в час. Сколько энергии на самом деле необходимо затратить за один час работы станции, если коэффициент полезного действия станции равен 40%?»

Решение

Необходимо затратить: $1000 \text{ МВт} \times \text{ч} / 0,4 = 2500 \text{ МВт} \times \text{ч}$.

Обсуждение

Обсудите с ребятами полученную цифру. Спросите, куда уходит остальная энергия. Приведите пример, что у атомных станций коэффициент полезного действия еще ниже – 30 %. Расскажите, что считается, что та или иная форма энергии обладает высоким качеством, если полученная энергия может превращаться в другую полезную форму с малыми потерями.

Практическое задание 6. «Обсуждение ядерной энергии»

Предложите учащимся ответить на вопрос:

«Почему атомные электростанции имеют низкий коэффициент полезного действия – только 30 %?»

Объяснение

На АЭС ядерная энергия в ядерном реакторе преобразуется сначала в тепловую. Затем тепловая энергия превращается в электрическую электрическими генераторами, которые приводятся во вращение паровыми турбинами, как на обычных тепловых электростанциях. Любое энергетическое превращение сопровождается образованием тепла, которое, в конце концов, безвозвратно рассеивается в окружающую среду. Иными словами, полезная энергия убывает. Теряется не энергия вообще, а энергия, которая могла бы быть направлена на производство полезной работы.

Практическое задание 7. Мозговой штурм «Качество энергии»

Предложите ребятам в режиме мозгового штурма составить список энергии отличного, высокого и низкого качества. Разделите лист на три колонки и запишите их ответы.

Ответы

Примеры энергии отличного качества: потенциальная энергия, кинетическая энергия, электрическая энергия.

Примеры энергии высокого качества: ядерная энергия, химическая энергия, высокотемпературная тепловая энергия (температура выше 100 °С).

Примеры энергии низкого качества: низкотемпературная тепловая (температура ниже 100 °С).

Практическое задание 8. «Теряет или экономит энергию твоя школа?»

Разбейте ребят на две группы. Предложите учащимся исследовать здание вашей школы, для того, чтобы выяснить, в каких случаях есть потеря энергии или ее экономия. Первая группа – на одном этаже, вторая – на другом (либо правая и левая часть здания). Если школьники считают, что в данном случае энергия экономится, то обведите букву «Э». Если же, напротив, есть пример потери энергии, то обведите букву «П». За каждый пункт дается один балл. В каждой комнате, которую вы посетите, исследуйте ситуацию по всем параметрам. Когда исследование будет завершено, посчитайте баллы отдельно по «экономии» и отдельно по «потерям». Сделайте вывод - теряет ли ваша школа энергию или же сохраняет её. На задание дается 20 минут.

Окна Э/П (Проверьте наличие сквозняков)	Высота потолков Э/П (Очень высокие потолки увеличивают потери энергии)
Освещение Э/П (Ненужный свет должен быть выключен)	Тип осветительных ламп Э/П (Лампы накаливания приводят к большим потерям энергии по сравнению с люминесцентными или энергосберегающими лампами)

Расположение мебели и штор Э/П (Ничто не должно загораживать обогревающие приборы)	Двери Э/П (Двери должны быть закрыты, если включён обогреватель)
---	---

Заключительное обсуждение

Спросите школьников, имеет ли то, чем сегодня вы занимались на уроке, какое-то отношение к понятию «энергосбережение». Спросите, может ли каждый из нас сделать что-то, чтобы потери энергии стали меньше, чтобы действие закона немного смягчить. Приведите пример опыта с ведрами и водой – если бы были аккуратней, не торопились, заботились о сохранении воды, её осталось бы больше. Также можно привести пример шерстяного свитера – его износ можно «отдалить», если носить аккуратнее. Спросите, какие методы сохранения энергии существуют. Объясните, что, наряду с использованием энергосберегающего оборудования, поведение каждого человека также может помочь в сбережении энергии. Составьте рекомендации на основе последнего практического задания с подсчетом потребления энергии.

Выводы

В результате урока учащиеся на практике узнали о действии второго закона термодинамики. Освоение теории с помощью практических занятий позволило донести до ребят тезис о том, что полезная энергия имеет способность теряться. Также школьники узнали, что для оптимального использования энергии необходимо использовать энергию по назначению – не пользоваться высококачественной энергией для простейших нужд. Дискуссии на тему сохранения энергии позволили найти привязку «теоретической» части к реальной жизни.

ЧАСТЬ 2. ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Тема: Человечеству нужно все больше энергии

Цель урока: Обсудить со школьниками проблему нарастающего энергопотребления в масштабах человечества и применительно к отдельному человеку, проследить «историю» энергопотребления, с помощью опытов «вернуться в прошлое» и попробовать добыть огонь. В интерактивной форме обсудить с учащимися возможности снижения энергопотребления без потери качества жизни.

Введение

Когда первобытные люди овладели огнем, это произвело революцию в их жизни. Люди получили новые методы приготовления пищи, возделывания сельскохозяйственных культур. Со временем они стали использовать огонь для производства металлов и других необходимых веществ. Особенно возросло применение энергии человеком со времен промышленной революции. Теперь трудно представить себе какую-либо отрасль человеческой деятельности, где не используется энергия. Как для древних людей, так и для нас, энергия — средство улучшения качества жизни.

Практическое задание 1. «Добываем огонь»

Предложите ребятам подручными средствами добыть энергию. Для этого вместе с ними проведите несколько опытов. Разделите класс на несколько групп, выдайте каждой группе инструкции и инструменты для добычи огня, попросите вспомнить законы физики. На работу в группах отводится 15-20 минут.

Трут, который вы будете зажигать, должен быть максимально сухим. В качестве трута можно использовать любой материал, воспламеняющийся от одной искры, например, берёзовая кора, сухая трава, деревянные стружки, вощёная бумага, распушённая вата, еловые шишки, сосновые иголки, размельчённые сухие грибы (трутовики), горелая хлопчатобумажная ткань. Годится тонкая пыль, производимая насекомыми-древоточцами, а также содержимое птичьих гнёзд. Также можно использовать, например, хлопчатобумажные носки или зачернённую бумагу. Кроме того, отлично загорается растительный пух. Добывать огонь нужно только в безветренном месте.

Добываем огонь с помощью солнца

А. Консервная банка. Взгляните на дно консервной банки – оно вогнутое и прекрасно сможет «собрать» солнечные лучи. Эта часть банки может быть использована для добычи огня, отражая солнечные лучи в одну точку. Если дно банки недостаточно вогнутое, его можно сделать вогнутым молотком или гладким камнем. В точку, где фокусируются отраженные лучи, поместите трут.

Б. Кусочек льда. Из льда можно сделать линзу, чтобы собирать солнечные лучи. Если лед недостаточно округлой формы, его можно привести его к нужной форме с помощью горячей воды или солнца или теплыми руками. Линза готова. В точку, где фокусируется свет солнца, поместите трут.

В. Линза. Каждый, наверное, знает, как добыть огонь с помощью увеличительного стекла. В случае необходимости увеличительное стекло можно заменить очками для дальнозорких (с собирающими линзами) или вывинченным объективом фотоаппарата. В точку, где фокусируется свет солнца, поместите трут.

Добываем огонь с помощью трения

А. Способ кузнеца. Возьмите гвоздь и вбивайте его в кусок дерева, периодически его проворачивая. Гвоздь нагреется до такой степени, что при помощи него можно будет зажечь кусочек трута.

Б. Шарик из ваты. Положите вату между двух дощечек. Резкими и частыми движениями «утюжьте» вату дощечками. Через некоторое время вы увидите, что вата начнет тлеть.

Обсуждение

Обсудите с ребятами результаты опытов. Просто ли оказалось достичь результата, который каждый из нас, современных людей, без труда может достигать по нескольку раз каждый день, когда необходимо приготовить пищу, и т. п.?

Практическое задание 2. «Больше энергии»

Дайте задание группам – записать усилия, которые нужно проделать человеку на одинаковые действия в разные периоды развития цивилизации (1 группа - каменный век, 2 группа - средние века, 3 группа - 20 век, 4 группа - будущее). Группы должны описать, что должен был сделать человек (если это вообще было возможно), чтобы произвести:

- 1) хлеб
- 2) одежду
- 3) добраться из Лондона в Нью-Йорк.

Также группы должны определить, какие виды энергии расходуются на эти виды деятельности. На задание отводится 15 минут

Обсуждение

При обсуждении обратите внимание на то, что, к примеру, доставка зерна к месту производства муки и к потребителю хлеба была гораздо проще и ближе, чем сейчас. Вместе с ребятами приходим к выводу, что то, что раньше казалось недостижимым, сейчас – реальность. На то, что сейчас можно сделать за несколько часов, раньше могло не хватить и всей жизни. Но цена этому – увеличение количества используемой энергии.

Практическое задание 3. «Расставляем» энергию

Предложите школьникам подумать и расставить в хронологическом порядке источники энергии, которые становились доступны человечеству, начиная с самых ранних лет. Эту работу можно делать в режиме мозгового штурма.

- атомная энергия;
- мускульная энергия рабочих животных;
- нефть;
- энергия ветра;
- мускульная энергия человека;
- уголь;
- энергия падающей воды.

Попросите ребят оценить степень безопасности этих видов энергии для человека, степень ущерба каждого для окружающей среды и человека. Напротив каждого вида энергии поставьте по 10-балльной шкале степень безопасности (где 1 – самый безопасный, а 10 – самый опасный).

Заключительное обсуждение

Спросите ребят, можно ли, на их взгляд, снизить потребление энергии, не теряя качества жизни. Каким образом? Напомните результаты первых опытов – насколько сложно без «энергетических достижений цивилизации» получить самый простой результат. Напомните также, что любая деятельность, независимо от ее природы, предполагает использование энергии. Предложите подумать, действительно ли единственный путь развития человечества – наращивать расход энергии, или можно развиваться как-то иначе.

Выводы

Во время занятия школьники на опытах смогли убедиться, что истинная «стоимость» энергии очень высока. Это качество жизни, время, и т. п. Учащиеся смогли с помощью «путешествий в прошлое»

рассмотреть внимательно проблему увеличивающегося потребления энергии. Дискуссионная форма обсуждения позволила прийти к собственным выводам и закрепить полученные знания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Тема: Глобальное потребление энергии

Цель урока: Проанализировать глобальное, «цивилизационное», значение овладения энергией человеком. На конкретных примерах рассмотреть «региональные» характеристики потребления энергии, обсудить со школьниками проблему неоднородности и не всегда справедливого распределения энергии. Побудить ребят задуматься над индивидуальным потреблением энергии и путями решения глобальных экологических проблем.

Введение

В разных странах потребление энергии на душу населения очень различно. Например, в среднем в Афганистане, Чаде и Сьерра-Леоне потребляют менее 1 Вт на человека, в Японии, Франции, России, Германии – около 800 Вт, в США – 1400 Вт, а в Исландии – почти 6000 Вт.

До определенного уровня существует прямая связь между материальным благосостоянием общества и энергопотреблением. Но выше этого уровня ситуация усложняется. К примеру, жители Европейского Союза в среднем используют в 2 раза меньше энергии, чем в США, однако их уровень жизни не отстает от американского.

Практическое задание 1. «Потребление энергии в разных странах»

«США потребляют 20 % вырабатываемой в мире энергии. Один житель США потребляет столько энергии, сколько в среднем потребляют 4 жителя всех остальных стран или 2 жителя Европы или 3 жителя Ближнего Востока или 4 жителя Китая или 6 жителей Латинской Америки или 11 жителей Африки или 14 жителей Индии.»

Во сколько раз увеличится потребление энергии, если жители всего мира станут потреблять столько же энергии, сколько потребляют жители США?

Ответ. Приблизительно в 4 раза.

На сколько процентов увеличится мировое потребление энергии, если жители Европы (Ближнего Востока / Китая / Латинской Америки / Африки / Индии) станут потреблять столько же энергии, сколько потребляют жители США?

В США живет 320 млн человек, в Европе – 750 млн, на Ближнем Востоке – 200 млн, в Китае – 1350 млн, в Латинской Америке – 470 млн, в Африке – 1000 млн, в Индии – 1220 млн человек.»

Решение

Рост потребления энергии в мире при увеличении потребления энергии до уровня США

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - всеми жителями Европы: | $20\% \times (1 - 1/2) \times 750/320 = 23,4\%$ |
| - всеми жителями Ближнего Востока: | $20\% \times (1 - 1/3) \times 200/320 = 9,2\%$ |
| - всеми жителями Китая: | $20\% \times (1 - 1/4) \times 1350/320 = 63,3\%$ |
| - всеми жителями Латинской Америки: | $20\% \times (1 - 1/6) \times 470/320 = 24,5\%$ |
| - всеми жителями Африки: | $20\% \times (1 - 1/11) \times 1000/320 = 56,8\%$ |
| - всеми жителями Индии: | $20\% \times (1 - 1/14) \times 1220/320 = 70,8\%$ |

Обсуждение

Задайте учащимся вопросы и обсудите ответы:

- Способна ли планета вынести подобное увеличение производства энергии?

- Имеют ли право люди в некоторых странах увеличивать свое потребление энергии, в то время, когда другие не могут себе этого позволить?

Практическое задание 2. «Почему в разных странах разный уровень потребления энергии?»

Разбейте школьников на 2-4 группы. Задайте группам вопросы:

- Почему, на ваш взгляд, такая большая разница между энергопотреблением американца и индийца?
- Почему в Европейском Союзе уровень достатка высок, но люди используют меньше энергии, чем в США?

Ответы

В Индии уровень жизни и потребление вещей и услуг, для производства которых нужна энергия, во много раз ниже, чем в США. В Индии потребляют значительно меньше электроэнергии и тепловой энергии. Пища готовится на дровах.

В Европейском Союзе используются меньше энергии, чем в США, потому что в Европейском Союзе во всех отраслях давно приняты и работают стандарты энергоэффективности.

Практическое задание 3. «Из чего складывается энергопотребление каждого человека?»

Разбейте школьников на 4 группы (например, родившиеся по временам года – зима, весна, лето, осень), и предложите найти ответ, из чего складывается энергопотребление отдельного человека. Ребята должны составить перечень пунктов, из которых складывается энергопотребление среднего жителя страны (американца, россиянина, индийца и европейца).

Ответы

Энергопотребление отдельного человека складывается из следующего:

1. Потребление энергии в жилье: отопление, электроэнергия, горячая вода, газ для кухонной плиты.
2. Энергопотребление транспорта, которым пользуется человек ежедневно и для поездки в отпуск: общественный транспорт и/или автомобиль.
3. Продукты питания: их энергетическая ценность, а также энергия, затраченная на их производство и доставку.
4. Промышленные товары, которые покупает человек: одежда, мебель, радиотовары и т. п. – энергия, затраченная на их производство и доставку.
5. Услуги, которые приобретает или получает человек: образование, медицинское обслуживание, услуги культуры (кино, телевидение, концерты) и т. п. – энергия, затраченная на производство и оказание услуг.

Практическое задание 4. «Пища и энергия»

Раздайте группам одинаковые таблицы со списком обычных пищевых продуктов. Дайте учащимся задание дополнить и заполнить таблицу - попросите их дополнить список продуктов и предположить, где они были произведены. Если они были произведены в вашей области – нужно поставить крестик в первой колонке. Если они произведены далеко, но все же в вашей стране – нужно поставить крестик во второй колонке. Если пища привезена из-за границы – нужно поставить крестик в третьей колонке.

Попросите отметить, на производство какой пищи требуется больше энергии. При этом необходимо принимать во внимание не только выращивание, но и перевозку и обработку. Буквой Э в колонке «Энергия» отмечается та пища, производство, доставка и приготовление которой требует больше энергии. Морковь, которая выросла у вас в огороде и была немедленно съедена, требует небольших затрат энергии. Но если морковь была консервированной, то на нее израсходовано значительно больше энергии.

Дайте задание группам обсудить, как наша пища может быть улучшена с точки зрения энергозатрат и питательности.

Продукты	Недалеко	В стране	Из-за границы	Энергия
Пример: картофель	X			
Морковь				
Молоко				
Хлеб				
Бананы				
Мясо				

Практическое задание 5. «Куда идти?»

Предложите ребятам обсудить, какой путь развития на планете наиболее целесообразен. Есть ли выход из ситуации, когда жители страны хотят увеличить благосостояние, но при этом предел увеличения потребления энергии достигнут и повышать дальше некуда?

Предложите группам создать план действий по решению этой проблемы. Предложите подойти творчески – пофантазировать, какие формы использования энергии и формы жизнедеятельности человека смогут существенно снизить энергопотребление, но при этом позволят человеку чувствовать себя счастливым.

Заключительное обсуждение

Спросите у ребят, что нового они узнали на уроке. Резюмируйте выводы, к которым пришли школьники в рабочих группах. Расскажите, что путь развития, предполагающий достойное качество жизни при минимуме ущерба для окружающей среды, называют «устойчивым развитием», и решение об этом пути, как единственно правильном для будущего человечества, закреплено международными соглашениями. Спросите мнение детей, что означает кенийская мудрость: «Мы не унаследовали Землю от наших предков. Мы берём её взаймы у наших потомков?» Могут ли люди жить, не забывая об этом?

Выводы

Школьники получили представление о роли энергетики в современном мире. Узнали о разных уровнях потребления энергии в различных обществах и различных странах мира. В результате работы в группах попытались найти ответ на вопрос – можно ли иметь комфортную жизнь при минимуме ущерба для природы. Узнали о понятии «устойчивое развитие», с помощью мозгового штурма попытались найти пути развития человечества в этом направлении.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

Тема: Последствия потребления энергии

Цель урока: Рассмотреть со школьниками последствия, которые возникают в результате использования различных источников энергии. Проанализировать, насколько различные последствия могут быть губительны, и вместе с ребятами поискать пути ликвидации или снижения последствий. Побудить учащихся к оценке собственного энергопотребления и повысить мотивацию к энергосбережению.

Введение

Сегодня люди используют больше энергии, чем когда-либо. С одной стороны, это означает, что мы можем жить с большими удобствами, но, с другой стороны, при этом возникают проблемы. При добыче угля, нефти, газа нарушается природная среда. При сжигании ископаемых видов топлива загрязняется атмосфера, а также происходит выброс парниковых газов, в первую очередь CO₂. Выбрасываемые человечеством парниковые газы усиливают парниковый эффект в атмосфере и приводят к

глобальному потеплению. Парниковый эффект называется так потому, что парниковые газы в атмосфере Земли действуют подобно стенам и крыше парника или теплицы. Они хорошо пропускают видимый свет, в виде которого к нам приходит, в основном, солнечная энергия. Солнечная энергия нагревает Землю. Земля излучает более длинные электромагнитные волны – тепловое излучение. Эти более длинные электромагнитные волны сильно задерживаются парниковыми газами, и тепловое излучение с трудом покидает Землю.

Практическое задание 1. «Вошебный платок»

Продемонстрируйте школьникам опыт. Накройте платком стакан таким образом, чтобы его середина оказалась внутри, а края остались свисать по краям стакана. Налейте в стакан воду через платок. Проследите за тем, чтобы зрителям было видно, как вода беспрепятственно попадает в стакан через платок. Наполните стакан не менее чем наполовину. Потяните платок за концы так, чтобы он сильно натянулся поверх стакана, образовав плоскую поверхность. Можете произнести «заклинание», которое сделает платок водонепроницаемым. Прижимая платок снаружи к стакану, переверните стакан вверх дном. Следите за тем, чтобы платок был плотно натянут.

Выберете из зрителей «жертву». Держите перевернутый стакан над головой «жертвы». Следя за тем, чтобы стакан оставался в вертикальном положении, а платок плотно натянут, освободите края платка. – Ничего не происходит! Вода остается в стакане.

Советы для успешной демонстрации

Не используйте бумажный платок вместо обычного носового платка – эксперимент не получится! Не используйте платков с вышивкой, неровностями или дефектами. Лучше использовать платок, чуть больший диаметра стакана. Если не держать стакан в вертикальном положении, вода может вытекать из тех мест, где платок соприкасается с краями стакана.

Спросите школьников, как это работает.

Объяснение

Атмосферное давление весьма велико – на уровне моря оно эквивалентно давлению столба воды высотой 10,3 м. Оно действует на платок под перевернутым стаканом и удерживает воду в стакане. Сила атмосферного давления, действующего на платок, является достаточной для компенсации силы тяжести воды. Роль платка – обеспечить, чтобы нижняя поверхность воды в перевернутом стакане оставалась плоской.

Объясните ребятам, что это демонстрирует значительную толщину атмосферы. Вес атмосферы эквивалентен весу слоя воды толщиной более 10 м. Таким образом, на каждый квадратный сантиметр атмосферное давление давит с силой приблизительно 1 кг. Поскольку в атмосфере присутствуют парниковые газы, они могут оказать существенное влияние на процессы отражения и поглощения теплового излучения атмосферой.

Практическое задание 2. «Парниковый эффект»

Предложите ребятам смоделировать парниковый эффект. Согните два одинаковых куска черного картона пополам так, чтобы получились «шалашики». Поставьте шалашики на солнце на что-нибудь, что может служить в качестве теплоизоляционного материала, например, на книгу. Положите в каждый шалашик по одинаковому термометру. Накройте один из шалашиков стеклянной банкой или прозрачным пластиковым контейнером. Скоро вы убедитесь, что температура поднимается быстрее в шалашике, который был накрыт банкой или контейнером.

Спросите ребят, что происходит.

Объяснение

Солнечная энергия нагревает картонку, картонка нагревается воздух вокруг себя. Банка или контейнер препятствуют уносу нагретого воздуха ветром или конвекцией. Таким же образом действует парник – его крыша и стены препятствуют уносу тепла. Приблизительно таким же образом действует атмосфера Земли (см. Введение к данному уроку).

Практическое задание 3. «В парнике»

Проведите опыт с полиэтиленовой пленкой: несколько ребят садятся на корточки, накрываем их пленкой. Ждем 5-10 минут. Открываем и спрашиваем их ощущения. Школьники рассказывают, что они чувствовали – было очень жарко и все вспотели. Это называется «парниковым эффектом».

Задайте школьникам вопрос: какой газ защищает нас от ультрафиолетовых лучей? (Ответ: озон).

А от холода? (Ответ: углекислый газ).

Это правда – углекислый газ спасает нас от холода, однако в состав атмосферного воздуха он входит в очень малом количестве.

Спросите школьников, почему несмотря на то, что углекислый газ защищает от холода, парниковый эффект считается негативным влиянием? Ответ - если его концентрация увеличивается, то, значит, увеличится температура Земли. Это и ведет к глобальному потеплению, изменению климата.

Спросите ребят – может ли планета выбраться вот так из-под пленки и «проветривать свои помещения»? Расскажите, что повышение температуры произошло от накопления углекислого газа, это и сейчас наблюдается на планете.

Практическое задание 4. «Другие последствия использования энергии»

В форме мозгового штурма составьте список других последствий от использования человеком различных источников энергии.

Возможные ответы:

- Загрязнение атмосферы.
- Загрязнение воды: тепловое загрязнение водоемов, выбросы загрязняющих веществ.
- Загрязнение при транспортировке энергоносителей и захоронении отходов, при производстве энергии.
- Загрязнение радиоактивными и токсичными отходами окружающей среды.
- Таяние ледников и вечной мерзлоты.
- Сведение лесов и опустынивание.
- Болезни и эпидемии.

Практическое задание 5. «В наших силах»

В режиме мозгового штурма составьте с ребятами список действий (энергетических мер), которые помогут уменьшить загрязнение окружающей среды.

Заключительное обсуждение

Еще раз перечислите с ребятами последствия, которые вызывает использование энергии. Акцентируйте внимание на том, что особенно важно, чтобы энергия не расходовалась впустую. Спросите, что полезного для себя узнали на уроке ребята и могут ли они это использовать?

Выводы

Школьники получили представление о последствиях пользования энергетическими ресурсами, на практике (опытах) убедились, что эти последствия ощутимы и в глобальном и в индивидуальном масштабе. С помощью мозгового штурма обсудили с ребятами конкретные пути для сокращения последствий. Все это повысило мотивацию ребят к осознанному подходу к энергопотреблению.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

Тема: Энергетические кризисы

Цель урока: Проанализировать понятие и суть энергетических кризисов на разных этапах человеческой истории, обсудить нынешнее состояние дел в энергетике и её перспективы. Побудить ребят к осмыслению причин возникновения энергетических кризисов, путей решения этой проблемы.

Введение

Энергетический кризис происходит, когда возникает нехватка энергии. В индустриально развитых странах под энергетическим кризисом подразумевают экстремальные ситуации, когда рыночный спрос на энергию и энергоносители значительно выше их предложения на рынке. Такие ситуации периодически возникают по экономическим и политическим причинам.

В бедных странах другое представление об энергетических кризисах. Например, если население до сих пор в качестве топлива использует древесину, а её запасы ограничены, население растёт, леса вырубают, людям не хватает топлива – это тоже энергетический кризис.

Практическое задание 1. «Без нефти и угля»

Попросите ребят описать, что может произойти, если энергетический кризис наступит зимой, и станет нечем отапливать дома. Кто больше пострадает – большие города или села? Почему?

Предложите школьникам представить себе, что на Земле закончились запасы нефти и газа (не бесконечны же они). Что изменится в повседневной жизни людей? Какие товары и услуги исчезнут из обихода? Потеря всех из них станет непоправимой для человека?

Практическое задание 2. «Где используется больше энергии?»

С помощью мозгового штурма составьте с ребятами список, в каких видах хозяйственной деятельности человек использует большее количество энергии? (Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, бытовая сфера). Обсудите, какие из этих сфер наиболее расточительны, и почему.

Справка

В мировом потреблении энергии промышленность занимает 28 %, транспорт – 27 %, личное потребление и услуги – 36 %, остальное – 9 %. Для каждой страны эти цифры могут быть другими.

Практическое задание 3. «Тише едешь»

В режиме мозгового штурма обсудите проблему сбережения энергии при пользовании транспортом. Как можно снизить использование энергии при «преодолении расстояний»?

Задание: Шесть человек живут на одинаковом расстоянии от места своей работы. Они добираются до работы разными способами:

Автомобиль Трамвай Троллейбус Автобус Велосипед Пешком

Попросите разместить эти способы таким образом, чтобы каждый предыдущий затрачивал меньше энергии, чем последующий.

Ответ: Велосипед - Пешком - Трамвай - Троллейбус - Автобус - Автомобиль

Практическое задание 4. «Избежать кризиса»

Предложите ученикам подумать в режиме мозгового штурма, как согласовать развитие промышленности, технологий и постоянный рост населения с необходимостью снижения энергопотребления для борьбы с изменением климата, учитывая, что в ближайшее время человечество ощутит ограниченность ископаемого топлива.

Ответ:

Таких способов два:

- Экономия и эффективное использование энергии.
- Развитие возобновляемых источников энергии.

Спросите у ребят, может ли каждый из них как-то участвовать в этих процессах? Составьте список мер и шагов, которые школьники могут сделать сами. Скорее всего, они предложат только меры по энергосбережению, тогда приведите пример, что на даче вместо электрического или угольного нагрева воды можно использовать солнечные нагреватели – простейшие в исполнении и обслуживании.

Дайте индивидуальное задание каждому – изобразить на листе, какие еще меры можно принять для того, чтобы экономно расходовать электроэнергию. Попросите каждого поменяться рисунками со своим соседом. Попросите придумать правило, соответствующее этому рисунку.

Заключительное обсуждение

Спросите ребят, поняли ли они, что такое энергетический кризис, сталкивались ли они в обыденной жизни с этим, и как вели себя, к каким выводам пришли? Были ли раньше энергетические кризисы? Расскажите, что есть гипотезы, о том, что именно энергетические кризисы стали концом нескольких человеческих цивилизаций, существовавших ранее. Если кризис случится у нас, что мы можем использовать как энергию? Акцентируйте внимание на том, что чем меньше мы используем энергии, тем меньше сгорает топлива, тем меньше вероятность наступления энергетического кризиса в нашей семье, в нашей стране, на нашей планете. Спросите мнение ребят, можно ли изменить сегодня свой образ жизни и предотвратить тем самым глобальную катастрофу, которая может произойти уже завтра.

Выводы

Было рассмотрено и сделано доступным понятие «энергетический кризис». Были проанализированы его предпосылки и причины, предложены варианты деятельности по предотвращению кризисов. Обсуждения показали, что доступным каждому человеку способом можно повлиять на уровень использования энергии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

Тема: Перспективы на будущее

Цель урока: Побудить творческие способности детей для создания образа будущего энергетики. Одновременно сформулировать требования и подходы – какой должна быть энергетика будущего.

Введение

Энергия необходима нам ежедневно. Спросите ребят, какие два главных направления развития энергетики, которые обеспечили бы человечество энергией в достатке. Это, конечно, энергоэффективность и поиск новых энергетических источников.

Практическое задание 1. «Вперед в будущее»

Поделите класс на две группы. Выдайте задание:

Первая группа: Предложить нетрадиционные способы экономии энергии (в быту, в одежде, транспорте и т. п., которые могут быть внедрены в будущем).

Вторая группа: придумать источники энергии, которые будут использоваться через 30-50 лет. Проекты могут быть самыми невероятными.

Время на работу – 20-25 минут.

Заслушайте результаты работы групп и обсудите с ребятами. Поблагодарите всех за творческий подход, подчеркните, что самые невероятные сегодня проекты могут через не очень большой промежуток времени оказаться реальностью – (еще 100 лет назад никто бы не мог поверить, что можно общаться по телефону, находясь за тысячи километров друг от друга, теперь можно за сутки облететь весь земной шар и т. п.).

Обсудите с ребятами, все ли варианты добычи энергии целесообразны – опасность может перечеркнуть пользу (к примеру, атомная энергетика).

Практическое задание 2. «Мой дом – 2040»

Разделите ребят на 4 группы, выдайте листы ватмана и попросите изобразить «Мой дом – 2040». На работу дайте 10-15 минут.

Команды должны представить свои наработки, рассказать, чем дом будущего будет отличаться от настоящего.

Практическое задание 3. «Письмо из будущего»

Индивидуальное задание – написать письмо нынешним людям от имени человека из будущего, который рассказывает о своей жизни, об источниках энергии, может быть, считает, что что-то можно было изменить в жизни предков.

Попросите ребят прочитать послания, и обсудите, какие проблемы показались наиболее актуальными для будущего и что можно сделать сейчас, чтобы их не было.

Заключительное обсуждение

Спросите ребят, часто ли они задумываются о том, каким будет их будущее и будущее человечества? Еще раз вспомните с ребятами, какой должны быть энергетика будущего – чистой, эффективной, безопасной. Акцентируйте внимание на том, что во многом будущее в руках тех, кто живет сегодня, то есть нас.

Выводы

Занятие побудило учащихся задуматься над энергетическими перспективами человечества в целом и отдельного человека. Творческие формы работы позволили закрепить пройденный материал в образной, понятной форме. Формулирование «картинок будущего» позволило повысить мотивацию к более экологичному поведению школьников.

ЧАСТЬ 3. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

Тема: Климат

Цель урока: Разобраться со школьниками понятие «климат», найти его отличие от погоды. Проанализировать причины изменения климата. Посмотреть на проблему изменения климата не только глобально – в мировом масштабе, но и на своей территории. Проследить связь глобальной проблемы изменения климата с деятельностью каждого человека.

Введение

Часто в обыденной жизни люди путают понятия «климат» и «погода». Задайте вопрос школьникам, почему? Климат – это среднее состояние погодных условий за длительный период времени, а погода – это текущее состояние атмосферных условий за сравнительно короткий период времени. Климат – это стабильный параметр, а погода нестабильна и изменчива, одна и та же погода может быть в разных регионах мира, в разных климатических зонах. Погода может меняться день ото дня, но климат изменяется очень медленно, на протяжении десятилетий или веков.

Практическое задание 1. «Опыт под деревом»

Выйдете со школьниками на улицу. Разделите класс на 2 группы. Найдите большое дерево, снабдите каждую группу термометром. Задача первой группы – измерить температуру у почвы под деревом, где имеется тень, а задача второй группы – измерить температуру почвы на открытом месте, куда хорошо попадают солнечные лучи.

Определите разницу температур под деревом и на открытом месте.

Задайте школьникам вопросы:

- Почему температура под деревом и на открытом месте различна?
- Влияет ли наличие дерева и других растений на сохранение баланса между холодными и тёплыми температурами?

Ученики сами смогут сделать вывод, о том, что деревья поглощают солнечную энергию и превращают ее в биологическую энергию для своего существования, помимо этого они смягчают воздействие прямых солнечных лучей. Спросите ребят, что будет, если все деревья будет уничтожены.

Практическое задание 2. «Памятные даты»

В режиме мозгового штурма постарайтесь вспомнить и зафиксировать, какая погода была в конкретные даты (к примеру, 1 сентября, 1 января) за последние 3-5 лет. Спросите детей, помнят ли они погоду в эти даты в другие предшествующие годы? Слышали ли ребята от взрослых о каких-то погодных аномалиях на вашей территории? Можно ли говорить о каких-то тенденциях в изменении погоды в эти дни?

Практическое задание 3. «Выбери правильный ответ»

Предложите учащимся выбрать правильные ответы из предложенных вами вариантов.

1. Вырубка лесных массивов приводит к:
 - а) увеличению видового разнообразия птиц;
 - б) увеличению видового разнообразия млекопитающих;
 - в) уменьшению испарения;
 - г) нарушению кислородного режима.
2. Какой из круговоротов веществ на Земле абсолютно замкнут?
 - а) геологический;
 - в) антропогенный;

б) биологический; г) все незамкнуты.

3. Какое из воздействий человека на природу является конструктивным:

- а) использование фреонов;
- б) строительство ветровых электростанций;
- в) регуляция численности популяций охотничьих видов животных;
- г) восстановление численности редких видов животных и растений.

4. Какое из воздействий человека на природу является прямым (непосредственным)?

- а) парниковый эффект; б) разрушение озонового слоя;
- в) охотничий и рыбный промысел; г) эрозия почв.

5. Уровень природоохранных затрат должен составлять (в % от ВВП – от валового национального продукта) около:

- а) 0,1; б) 1; в) 10; г) 100.

6. Что можно сказать о понятиях «глобальное изменение климата» и «глобальное потепление»?

- а) это синонимы;
- б) это близкие понятия из разных систем научной терминологии;
- в) эти понятия несовместимы, потому что относятся к различным отраслям науки;
- г) понятие «глобальное изменение климата» более широкое, чем понятие «глобальное потепление».

Ответы: 1. г 2. г 3. г 4. в 5. в 6. г

Обсуждение

Обсудите с ребятами точку зрения, что изменение климата – это естественный процесс. Насколько, на их взгляд, вклад человека в это существенен? Расскажите школьникам, что Международная группа экспертов по изменению климата, в которую входят ученые со всего мира, доказала, что антропогенное влияние последних 150 лет играет значимую роль в создании проблемы. Доведите до сведения детей информацию о научных исследованиях природно-климатических изменений, обратите их внимание на ускоренное изменение среднемировой температуры – увеличение на 0.8-1.5 оС «благодаря» деятельности человека.

Акцентируйте внимание на последнем вопросе – про потепление климата и изменение климата. Говорить о потеплении сейчас не корректно – на Земле происходят гораздо более сложные процессы – в одних регионах и в определенное время года – потепление, в других регионах – похолодание. Поэтому правильнее говорить – изменение климата – это понятие включает похолодание, потепление, другие отличающиеся от нормы события. В целом же температура приземного слоя атмосферы Земли возрастает.

Практическое задание 4. «Климат меняется – тебя касается»

В режиме мозгового штурма предложите школьникам составить список проявлений изменения климата, которые могут повлиять на будущее вашего региона. Дайте индивидуальное задание изобразить, каким может стать климат в вашем регионе через 50 лет. Обсудите образы, нарисованные школьниками.

Заключительное обсуждение

Спросите ребят еще раз, считают ли они, что человек не способен влиять на изменение климата? Узнайте их мнение о том, насколько проблема изменения климата касается места, где вы живете и каждого отдельного человека. Напомните, что человек может комфортно жить только в узком температурном диапазоне. Человечество очень уязвимо к температурным аномалиям, нехватке воды и продовольствия. Спросите у ребят, насколько, по их мнению, обычные люди осведомлены о проблеме изменения климата и стоит ли повышать информированность?

Выводы

Во время занятия вместе со школьниками рассмотрели разницу между понятиями «климат» и «погода», обсудили, насколько актуальна проблема изменения климата для человечества в целом и для отдельного человека. Разобрались с естественными и антропогенными факторами изменения климата. Обсуждение в интерактивной форме наиболее дискуссионных вопросов позволило ребятам прийти к собственным выводам относительно проблемы, что должно повысить мотивацию к «климатически дружественному» поведению.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10

Тема: Главные антропогенные источники парниковых газов

Цель урока: Проанализировать источники образования парниковых газов, проследить причинно-следственную связь образования выбросов. В интерактивной форме рассмотреть особенности этих загрязнителей. Обсудить со школьниками возможности снижения выбросов.

Введение

Большинство ученых мира уверены, что человеческая деятельность серьезно усугубляет изменения в атмосфере, воде, почве и в жизни на планете. Это подтверждают данные Международной группы экспертов по изменению климата, в которую входят ведущие ученые всех стран мира.

Практическое задание. 1 «Облако в бутылке»

Предложите школьникам создать собственное облако. Налейте в пластиковую бутылку немного воды (примерно 1 чайную ложку). Если вы добавите в воду немного пищевого красителя, наглядность эксперимента повысится. Лучше использовать маленькие бутылки (500 мл). Зажгите спичку и убедитесь, что она хорошо горит, затем бросьте ее в бутылку. Быстро заверните крышку и сожмите бутылку пять или шесть раз (с большой бутылкой вам придется проделать это большее число раз). Вы увидите, как в бутылке образуется облако, которое чудесным образом исчезает каждый раз, когда вы сжимаете бутылку. Пустите бутылку по рукам, чтобы каждый зритель смог поучаствовать.

Задайте школьникам вопрос, как это работает?

Объяснение

Облака образуются, когда капли воды в воздухе остывают, а затем оседают на частичках пыли. В этой демонстрации частички пыли получились от дыма горящей спички. Воздух в бутылке охлаждался за счет ослабления давления после сжатия бутылки. Сжимая бутылку, вы изменяли температуру: количество воздуха в бутылке постоянно, но сжатие пластиковой бутылки изменяет объем газа. Расширение бутылки обеспечивает понижение температуры воздуха – в этом случае, достаточное для того, чтобы водяной пар начал превращаться в жидкость – облако.

Обсуждение

После проведения опыта спросите ребят, знают ли они, что в настоящее время ученые используют ту же технологию для образования облаков над территориями, где нужен дождь. Этот процесс называется засеиванием облаков и заключается в высвобождении «посевных» частиц (обычно кристаллов йодида серебра) в воздух. Эти частицы именно того размера, который необходим для конденсации на них облачных капель, и таким образом образуются облака (и, возможно, дождь).

Однако существуют тревожные моменты. Спросите ребят, приходилось ли им любоваться закатом? Скажите, что в следующий раз, когда они будут любоваться потрясающим закатом над городом, задумайтесь о том, откуда берутся такие красивые краски. А вызваны они крошечными частицами дыма и других загрязнителей, выброшенных в атмосферу. Точно так же, как и в бутылке, эти частицы дыма притягивают капли воды, образуя облака. Солнечные лучи, рассеивающиеся среди облаков, и создают такой красивый закат.

Практическое задание 2. «Правильное утверждение»

Предложите школьникам выбрать один правильный вариант конца предложения из четырех возможных.

1. Важная роль атмосферы заключается в том, что она защищает живые организмы от:

- а) резких колебаний температуры;
- б) канцерогенных веществ;
- в) радиоактивного загрязнения;
- г) возбудителей заболеваний.

2. Значительный вклад в поддержание постоянства основного состава атмосферного воздуха вносит:

- а) атмосфера;
- б) биосфера;
- в) гидросфера;
- г) криосфера.

3. Основными источниками поступления в атмосферу свинца и серы являются:

- а) лесные пожары;
- б) ядерные взрывы;
- в) автомобили;
- г) электростанции.

4. Снижение объемов выбросов парниковых газов в атмосферу необходимо для:

- а) повышения уровня жизни населения;
- б) сохранения климата на планете;
- в) борьбы с сорными растениями;
- г) выхода из социально-экономического кризиса.

5. Изменение физических, химических и биологических характеристик атмосферного воздуха, почвы и воды способствует:

- а) росту благосостояния страны;
- б) экономическому прогрессу;
- в) увеличению количества болезней и их проявлений;
- г) повышению жизненного уровня населения.

6. От жесткого ультрафиолетового излучения живые организмы защищают (-ет):

- а) водяные пары;
- б) облака;
- в) озоновый слой;
- г) азот.

Ответы: 1. а 2. б 3. в 4. б 5. в 6. в

Практическое задание 3. «Парниковые газы: их роль в природе»

Выдайте трем «героям» стихи, которые они должны прочитать перед зрителями.

Герой 1 CO₂

Я двуокись углерода, Газ, который есть в природе!
Но меня сегодня много в атмосфере на планете.
Знают взрослые и дети, что, сжигая древесину,
добывая газ и нефть, наблюдаем на планете
парниковый мы эффект.
Энергетика и транспорт, расточительство в быту,
Вот откуда я являюсь, к потеплению веду.

Герой 2 CH₄

Я бесцветный легкий газ,
С слабым запахом весны.
А берусь я из навоза,
О метане знаешь ты!
Козы, лошади, коровы,
Воды сточные в канаве,
И сжигание отходов, -
Вот источники мои.

Герой 3 N2O

Я зовусь оксид азота,
И встречаюсь я повсюду:
И в селе, где удобрений
слишком много на полях,
И на фабриках, заводах,
и в промышленных дымах.
И сжигая биомассу,
вы получите меня.

Можно добавить и другие парниковые газы: PFCs, O3 и др. Спросите «зрителей», опознали ли они этих героев. Часто ли им приходится с такими газами сталкиваться?

Практическое задание 4. «Источники выбросов»

Разделите учащихся на 2 группы и дайте задание ответить на вопрос, откуда берутся парниковые газы, каковы причины и источники их возникновения. Список источников каждая группа должна нанести на лист бумаги.

На работу отводится 10-15 минут. Обсудите результаты работы.

Возможные ответы:

- Энергетика
- Промышленность
- Транспорт
- Сельское хозяйство
- Жилищно-коммунальное хозяйство

Попросите ребят расставить приоритеты – какая из сфер, на их взгляд, самый мощный источник образования парниковых газов и обсудите с ними их ответы.

Справка

Самые крупные источники – энергетика и промышленность. На третьем месте – транспорт. Сельское хозяйство – это более 37 % всего антропогенного метана. Сельскохозяйственные растения, выращиваемые на полях, — самый большой источник соединений азота в атмосфере (а также в воде), главным образом из-за избыточного использования минеральных удобрений.

Практическое задание 5. «Парниковые газы и я»

В режиме мозгового штурма составьте со школьниками список видов деятельности, в результате которой каждый из нас является источником выбросов. Обратите внимание детей на то, что каждый человек прямо или косвенно пользуется плодами всех источников загрязнений – и промышленности и транспорта и т.д.

Практическое задание 6.

Задайте учащимся задачу:

«При сжигании различных видов традиционного органического топлива в продуктах сгорания образуется разное количество CO₂. Так, при сжигании 1 м³ природного газа образуется приблизительно 2 кг CO₂, а при сжигании 1 кг угля – приблизительно 3 кг CO₂. Удельная теплота сгорания природного газа – 34 МДж/м³, угля – 25 МДж/кг.

Каждый житель Москвы потребляет в среднем 100 МДж в день, а каждый житель Пекина – в среднем 60 МДж в день.

Вычислите, сколько выбросов CO₂ в день приходится на одного жителя Москвы и на одного жителя

Пекина, считая, что для производства энергии в Москве используется газ, а в Пекине – уголь. Обсудите результаты подсчетов, найдите причину разницы в выбросах.»

Решение.

В Москве:

Расход газа на человека в день: $100 \text{ МДж} / 34 \text{ МДж/м}^3 = 2,94 \text{ м}^3 \approx 3 \text{ м}^3$

Выбросы CO₂ на человека в день: $3 \text{ м}^3 \times 2 \text{ кгCO}_2/\text{м}^3 = 6 \text{ кгCO}_2$

В Пекине:

Расход угля на человека в день: $60 \text{ МДж} / 25 \text{ МДж/кг} = 2,4 \text{ кг}$

Выбросы CO₂ на человека в день: $2,4 \text{ кг} \times 3 \text{ кгCO}_2/\text{кг} = 7,2 \text{ кгCO}_2$

Обсуждение

Хотя каждый житель Москвы потребляет в среднем почти вдвое больше энергии, чем житель Пекина, в Москве выбросы CO₂ на одного жителя меньше. Это происходит потому, что удельная теплота сгорания природного газа выше, чем угля, а удельные выбросы CO₂ при сжигании газа меньше.

Заключительное обсуждение

Выясните у ребят, узнали ли они что-то новое на уроке. Еще раз обратите внимание на то, что причина возникновения парниковых газов во многом – результат деятельности человека в глобальном масштабе и каждого в отдельности. Спросите, побудит ли усвоенная на уроке информация каким-то образом скорректировать привычки, поведение.

Выводы

Школьники получили представление о проблеме выбросов парниковых газов, узнали, что она имеет более комплексный характер, чем просто выбросы углекислого газа. Интерактивная работа позволила выяснить причину возникновения загрязнений. Важным моментом является осознание индивидуальной ответственности за увеличение выбросов на планете, этот момент может стать дополнительным мотивирующим фактором к формированию у ребят «экологичной» жизненной позиции.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11

Тема: Последствия изменения климата

Цель урока: С помощью опыта заинтересовать школьников темой изменения климата. Рассмотреть вместе со школьниками существующие и возможные последствия изменения климата. В режиме мозгового штурма попытаться найти пути выхода человечества из сложившейся ситуации и важности усилий каждого человека.

Введение

С последствиями изменения климата можно столкнуться здесь и сейчас (торнадо, наводнения и прочие стихийные бедствия), а можно не замечать их, но они дадут о себе знать серьезными бедами.

Практическое задание 1. «Летающий чайный пакетик»

Возьмите пакетик с чаем, отрежьте от него ножницами скрепку с ниткой и высыпите из него чай. Разверните пакетик так, чтобы получился длинный бумажный цилиндр. Поставьте этот цилиндр на сухое блюдо или тарелку. Спичкой зажгите верхнюю часть пакетика. Наблюдайте за тем, как пламя спускается вниз по пакету: в тот момент, когда оно дойдет до блюда, остатки пакетика взлетят. Пламя погаснет, а пакетик будет подниматься всё выше – он даже может подняться до потолка!

Советы для успешной демонстрации

Эту демонстрацию лучше проводить подальше от окон или кондиционеров, т. е. в помещении без сквозняков. Убедитесь, что вы используете правильный пакетик – он должен разворачиваться в длинный цилиндр. Пакетики без веревочки не подходят для эксперимента.

Работайте сухими руками и не дышите на пакетик, чтобы он был как можно более сухим!
Спросите школьников, как это работает.

Объяснение

От горящего пакетика вверх поднимается горячий воздух. Это явление называется конвекция – направленное движение жидкости или газа вследствие разницы температур. Когда пакетик сгорает, тяга вследствие конвекции становится достаточной для преодоления силы тяжести, и остатки пакетика взлетают.

Обсуждение

Расскажите, что тепловые явления являются основой множества различных погодных явлений. Солнце нагревает землю, в результате потоки теплого воздуха поднимаются вверх. Птицы используют эти восходящие потоки теплого воздуха, чтобы набрать высоту, не растрачивая драгоценные силы на работу крыльями. Образование вихря, связанного с возникновением торнадо и ураганов, также связано с тепловыми процессами. Изменение средней глобальной температуры в результате климатических изменений может привести к резкому изменению многих погодных явлений на всей планете.

Практическое задание 2. «Укрощенный торнадо»

Проведем для школьников наглядный опыт. Возьмите две пустые бутылки из-под газировки с пробками (объемом 2 л, обязательно с закругленной верхней частью). Наполните одну из бутылок наполовину водой. Плотнo накрутите пробку на пустую бутылку и сделайте ножницами в пробке отверстие диаметром 10 мм. Переверните пустую бутылку с пробкой вверх дном и прикрутите её скотчем шириной 5 см к бутылке с водой так, чтобы горлышки бутылок соприкасались навстречу друг другу, и вода могла переливаться из одной бутылки в другую. Чтобы конструкция была надежной и вода не проливалась, достаточно сделать пять-десять оборотов скотча вокруг горлышек бутылок. Возьмите бутылки за горлышки, быстро переверните и вращайте так, чтобы в верхней бутылке образовался вихрь (водоворот). Прекратите вращение – вы увидите, как вихрь захватит всю жидкость и будет продолжаться до тех пор, пока в верхней бутылке не останется жидкости.

Позвольте самым любопытным повторить самостоятельно этот опыт – сделать свой торнадо.

Советы для успешной демонстрации:

Потренируйтесь в образовании вихря до тех пор, пока не научитесь делать его уверенно. Если сразу не получится, попробуйте уменьшить амплитуду и увеличить скорость вращения. Убедитесь, что держите бутылки в вертикальном положении, а центр вращений находится на оси всей конструкции.

Обсуждение

Спросите школьников, что это им напоминает. На самом деле в этом опыте образуется такой же «вихрь», какой можно наблюдать в циклонах, торнадо и водоворотах. Во время опускания вращающейся воды радиус вращения уменьшается. Поскольку момент вращения должен сохраняться, скорость вращения увеличивается. Небольшой круговорот вначале, вызванный вращением бутылок, набирает скорость по мере того, как вода просачивается через отверстие. По мере ускорения круговорота, образуется вихрь.

Расскажите школьникам, что то, что вы вместе сделали – мини-торнадо – это лишь одно из возможных последствий климатических изменений – увеличение числа ураганов и торнадо по всему миру. Торнадо образуются в зоне грозовых фронтов, где воздух начинает круговое движение. Восходящие и нисходящие потоки воздуха в зоне грозового фронта заставляют вращающийся воздушный столб принять вертикальное положение, образуя торнадо. Также в результате климатических изменений ожидается повышение температур во всем мире. Повышение температур воздуха способствует образованию гроз, а значит, более частым торнадо.

Практическое задание 3. «Парящий лимон»

Наполните тарелку или пепельницу водой на 1 см. Воткните три спички в лимонную дольку в форме треугольной пирамиды так, чтобы их головки сходились на вершине пирамиды. Лимонная долька должна быть достаточно большой, чтобы держать спички и не тонуть в воде. Поместите лимонную дольку со спичками на середину тарелки так, чтобы она плавала на воде. Зажгите четвертую спичку и ею подожгите другие три. Накройте лимон со спичками стаканом таким образом, чтобы он встал в тарелку. Предложите школьникам понаблюдать за тем, как лимонная долька чудесным образом поднимается внутри стакана.

Спросите учащихся, как это работает?

Объяснение

Тепло от горения трех спичек нагревает воздух внутри стакана. Горячий воздух занимает больший объём, чем воздух при комнатной температуре. После сгорания всего кислорода внутри стакана спички гаснут, а воздух охлаждается. Охлажденный воздух занимает меньший объём, поэтому вода начинает поступать в стакан, занимая освободившееся пространство.

Обсуждение

Нагрев и охлаждение воздуха, изменение его объёма и удельного веса имеют непосредственное отношение к погодным явлениям – восходящим и нисходящим потокам воздуха в атмосфере, возникновению ветра и ураганов и т. п. Чем выше средняя температура атмосферы, тем чаще и сильнее проявляются катастрофические явления – бури и ураганы, грозы и смерчи и т. п.

Практическое задание 4. «Список последствий»

Разбейте ребят на 4 группы (к примеру, родившиеся по временам года). Группам дается задание – составить список последствий изменения климата. На задание дается 10-15 минут.

Результаты работы групп обсуждаются коллективно. Попросите каждую из групп подробнее раскрыть 1-2 последствия (к примеру, к чему может привести таяние ледников – нехватка и потеря пресной воды в одном регионе, наводнения в другом, утрата мест обитания белых медведей и других арктических животных, таяние вечной мерзлоты приведет к авариям в инфраструктуре – обрушению домов, нефтепроводов и т.п.)

Ответы:

- Таяние горных ледников
- Таяние ледников Гренландии и Антарктиды
- Таяние вечной мерзлоты
- Нарушение водного баланса Земли, опустынивание
- Более частое появление мощных ураганов и увеличение их мощности
- Более частые и мощные наводнения
- Учащение селей и лавин
- Повышение уровня моря, затопление прибрежных территорий
- Подкисление Мирового океана
- Изменение ареалов произрастания растений и обитания животных
- Уменьшение плодородности сельхозугодий, проблемы с продовольствием
- Распространение болезней в новые регионы, эпидемии
- Вынужденная миграция населения
- ...

Заключительное обсуждение

Спросите у школьников, какие из последствий изменения климата наиболее актуальны для вашего региона. Задайте вопрос: есть ли какие-то плюсы у «глобального потепления». Заострите внимание

на том, что есть мнение, что для некоторых регионов потепление, казалось бы, принесет выгоду (например, на Севере надо будет тратить меньше энергии на отопление). Однако проблем, которые возникают из-за климатических изменений, гораздо больше, чем выгод.

Сообщите, что, вероятно, в ближайшие 100 лет уровень Мирового океана поднимется на 90 см, и что к 2050 году 1 миллиард людей должны будут переместиться в другие регионы из-за изменения климатических условий.

Расскажите, что малярия уже распространилась на более высокие широты, что более 270 видов растений и животных уже реагируют на глобальное потепление, двигаясь ближе к полюсам, что периоды аномальной жары уже стали более частыми и более интенсивными, что засухи и лесные пожары уже случаются чаще.

Спросите у школьников, нужно ли человечеству предпринимать усилия, чтобы предотвратить последствия изменения климата и что может сделать каждый из нас?

Выводы

Учащиеся на практических опытах узнали о «механизмах» климатических изменений на планете, с помощью интерактивной работы смогли сформулировать список наиболее тяжелых последствий изменения климата. Учащиеся смогли обсудить плюсы и минусы этих изменений, применить информацию к месту своего проживания. Дискуссионная форма обсуждения позволила сделать собственные выводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12

Тема: Международные климатические соглашения

Цель урока: Дать школьникам представление о международных соглашениях в сфере климата. С помощью личного участия в интерактивном обсуждении показать сложность принятия решений на международном уровне, сложность ведения переговоров. Обсудить механизм принятия международных соглашений, средства, их цели и задачи.

Введение

Для того чтобы согласовать действия стран в каком-либо направлении, в мировой политике принято подписывать международные соглашения. В соглашениях фиксируются права и обязанности стран. Касается этот механизм и проблемы изменения климата. На данный момент действуют два основных климатических международных документа:

Рамочная конвенция по изменению климата - соглашение об общих принципах действий стран по проблеме изменения климата. Подписана более чем 180 странами. Вступила в силу в 1994 г. Киотский протокол – международное соглашение, дополнение к Рамочной конвенции об изменении климата. Он обязывает страны сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов. Принят в Киото (Япония) в декабре 1997 года.

Практическое задание 1. «Соглашение: подписываем или нет?»

Разбейте класс на 4 группы (например, родившиеся зимой, весной, летом, осенью). Выдайте группам описание интересов групп и примерное соглашение о климате.

Описание интересов групп:

Индустриально развитые страны: уровень жизни людей – высокий, уровень выбросов парниковых газов – высокий, достаточное количество денег.

Развивающиеся страны с большим экономическим ростом: уровень жизни людей – ниже среднего, уровень выбросов парниковых газов – средний, стремление догнать индустриально развитые страны по уровню жизни.

Страны с переходной экономикой: уровень жизни людей – средний, уровень выбросов парниковых газов – высокий, стремление догнать развитые стран по уровню жизни.

Малые островные государства: уровень жизни людей – низкий, уровень выбросов парниковых газов – низкий, стремление – чтобы страна не ушла под воду.

Задача групп – исходя из интересов собственной группы стран, поучаствовать в международном соглашении (подписать - отказаться от подписания, взять обязательства - не брать обязательства).

Обязательно принять во внимание условия страны – сильные обязательства, которые может подписать дипломат могут стать непосильными для страны, взвесить все минусы и плюсы.

Условие – в каждой группе должны быть учащиеся, играющие роль дипломата, ученого, общественной организации, бизнеса, журналиста, обычного гражданина.

На задание отводится 15 минут.

Примерное соглашение о климате

Мы, страны мира, подписываем международное соглашение о климате обязуемся:

- снизить выбросы парниковых газов на 40 %;
- увеличить энергоэффективность на 40 %.

После того, как группы готовы, преподаватель или выбранный помощник (председатель собрания) должен начать раунд переговоров. Во время переговоров сначала страны должны представить свою позицию. Затем, если нет полного согласия – ведущий дает время на поиск договоренности – в этом участвуют все стороны – те, кто не согласен и остальные – как наблюдатели. Ход процесса должен напоминать дебаты – стороны аргументируют свою позицию, пытаются убедить противников, предложить другие формулировки для соглашения или другие варианты.

Если дебаты не приводят к взаимопониманию – ведущий через 15-20 минут останавливает ход переговоров.

Затем преподаватель предлагает учащимся дать оценку происходящему – почему стороны не могут договориться, есть ли возможность совместного принятия решения? Хороши ли долгие переговоры для решения проблемы?

Практическое задание 2. «Реализация соглашения»

Поставьте перед группами следующую задачу – представить, что делегации вернулись домой с подписанным соглашением. Их задача – на уровне страны показать актуальность проблемы политикам и общественности убедить, что соглашение соответствует интересам. Подготовка – 15 минут.

После того, как группы подготовились, заслушайте их выступления. Когда группа выступает, «страной» считаются остальные группы. Заслушайте выступления всех групп, затем обсудите – кому из групп удалось убедить «страну», кому – нет. Спросите, почему. Была ли задача слишком сложной?

Практическое задание 3. «Программы адаптации и снижения выбросов»

В режиме мозгового штурма составьте с ребятами список мер, которые могут предпринять страны или конкретный регион, чтобы, с одной стороны, снизить свои выбросы, а с другой – подготовиться к последствиям изменения климата.

Заключительное обсуждение

Выясните у ребят, что нового они узнали на уроке. Спросите, какова главная цель Киотского протокола? В чем может быть причина самых высоких в мире показателей выбросов парниковых газов в США, Канаде, Китае, России и ЕС? Спросите, представляют ли теперь ребята, зачем вообще существуют международные соглашения и насколько сложно принять общее решение? Спросите ребят, какие интересы, на их взгляд, важнее – глобальные или интересы страны, действительно ли они противоречат друг другу? Обсудите, почему важно достичь следующего соглашения, которое бы сменило Киотское?

Выводы

Школьники получили представление о такой практике, как международное соглашение, рассмотрели цели и задачи климатических соглашений. С помощью участия в интерактивном обсуждении смогли примерить на себя роли дипломатов, политиков – тех, кто несет ответственность за судьбу страны и человечества. Обсуждение побудило школьников задуматься над соотношением глобальных, национальных и индивидуальных интересов.

ЧАСТЬ 4. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13

Тема: Принципы сбережения энергии

Цель урока:

Обсудить с учащимися принципы энергосбережения. Проанализировать мотивы для энергосбережения на различных уровнях – от глобального до локального и для каждого отдельного человека. Рассмотреть и выработать рекомендации по энергосбережению. Проанализировать влияние энергосбережения на качество жизни.

Введение

«Производство энергии, которую мы потребляем, наносит урон окружающей среде. Этот урон заставляет нас задуматься над возможностями снижения потребления энергии. Более эффективное использование энергии послужит на пользу окружающей среде, и в то же время принесет выгоды.

Недаром многие экологи называют энергосбережение самой чистой энергетической станцией.»
Предложите ребятам в режиме мозгового штурма объяснить - почему так говорят? И чем отличается энергоэффективность от энергосбережения?

Помогите ученикам понять, что энергосбережение - это меры, позволяющие использовать меньше энергии, не использовать энергию понапрасну (выключать, отказаться от ненужных приборов и т. п.). А энергоэффективность - это использование имеющейся энергии для получения большего объема энергетических услуг, получить больше с меньшими затратами (например, четыре энергосберегающих лампочки мощностью по 20 Вт дают света в четыре раза больше, чем одна лампочка накаливания мощностью 80 Вт).

А можно постараться организовать общество и нашу жизнь устойчивым образом, так, чтобы было меньше необходимости использовать энергию. Например, можно построить новый дом так, что в нём не будет требоваться отопление – бытовые приборы и люди в нём обеспечат комфортную температуру. Более простой пример – в новом доме можно обеспечить естественное освещение в коридорах, кладовках, ванной и туалете, тогда использовать освещение там в дневное время вовсе не понадобится.

Практическое задание 1. «Что быстрее нагревается?»

Предложите учащимся провести опыт. Возьмите кусочки черной и белой ткани. Намочите эти кусочки. Измерьте температуру, обвернув термометры влажной тканью. Оставьте термометры, обвернутые тканью, на солнце на 25 минут. В течение этого времени выполняйте следующее практическое задание.

Проверьте температуру на шкале термометров через 25 минут после начала эксперимента. Какой кусочек теплее? Черный или белый? Обсудите с ребятами выводы – почему черный нагрелся больше и как это свойство можно использовать?

Обсуждение

Тела черного цвета лучше поглощают тепловое излучение, в то время как тела белого цвета больше отражают его. Этот эффект можно использовать при конструировании нагревателей, работающих на солнечной энергии. Если использовать энергию Солнца для обогрева домов, то можно будет использовать меньше нефти, угля, газа и ядерной энергии.

Практическое задание 2. «Энергетический паспорт класса»

Такой паспорт позволит оценить (очень простыми способами, которые доступны детям), комфорт в помещении и затраты энергии, и поможет найти возможности снизить потери, если они есть.

Это задание трудно выполнить за один урок, но можно разбить его на несколько блоков и сделать занятия по отдельным блокам. Сначала педагог ставит вопрос - откуда берется энергия, которая используется в классе или другом учебном помещении (тепло, свет, электричество) и все вместе заполняют *таблицу 1*.

После этого педагог делит учащихся на 4 группы. Учащиеся должны обследовать класс для выявления расходов тепла, электроэнергии и воды и после этого обсудить, где есть ресурс экономии, как экономия скажется на уменьшении негативного воздействия на окружающую среду. Все таблицы по окончании обследования сводятся в общий бланк энергетического паспорта объекта, где отмечается:

Наименование помещения _____

Дата обследования _____

Кто проводил обследование _____

1 группа: определяет расходы электроэнергии, обследует все электропотребляющие приборы и заносит данные в *таблицу 2*. Примерное электропотребление разных приборов приведено в справочной таблице (если в книжке этого не было, я пришлю). В случаях, когда электропотребление прибора установить сложно, можно прибегнуть к помощи завхоза или поискать в интернете, каково стандартное электропотребление данного типа оборудования.

2 группа: выполняет контроль освещенности с помощью люксметра и заносит данные в *таблицу 3*. Рекомендуются выбрать для измерений не менее 11 точек: первая, средняя и последняя парта в ряду у окна, то же в среднем ряду, и то же в ряду у стены (на поверхности столов), а также стол учителя и центр доски. Удобно будет нарисовать карту (схему) класса и обозначить там все точки измерения, пронумеровав их. Важно провести измерения в таких режимах:

- В темное время суток.
- В светлое время суток с задернутыми занавесками.
- В светлое время суток с открытыми занавесками.

Сделайте вывод – где недостаточная освещенность, и как можно снизить затраты энергии на освещение без потери светового комфорта.

3 группа: производит учет расхода потребляемой воды и заносит результаты в таблицу 4. Для оценки потерь воды понадобится мерная посуда (мерный стакан или банка, объем которой известен).

4 группа: производит учет обследования потерь тепла. Как и в случае освещения, удобно нарисовать карту/схему класса и измерить температуру в нескольких точках по контуру класса и в середине, пронумеровать эти точки и все данные занести в таблицу 5. Там, где температура ниже, надо найти причину – например, поискать сквозняки в окнах или дверях, м. б. особенно холодные стены.

Для определения сквозняков можно просто провести рукой по окну, можно поводить свечкой по контуру окна и посмотреть, где больше отклоняется пламя. Или к кончику карандаша привязать легкую нитку и тоже поводить около окна. Там, где сквозняк – там нитка будет отклоняться.

Таблица 1. Виды и источники потребляемой энергии.

№	Виды используемой энергии	Источник энергии
	Электричество для освещения и питания приборов	ГЭС или ТЭЦ или АЭС или местная дизельная станция ...
	Отопление, подогрев воды.	ТЭЦ или местная котельная или печка
	Кухня (газ или другое?)	

Таблица 2. Характеристика энергопотребителей

№ п/п	Наименование потребления	Кол-во, шт.	Потребляемая мощность, кВт	Суммарная мощность, кВт	Время работы, ч	Затраченная электроэнергия в сутки, кВт×час
1	Осветительные приборы					
	Лампы					
	Лампы					
2	Оборудование					
	Компьютер					
	Телевизор					
	Видеопроектор					
3	Вентиляция (если доступна информация)					
4	Другое					
	Общее потребление					

Таблица 3. Обследование освещенности рабочих мест

Источники освещения рабочего места: (естественное освещение, лампы накаливания)

Время суток: _____

Рекомендованные нормы освещенности на рабочем месте 500 люкс (по международным нормам).
Можно использовать национальные или региональные нормы.

Место измерения	Освещенность, ЛК		Соответствует ли нормам освещенности	Рекомендации
	Рекомендовано	Фактически		
	500			
	400			

Примеры возможных рекомендаций:

Дополнительные светильники или другое размещение рабочих мест (поближе к окнам);

замена ламп на люминесцентные, на светодиодные;

использование местного освещения там, где это удобно;

установка автоматических регуляторов света;

установка датчиков, включающих свет в конкретном месте только при появлении людей.

Справка

Люминесцентная лампа при той же яркости использует в 4 раза меньше энергии, чем лампа накаливания, а светодиодная – в 10 раз меньше, чем лампа накаливания. Но люминесцентные лампы содержат ртуть, и их нельзя выбрасывать в общий мусорный банк, надо сдавать только туда, где принимают опасные отходы.

Таблица 4. Паспорт учета потери потребляемой воды

Объект использования	Замечания	Способ устранения
Умывальник	Например, утечка или просто незакрытые краны	
Техническая раковина (если спец. кабинет)		
Душ (если спортивный класс)		

Попробуйте оценить суммарную потерю воды за сутки: подставьте под «утекающую струю» стакан или банку известного объёма и замерьте время его наполнения. Потом пересчитайте по формуле:
 Потеря воды за сутки (л) = Объем стакана (л) × 86400 (кол-во секунд в сутках) / Длительность наполнения стакана (с)

Таблица 5. Паспорт теплового энергетического обследования

Место измерения	Температура, °С		Причина потери тепла	Рекомендации
	Рекомендованная	Фактическая		
	18-20			

Обсуждение

По окончании работы групп все рассказывают о своих результатах, показывают таблицы. Педагог корректирует, если есть ошибки. Обсудите результаты: выводы и рекомендации. Каждая группа должна найти причины возникновения потерь и пути их устранения. Сделайте выводы о том, что наши потребности в применении энергии в полезных целях должны удовлетворяться при минимальных бесполезных затратах (первый принцип энергосбережения).

Все таблицы, выводы и рекомендации занесите в Энергетический паспорт помещения. Покажите его администрации школы. Попросите сделать улучшения, чтобы снизить потери (ремонт кранов, замена ламп...), а что можете – сделайте сами.

После улучшений повторите обследования и обсудите, что изменилось

Практическое задание 3. «Выбираем холодильник»

Раздайте группам распечатанные технические характеристики холодильников различных фирм (4-5 шт.). Такие характеристики приводят все продавцы - и в интернете, и в магазинах. Они есть и в описании холодильника, который стоит у нас дома. Можно дать задание детям списать технические характеристики домашнего холодильника и принести на занятие. Предложите группам принять решение о том, какой холодильник стоит выбрать для покупки. Группы должны аргументировать свой выбор, обращая внимание на объем, мощность, энергопотребление, и класс энергоэффективности (если он указан).

Обсуждение

Обсудите, каким образом осуществлялся выбор. Предложите сравнить два холодильника с одинаковым объемом и разным энергопотреблением, вычислить потребление энергии за год и за весь срок эксплуатации, оценить разницу суммарного энергопотребления в деньгах и сравнить с разницей в цене товара.

Обсудите следующую проблему: во многих ситуациях энергосбережение – это вопрос не только индивидуального решения. Многие системы и технические решения уже зафиксированы, и необходимо принятие коллективного решения, чтобы их заменить. Например, во многих домах отопление квартиры производится централизованно из районной теплосети.

Но, тем не менее, все мы каждый день имеем дело с энергией, и наши практические действия на личном уровне могут стать частью процесса усовершенствования. Выбор домашнего оборудования (холодильника, стиральной машины и т. п.) – это именно такой случай. Вся семья обсуждает, какой холодильник лучше выбрать – и вы можете дать полезный совет и посчитать:

Холодильник с высоким уровнем энергоэффективности (А или А+) может стоить подороже. Но потреблять энергии будет меньше, и каждый месяц вы будете меньше платить за электричество, чем в случае выбора более дешевого, но неэкономичного холодильника.

Все вместе это составляет огромный потенциал для сбережения энергии и снижения воздействия на окружающую среду как результат нашей деятельности. Приходим к следующему принципу энергосбережения - получить больше с использованием меньшей энергии.

Практическое задание 4. «Выбираем город для жизни»

Познакомьте школьников с данными таблицы энергопотребления в мегаполисах мира на душу населения (в ГДж/год):

Дели – 13; Гонконг – 101; Шанхай – 109; Лос-Анджелес – 126; Токио – 167; Рим 184; Нью-Йорк – 197; Москва – 260; Париж – 268.

Предложите группам выбрать город и попробовать объяснить, за счет чего формируются цифры энергопотребления и насколько они могут влиять на уровень жизни.

Энергия может тратиться и в зданиях, и для транспорта, и для работы промышленных предприятий, и для уличного освещения – обсудите, как может выглядеть город, где есть необходимые удобства, но не тратится энергия расточительно, избыточно.

Вопрос, что такое «необходимые удобства» - это и вопрос разумного экономного потребления, и вопрос равного доступа к энергетическим ресурсам.

Разделите класс на группы – пусть каждая группа нарисует свой «энергоэффективный город» и обсудите потом вместе все рисунки.

Практическое задание 5. Дискуссия «Можно ли жить комфортно и не тратить много энергии?»

Проведите дискуссию на тему «Можно ли жить комфортно и не тратить много энергии?». В ходе дискуссии сформулируйте и обсудите вместе с ребятами еще один принцип энергосбережения - организовать общество и нашу жизнь устойчивым образом. Обсудите, что входит в понятие устойчивости, когда дело касается жизни мегаполиса (транспорт, отходы, здания, экологическая культура и т. п.).

Практическое задание 6. Тест «Умеешь ли ты экономить»

Раздайте школьникам индивидуальные тесты. Дайте на заполнение 10 минут.

В нашем доме	Да	Нет
Мы ведем учет энергопотребления		
Мы выключаем свет, когда он не нужен		
Холодильник стоит в прохладном месте		
Стиральная машина полностью заполнена во время стирки		
Мы не ставим мебель перед батареями отопления		
Мы начали использовать энергосберегающие лампочки		
Мы используем местное освещение (бра, настольную лампу)		
Мы проветриваем помещение быстро и эффективно, всего несколько минут		
Мы заклеиваем окна на зиму		
Мы закрываем окна шторами на ночь		
Мы используем на окнах короткие шторы, которые не закрывают батареи отопления		
Мы закрываем кастрюлю крышкой, когда варим		
Мы моем посуду в заткнутой раковине или тазике, а не в проточной воде		
Мы чаще используем душ, чем ванну		
Мы ходим пешком в школу или пользуемся велосипедом		
Мы снижаем температуру в помещении, когда мы выходим		
Мы снижаем температуру в помещении на ночь		
Мы не покупаем товары, которые могут использоваться только один раз		
Мы не покупаем товары в больших упаковках		
Мы ремонтируем вещи, когда это возможно, вместо покупки новых вещей		

Сложите все ответы «Да». Если вы получили:

От 1 до 5 ответов «Да» – вам нужно еще многому научиться, так что начинайте сейчас;

От 6 до 10 – у вас много хороших привычек, которые могут стать основой для дальнейшей работы над собой;

От 11 до 15 – вы являетесь хорошим примером для других;

От 16 до 20 – кто-то из вашей семьи должен стать министром экологии.

Заключительное обсуждение

«Если бы я был министром экологии»: Обсудите с учащимися, насколько полезными они считают сформулированные на уроке принципы энергосбережения и применимы ли они в реальной жизни. Предложите пофантазировать на тему «Я – министр экологии» в режиме мозгового штурма. Запишите рекомендации и меры, которые бы они приняли для повышения энергоэффективности и энергосбережения на разных уровнях – от государственного до уровня конкретного человека. Заострите внимание на том, что меры могут быть разного уровня – государственный, муниципальный, уровень школы или предприятия, уровень каждого человека. Спросите ребят, нашли ли они резервы для энергосбережения в их семье и конкретно для них; согласны ли они с тем, что энергосбережение – самая лучшая (чистая и экономная) энергетическая станция.

Выводы

В ходе урока учащиеся получили возможность практически убедиться в смысле основных принципов энергосбережения. Освоение теории с помощью практических занятий позволило донести до ребят тезис о том, что сохранение энергии – это задача, которую стоит реализовать на всех уровнях. Дискуссии на тему сохранения энергии, практическое задание по подсчетам потребления энергии позволили найти привязку «теоретической» части к реальной жизни.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14

Тема: Энергосбережение в школе и дома

Цель урока:

Проанализировать с учащимися энергетический «эффект» их жизнедеятельности в школе и дома. Оценить, насколько велик объем энергетических затрат, влияние этой деятельности на окружающую среду и климат. Побудить школьников задуматься над влиянием личного поведения, традиционного поведения и привычек в семье на выбросы CO₂ и изменение климата. Перед учителем стоит задача помочь детям выявить привычки, мешающие экономить ресурсы и найти мотивы и способы экономии энергии.

Введение

«Современному человеку уже сложно представить себя без удобств, которые ему дает цивилизация – свет, тепло, транспорт и т. п. С каждым годом растет количество автомобилей, кондиционеров, бытовой техники, а значит, тратится все больше и больше энергии. Так, только за девять лет нового тысячелетия энергопотребление выросло на треть. Стоит ли экономить энергию или она неисчерпаема? Может быть, людям, чтобы экономить энергию, просто стоит уйти в пещеры?»

Предложите ребятам вспомнить ситуации, когда они лишались каких-либо благ цивилизации: отключили свет, воду или в походе в лес с палатками. Попросите поделиться ощущениями.

Практическое задание 1. Дискуссия: «Зачем экономить энергию?»

Разделите класс на две группы. Прочитайте ребятам ситуацию для обсуждения.

Ситуация для обсуждения

«Кристина живет в квартире в Красноярске и не очень заботится о том, как она использует электроэнергию. Поскольку электричество дешевое и использовать его просто, она не считает, что важно экономить энергию. Более того, она думает, что используемая ею энергия не влияет на здоровье других людей, потому что электричество, произведенное на гидроэлектростанциях, одна из которых расположена рядом с их городом, не загрязняет природу. Но одно раздражает ее – это загрязнения, попадающие в Красноярск из соседних регионов – там, где добывают уголь. Она в особенности озабочена кислотными дождями, которые наносят вред деревьям и рыбе в реках Сибири. Кристина считает, что необходимо принять решительные шаги, чтобы положить конец загрязнению.

Марина живет в Новокузнецке и работает на большом заводе, где используют уголь для получения энергии, необходимой в производстве. На заводской котельной есть высокая труба, которая относит дым, газы и ядовитые вещества подальше от территории завода. Марина прочитала в газете, что некоторые люди считают опасным то, что завод выбрасывает так много отходов в воздух, которые также загрязняют и разрушают природу в далеких странах. Тем не менее, директор завода считает, что у них нет выбора, т. к. энергия из любого другого источника была бы настолько дорогой, что им пришлось бы закрыть завод и уволить тысячи сотрудников».

Поставьте перед группами ответить на вопросы (на подготовку дается 15 минут):

- Имеют ли оба этих рассказа какое-нибудь отношение к вопросам охраны окружающей среды?
- Есть ли у них что-либо общее?
- Кто ответственен за проблемы загрязнения окружающей среды?
- Что может сделать Кристина для уменьшения загрязнения природы?
- Что может сделать для этого Марина?
- Что можем сделать мы?

На внутреннее обсуждение в группах отводится 10 минут.

Обсуждение

Сначала обсудите ответы на вопросы, спросите, отчего возникает конфликт интересов и разное видение экологической проблемы. Предложите выйти за рамки групп «Друзья Марины», «Друзья Кристины» и объединиться в группу «Друзей Земли». Обсудите с ребятами, какие выводы следуют из анализа двух ситуаций в этом случае? Является ли решением энергосбережение, может ли оно помочь решению проблем, которые возникают у Кристины и Марины.

Практическое задание 2. «Потери энергии и свечка»

«Стандарты предполагают комфортную температуру в помещении 18-20 оС. Проблема энергосбережения заключается не только в том, как доставить достаточно теплоты с минимальными потерями, но и как сохранить это тепло».

Учитель предлагает провести школьникам эксперимент – воспользоваться самым простым инструментом поиска потерь энергии – свечой.

Один из учеников зажигает свечу и подносит к окнам и дверям и выясняет, есть ли сквозняки. Учитель сообщает, что утечки воздуха является крупнейшим источником потерь энергии (до 40 %).

Приведите пример: по оценке специалистов, все маленькие щели дома среднего размера составляют дыру диаметром 1 м.

Практическое задание 3. «Как можно экономить энергию?»

Дети разбиты на две группы, те же, что и для выполнения практического задания 1. Каждой группе предложено провести эксперимент.

1 группа:

Две одинаковых колбы с равным объемом воды располагаются на двух одинаковых плитах. Одна колба закрыта крышкой, другая без крышки. Студенты записывают время, необходимое для закипания воды в обеих колбах.

2 группа:

Измеряется температура воздуха в 30-40 см перед радиатором отопления. Затем за радиатором размещают алюминиевую фольгу размером с радиатор и через несколько минут снова измеряют температуру в той же точке.

Каждая группа представляет результаты опыта и выдвигает свои гипотезы, почему результат таков и как можно это использовать для энергосбережения.

Объяснение

Когда колба закрыта крышкой, горячий влажный воздух не уносится из неё, потери энергии в процессе нагревания меньше, и время закипания короче, чем для колбы без крышки.

Алюминиевая фольга отражает тепловое (инфракрасное) излучение радиатора. Поэтому, когда фольга размещена за радиатором, перед радиатором воздух нагревается больше. Через стену за радиатором на улицу может уходить до 30 % тепла. Поэтому размещение фольги за радиатором – очень эффективный способ экономии тепловой энергии.

Практическое задание 4. «Энергетический паспорт семьи»

Выдайте группам таблицы электроприборов и дайте задание заполнить их и подсчитать количество возможной экономии энергии в зависимости от состава семьи и размеров квартиры.

Наименование электроприбора	Мощность (Вт)	Количество (шт)	Время работы в сутки (ч)	Потребляемая энергия в сутки (кВт×ч)
Энергосберегающая лампочка	10			
Лампочка	40			
Электроутюг	1000			
Холодильник	100			
Морозильник	150			
Стиральная машина	350			
Пылесос	1600			
Электродуховка	1250			
Бойлер	1500			
Компьютер	100			
Телевизор	120			
Итого:				

Обсуждение: Обсудите с ребятами результаты и основные электроприборы, на которых можно экономить электроэнергию дома.

Практическое задание 5. «Час Земли – час энергосбережения»

Дайте группам задание решить задачу со следующим условием:

«Сколько энергии позволит сэкономить Час земли, если в нем примут участие школьники всего вашего класса и всей школы? Предполагается, что во всех семьях школьников во время часа Земли будет выключена одна лампочка мощностью 60 Вт.»

Пример решения

В школе 300 учеников. Общая экономия электроэнергии в течение одного часа составит:
 $300 \times 60 \text{ Вт} \times 1 \text{ ч} = 18\,000 \text{ Вт} \times \text{ч} = 18 \text{ кВт} \times \text{ч}$

Обсуждение

Обсудите результаты. Спросите ребят их мнение – много или мало энергии можно сэкономить таким образом?

Практическое задание 6. «Пропагандируем энергосбережение»

Дайте задание группам придумать слоганы-поговорки (рекламные девизы в форме коротких афоризмов), призывающие экономить энергию. На задание дается 15 минут.

Группы по очереди произносят придуманные слоганы. Выигрывает группа, у которой получилось больше фраз.

Заключительное обсуждение

Обсудите с ребятами вопросы, которые вы ставили в начале урока - стоит ли экономить энергию? Нужно ли уходить в пещеры, чтобы не вредить природе? Подчеркните, что экономия энергии – это не только глобальная польза для природы, но и финансовая выгода и повышение комфорта для конкретной семьи. Объясните, что современные энергосистемы обладают сложной структурой, не всегда возможно самостоятельно снизить энергопотребление (пример – централизованное отопление без регуляторов на радиаторах), но все мы каждый день имеем дело с энергией, и, участвуя в образовании и в практических действиях на личном уровне, все могут стать частью процесса энергосбережения. Спросите ребят о том, возникло ли у них желание рассказать об энергосбережении родителям.

Выводы

Проанализировали очевидные и скрытые плюсы и мотивы энергосбережения, обсудили во время дискуссий связь энергосбережения с влиянием на окружающую среду. С помощью экспериментов убедились, что потери энергии происходят рядом с каждым, и в силах каждого их устранить. Посчитали конкретный экономический результат энергосбережения, конкретный вклад каждого и ситуацию, когда такой вклад может сделать большое количество людей. Обсудили необходимость пропаганды энергосбережения и возможные способы донесения этой информации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15

Тема: Энергосбережение в школе и дома – отопление

Цель урока:

В форме дискуссии и практических занятий рассмотреть с учащимися экологические аспекты такой энергетической услуги, как отопление. Проанализировать объем возможных энергетических затрат, ущерб окружающей среде и климату, возможности и мотивы для экономии. Создать и обсудить рекомендации по экономии энергии при отоплении помещений.

Введение

«Человек весьма уязвим к температурному режиму. Стандарты определяют комфортную температуру внутри помещений не ниже +18 °С. Обогрев помещений – очень энергоемкий процесс».

Спросите ребят, в каком температурном диапазоне человек может себя чувствовать комфортно, к примеру, зимой и летом. Подчеркните, что температурный диапазон, благоприятный для человека, очень невелик, поэтому отопление в холодный период в такой климатической зоне, как у нас, в буквальном смысле этого слова – вопрос жизни.

Практическое задание 1. «Как тень влияют на температуру?»

Выберите помощников и попросите их установить две одинаковые картонные коробки на одинаковом расстоянии от лампы накаливания так, чтобы коробки получали одинаковое количество света. Внутри коробок положите по термометру. Между лампой и одной из коробок поставьте горшок с растением таким образом, чтобы его тень падала на эту коробку, и включите лампу.

Через 5-10 минут измерьте температуру воздуха в каждой коробке.

Предложите детям ответить, в какой коробке температура окажется выше. Спросите, почему они так думают.

Объяснение

Растения своей тенью блокируют попадание солнечного света. Таким образом, летом они могут помочь нам поддерживать прохладу в доме. Зимой же, когда листья с деревьев опадают, солнечный свет проникает в дом, нагревая его.

Практическое задание 2. «Как цвет влияет на температуру?»

Выберите других помощников и попросите их установить две одинаковые картонные коробки на одинаковом расстоянии от лампы так, чтобы коробки получали одинаковое количество света. Одна из коробок должна быть светлой, другая – покрашена в черный цвет. Внутри коробок положите по термометру. Включите лампу.

Через 5-10 минут измерьте температуру воздуха в каждой коробке.

Предложите детям ответить, в какой коробке температура окажется выше. Спросите, почему они так думают.

Объяснение

Предметы светлого цвета больше отражают свет, а темного, наоборот, поглощают. Цвет вашего дома (и особенно крыши) играет важную роль в поддержании температурного режима дома. Если вы выкрасите свой дом в светлые цвета, то летом он будет более прохладным.

Практическое задание 3. «Эффективность использования тепла»

Эксперимент проводится рядом с работающим радиатором отопления, т. е. зимой. Выберите помощников. Попросите их измерить температуру воздуха в 30-40 см от радиатора. Затем предложите между стеной и радиатором поместить алюминиевую фольгу размером с радиатор и через 3-5 минут снова измерить температуру в той же точке. Затем попросите положить на радиатор одеяло или толстую ткань, сложенную несколько раз, и снова измерить температуру в той же точке.

Объяснение

Алюминиевая фольга отражает тепловое излучение радиатора назад в помещение и поэтому приводит к повышению температуры воздуха.

Одеяло (или ткань) является теплоизолятором и препятствует как тепловому излучению радиатора в помещение, так и непосредственному нагреву воздуха и поэтому приводит к понижению температуры воздуха.

Обсуждение

В виде дискуссии обсудите, как этот опыт можно применить для экономии тепла.

Объясните, что через стену за радиатором отопления на улицу уходит большая часть тепла, до 25 %. Поэтому, как показал проведенный опыт, размещение фольги за радиаторами – очень хороший способ сохранить энергию.

Напомните, что опыт с одеялом показал снижение температуры воздуха. Расскажите, что, аналогично одеялу, мебель перед радиаторами отопления и декоративные кожухи и коробки, закрывающие радиаторы, приводят к снижению температуры в помещении и к потерям тепла.

Практическое задание 4. «Лучший материал для теплоизоляции»

Возьмите несколько одинаковых баночек с крышками и подберите несколько образцов различных теплоизоляционных материалов: куски шерстяной и хлопчатобумажной ткани, поролона, ваты, бумаги, алюминиевой фольги и т. п. Попросите помощников быстро заполнить баночки горячей водой. Измерьте температуру воды в каждой баночке, затем закройте их крышками. Температура воды в них должна быть одинаковая.

Помощники должны обернуть каждую из баночек одним из выбранных изоляционных материалов. Поставьте баночки на поднос.

Одну баночку оставьте без теплоизоляции – это будет «контрольная» баночка. Вынесите поднос на открытый воздух, где более прохладно, чем в помещении, и подождите 10 минут.

Занесите баночки обратно в класс. Попросите быстро и почти одновременно открыть крышки и вновь замерить температуру воды в каждой баночке. Запишите показания термометра. Сравните температуры в каждой баночке. В какой из них температура воды осталась прежней?

Обсуждение

Некоторые материалы являются хорошими теплоизоляторами (долго сохраняют тепло). Это те материалы, которые мы можем использовать, чтобы сделать наш дом теплым зимой и прохладным летом. Этот эксперимент также покажет вам, одежда из какого материала будет лучше сохранять тепло вашего тела в холодные дни — например, пуховой жакет или хлопчатобумажный жакет? В каких носках — шерстяных или хлопчатобумажных, вашим ногам будет теплее зимой? А какие из них, наоборот, помогут чувствовать себя комфортно летом?

Практическое задание 5. «Утепление дома и выбросы CO₂»

Задайте учащимся следующую задачу:

«На отопление дома каждый год затрачивалось 1,1 т угля. При сжигании 1 кг угля выбрасывается 2,9 кг CO₂. Сколько CO₂ выделялось ежегодно из-за отопления дома?»

После утепления дома на его отопление требуется лишь 800 кг угля. На сколько меньше стало ежегодно выбрасываться CO₂?».

Решение

Ранее выбрасывалось: $1100 \text{ кг} \times 2,9 \text{ кгCO}_2/\text{кг} = 3190 \text{ кгCO}_2$.

Уменьшение выбросов CO₂: $(1100 - 800) \text{ кг} \times 2,9 \text{ кгCO}_2/\text{кг} = 870 \text{ кгCO}_2$.

Практическое задание 5. «Рекомендации для сохранения тепла»

С помощью мозгового штурма предложите ребятам предложить идеи по экономии тепла. Запишите рекомендации на общий лист.

Возможные рекомендации для экономии тепла:

- Утепление внешних стен, пола и потолка.
- Не ставим мебель перед источниками тепла.
- Правильно проветриваем комнаты.
- Даже зимнее солнце может отапливать комнату, если открыть шторы в солнечные дни.
- Вечером, наоборот, лучше закрыть окна шторами, чтобы избежать утечки тепла.

Заключительное обсуждение

Спросите детей, что нового они узнали на сегодняшнем занятии. Интересно ли им было узнать, как расход энергии на отопление влияет на климат.

Спросите школьников, слышали ли они что-то о каких-то других способах отопления, кроме традиционных радиаторов, электрических батарей, газовых и угольных нагревателей и печей. Расскажите о пассивных способах отопления жилища. Расскажите, что идея отапливать дома энергией солнечного излучения известна с древнейших времен, когда наши предки строили дома окнами на юг (для человечества, живущего на северном полушарии), расскажите, как люди используют солнечные коллекторы – энергию солнца. Спросите ребят, могут ли они привести примеры, как подобное используется в современной жизни – к примеру, на даче. Расскажите, что эти способы используются и сейчас - при простых архитектурных приспособлениях, путем удачного расположения окон, стен и крыши можно сэкономить тепло, а, значит, и деньги.

Обсудите с ребятами проблему того, что в большинстве домов нет регуляторов – стоит ли экономить энергию – акцентируйте внимание на том, что это необходимо, потому что это делает жизнь комфортней – теплее и без сквозняков. К тому же, возможно, у некоторых школьников дома уже есть радиаторы с возможностью регуляции.

Выводы

Занятие позволило оценить важность обогрева помещений для нашей климатической зоны. Вместе со школьниками рассмотрели свойства накопления и сохранения энергии, особенности распределения тепла. Совместными усилиями сформулировали рекомендации для экономии тепла. Обсудили возможность использования пассивной энергии и возможности для повышения температурной комфортности с помощью возобновляемых источников. Через опыты и дискуссии попытались создать мотивацию к эффективному использованию тепла.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16

Тема: Энергосбережение в школе и дома – потребление горячей воды

Цель урока:

Проанализировать с учащимися энергетические затраты, ущерб окружающей среде и климату от деятельности по подогреву воды, произвести расчеты. Помочь осознать, что снижение энергетических затрат на данную деятельность – не только вопрос технологий. С помощью практических заданий прийти вместе со школьниками к выводам о возможностях использования альтернативных способов нагрева воды. Выявить привычки, мешающие экономить горячую воду и различные способы экономии. Добиться положительной мотивации у детей к снижению напрасного расхода энергии. Создать и обсудить рекомендации по экономии горячей воды.

Введение

«Получение горячей воды воспринимается жителями больших городов как неотъемлемый элемент повседневной жизни, при этом люди мало задумываются о том какие усилия и затраты необходимы для этого. Измерения, проведенные в северном российском городе Апатиты, показали, что один человек расходует там больше энергии на горячую воду, чем целая семья в Норвегии. Сегодня мы поговорим о нагреве воды».

Практическое задание 1. «Солнечный водонагреватель из ПЭТ-бутылок» (начало)

Задание выполняется в солнечный день. Возьмите четыре одинаковых по объему и форме бутылки – прозрачную, покрытую черной краской, обернутую фольгой и коричневую.

Предложите учащимся выдвинуть гипотезу, в какой бутылке вода нагреется быстрее. Наполните вместе с учащимися указанные бутылки водой одинаковой температуры и поставьте в самое освещенное солнцем место в классе. Заполните столбец с начальной температурой в таблице:

Вид бутылки	Начальная температура, °С	Температура через один час, °С	На сколько градусов нагрелась вода, °С
Прозрачная			
Коричневая			
Зачерненная			
В фольге			

Практическое задание 2. «Солнечный водонагреватель из ПЭТ бутылок» (окончание, проводится через один час)

Измерьте температуру воды в бутылках, которые нагревались в течение урока. Заполните третий столбец таблицы. Сосчитайте и заполните четвёртый столбец таблицы. Попросите школьников попробовать объяснить, почему в разных бутылках вода нагрелась по-разному. Обсудите результаты.

Объяснение

Вода в прозрачной бутылке нагрелась меньше всего, потому что прозрачная вода слабо поглощает излучение солнца. Вода могла немного нагреться из-за контакта бутылки с теплым воздухом. Фольга отражает излучение солнца и препятствует нагреву. Черная матовая поверхность практически полностью поглощает излучение солнца и нагревается лучше всего. Бутылка из темного пластика поглощает излучение солнца хуже, чем чёрная, но все-таки нагревается.

Практическое задание 3. Мозговой штурм «Теплая вода на даче летом»

В режиме мозгового штурма учитель помогает собрать и записать ответы на вопрос: «Какие способы и приспособления помогут нагреть воду наиболее быстрым способом без специальных устройств, к примеру, на даче летом?»

Составьте перечень возможных вариантов. Если учащиеся не назвали использование фольги, окрашивание в чёрный цвет - расскажите о таких способах сами.

Примеры

1. Нагревание воды солнечным излучением можно сделать более эффективным, если сосуд с водой (металлическая бочка, бидон и т. п.) будет выкрашен в чёрный (или как можно более тёмный) цвет.
2. Нагревание воды солнечным излучением можно сделать более эффективным, если сосуд с водой (металлическая бочка, бидон и т. п.) будет помещён в парник или обернут прозрачной полиэтиленовой плёнкой, чтобы ослабить остывание сосуда.
3. Нагревание воды солнечным излучением можно сделать более эффективным, если сосуд с водой (металлическая бочка, бидон и т. п.) будет помещён в фокус отражателя солнечных лучей (вогнутых блестящих листов металла, фольги т. п.).

Практическое задание 4. «Теплопроводность металла и дерева»

Цель опыта – показать, что разные материалы имеют различную теплопроводность. Предложите учащимся принять участие в приготовлении чая. Предложите ребятам взять чашку с горячим чаем и опустить металлическую ложку в чашку. Она нагреется. Повторите тот же опыт с деревянной ложкой. Школьники должны убедиться, что она проводит тепло очень слабо.

Объяснение

В металле электроны внешних оболочек атомов легко передвигаются по объёму, перенося как электрический заряд, так и тепло. Благодаря этому свойству металлов они являются хорошими проводниками электричества и тепла. В дереве, наоборот, такого явления свободного передвижения электронов нет. Поэтому дерево является хорошим электроизолятором и теплоизолятором.

Практическое задание 5. Мозговой штурм «Сбережение горячей воды»

В режиме мозгового штурма обсудите с учащимися, как можно сберечь горячую воду. Запишите ответы. Дополните ответы, если необходимо.

Возможные рекомендации по сбережению горячей воды:

- Держите краны в исправном состоянии, утечки не допустимы.
- Мойтесь под душем. Это экономичней, чем принимать ванну.
- Для чистки зубов используйте стакан воды. Выключайте воду, когда чистите зубы.
- Стирайте только тогда когда, накопите достаточно белья.
- Не мойте посуду под проточной водой, используйте для этого раковину или тазик.
- Поставьте на душ новую энергосберегающую насадку, если расход слишком велик.
- При использовании воды уменьшайте струю воды.

Практическое задание 5. «Расход горячей воды и выбросы CO₂»

Разделите детей на четыре группы. Раздайте группам листы с таблицей «Расход горячей воды и выбросы CO₂».

Предложите учащимся с помощью таблицы подсчитать, сколько горячей воды тратит семья с учетом количества кранов и членов семьи – «набор параметров» должен быть разным в каждой группе. Предполагается, что в среднем расход воды из крана или душа равен 4 л/мин. Также дайте задание подсчитать с помощью той же таблицы количество энергии, необходимое для нагрева этого объема воды, сколько природного газа необходимо сжечь для этого, и сколько CO₂ получается в результате этого процесса.

Для нагрева 1 л воды на 1 оС требуется 4,1868 кДж энергии. Объемная теплота сгорания природного газа составляет 34 МДж/м³. При сгорании 1 м³ газа выделяется 2,0 кг CO₂.

Предполагаем, что температура холодной воды -7 оС, температура используемой теплой (смешанной с горячей) воды -37 оС. Это означает, что температуру используемого объема теплой воды нужно повысить на 30 оС.

Таблица «Расход горячей воды и выбросы CO₂»

		Формула	Кран на кухне	Кран в ванной	Душ	
			1	2	3	4
A	Сколько минут в неделю семья использует теплую воду?					
B	Сколько литров теплой воды семья использует в течение недели?	$B = A \times 4$				
C	Сколько ВСЕГО литров теплой воды семья использует в течение недели?	$C = B1+B2+B3+...$				
D	Сколько литров теплой воды один человек использует в течение недели?	$D = C / \text{Число членов семьи}$				
E	Сколько литров теплой воды один человек использует в течение года?	$D = C \times 52$				
F	Какое количество энергии требуется для нагрева этой воды (в кДж)?	$E = C \times 30 \times 4,1868$				
G	Сколько природного газа нужно сжечь для нагрева этой воды (в куб. м)?	$F = D / 34000$				
H	Сколько CO ₂ при этом выделится (в кг)?	$G = E \times 2$				

Пример расчёта по таблице «Расход горячей воды и выбросы CO₂»

		Формула	Кран на кухне	Кран в ванной	Душ	
			1	2	3	4
A	Сколько минут в неделю семья использует теплую воду?		750	200	100	
B	Сколько литров теплой воды семья использует в течение недели?	$B = A \times 4$	$750 \times 4 = 3000$	$200 \times 5 = 800$	$100 \times 4 = 400$	
C	Сколько ВСЕГО литров теплой воды семья использует в течение недели?	$C = B_1 + B_2 + B_3 + \dots$	$3000 + 800 + 400 = 4200$			
D	Сколько литров теплой воды один человек использует в течение недели?	$D = C / \text{Число членов семьи}$	$4200 / 3 = 1400$			
E	Сколько литров теплой воды один человек использует в течение года?	$E = C \times 52$	$1400 \times 52 = 72800$			
F	Какое количество энергии требуется для нагрева этой воды (в кДж)?	$E = C \times 30 \times 4,1868$	$72800 \times 30 \times 4,1868 \approx 9140000$			
G	Сколько природного газа нужно сжечь для нагрева этой воды (в куб. м)?	$F = D / 34000$	$9140000 / 34000 \approx 270$			
H	Сколько CO ₂ при этом выделится (в кг)?	$G = E \times 2$	$270 \times 2 = 540$			

Обсуждение

Обсудите результаты расчётов групп. Задайте вопрос, сколько было бы сэкономлено горячей воды, энергии, природного газа, и предотвращено выбросов CO₂, если бы удалось сократить потребление горячей воды на 30 %?

Сопоставьте полученные результаты с данными выбросов на душу населения в различных странах мира.

Вместе с учащимися придите к выводу, что при сбережении горячей воды возможна большая экономия энергии, природных ресурсов и значительное уменьшение загрязнения окружающей среды.

Справка

Ежегодные выбросы CO₂ на душу населения составляют в тоннах на душу населения: Катар – 40,1; Кувейт – 34,2; Объединённые Арабские Эмираты – 22,3; Люксембург – 21,3; США – 17,5; Австралия – 16,8; Казахстан – 15,5; Канада – 14,7; Россия – 12,2; Норвегия – 11,7; Финляндия – 11,5; Нидерланды – 11,0; Туркменистан – 10,5; Бельгия – 10,2; Израиль – 9,5; Япония – 9,3; Германия – 9,1; Дания – 8,3; Польша – 8,3; Великобритания – 8,0; Иран – 7,7; Италия – 6,7; Украина – 6,7; Беларусь – 6,5; Китай – 6,2; Болгария – 6,0; Испания – 5,9; Франция – 5,8; Швеция – 5,6; Македония – 5,3; Венгрия – 5,1; Швейцария – 5,1; Азербайджан – 5,0; Португалия – 4,9; Хорватия – 4,7; Сербия – 4,7; Черногория – 4,1; Литва – 4,1; Узбекистан – 3,8; Румыния – 3,7; Латвия – 3,4; Северная Корея – 2,9; Бразилия – 2,2; Индия – 1,6; Грузия – 1,4; Армения – 1,4; Молдова – 1,4; Киргизия – 1,2; Нигерия – 0,5; Таджикистан – 0,4; Лесото – 0,01)

В среднем на каждого жителя Земли приходится 4,5 тонны выбросов CO₂ в год.

Заключительное обсуждение

Обсудите с ребятами, каких аспектов жизни вы коснулись, рассматривая вопрос нагрева и использования горячей воды. Узнайте мнение школьников о том, насколько реально использовать простейшие способы нагрева воды с помощью солнца, к примеру, на даче. О том, что такие способы водоподготовки позволят реально экономить деньги на обогрев воды в виде дров, электричества, газа и т. д.

Обсудите, как все эти вопросы касаются социальных, экономических сторон, использования ископаемых и возобновляемых источников энергии и воздействия на окружающую среду и климат.

Выводы

В результате урока с помощью экспериментов, расчетов, дискуссий школьники получили возможность найти взаимосвязь между проблемой изменения климата и использованием горячей воды. Знания и навыки, полученные на уроке, помогут в практической реализации идей энергосбережения в доме, на даче, в походе. Расчеты, полученные в ходе занятия, на конкретных цифрах показали, что экономия может обеспечить конкретное снижение выбросов парниковых газов в быту в результате снижения затрат на подогрев воды и использования возобновляемых источников.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 17

Тема: Энергосбережение в школе и дома – освещение

Цель урока:

Проанализировать с учащимися такую сферу энергопотребления, как освещение. Показать, как использование новых технологий помогает экономить энергию, семейный бюджет и снижать воздействие на окружающую среду. Создать мотивацию для устойчивого потребления, воспитывать экономически целесообразное, бережное использование электрической энергии в школе и дома.

Введение

Люди не могут жить без света. Человек изначально приспособлен для того, чтобы вести активную жизнь в светлое время суток. На освещение затрачивается значительная часть энергии, потребляемая человеком.

Практическое задание 1. «Социологический опрос»

Спросите учащихся, какие бывают лампочки. Составьте перечень разных типов ламп, запишите их. Предложите ребятам занять определенное место в классе из четырех соответственно их ответам на вопрос «Есть ли энергосберегающие лампочки в вашей квартире?»:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Да. Почти все или все. | 2. Да. Есть одна или две |
| 3. Нет. | 4. А что такое энергосберегающая лампочка? |

Попросите тех ребят, у которых в домах есть энергосберегающие лампочки, рассказать другим, что они знают про эти лампочки (по одному высказыванию на каждого учащегося) и почему их родители используют такие лампочки.

Спросите учащихся, которые встали в группу 3 (ответ «нет»), почему у них дома не используются энергосберегающие лампочки.

Обсуждение

Обсудите процентное соотношение численного состава групп в результате опроса, о чем свидетельствует получившаяся картина. Запишите на доске мнение учащихся. Являются ли высказанные утверждения причинами, тормозящими распространение энергосберегающих технологий?

Практическое задание 2. «Какую лампочку выбрать?»

Раздайте четырём группам учащихся, получившихся в результате выполнения предыдущего задания, листы с копиями таблицы, приведённой ниже. Предложите учащимся заполнить таблицу до конца, производя расчёты с помощью формул, приведённых в колонке 3.

Замечание

Первые три строки таблицы могут быть заполнены заранее, но лучше использовать упаковочные коробки от ламп или их ксерокопии, которые содержат информацию о характеристиках ламп, чтобы школьники как потребители смогли самостоятельно с ней ознакомиться и заполнить таблицу. Это

позволит лучше запомнить знаковую информацию и покажет пример изучения маркировки товаров. Стоимость одного киловатт-часа в конкретном регионе учитель проставляет сам.

Таблица. Сравнение компактной люминесцентной лампы и лампы накаливания.

	Параметры лампы	Формула	Тип лампы	
			Компактная люминесцентная лампа	Лампа накаливания
A	Розничная цена, руб.	-	150	15
B	Срок службы, ч	-	10000	1000
C	Потребление энергии, Вт	-	20	100
D	Средняя продолжительность работы за сутки, ч	-	5,5	5,5
E	Стоимость одного кВт×ч энергии, руб	-		
F	Средняя продолжительность работы за год, ч	$D \times 365$		
G	Средняя энергия, потребляемая за год, кВт×ч	$C \times F / 1000$		
H	Годовая стоимость потребленной энергии, руб.	$E \times G$		
I	Срок службы, лет	B / F		
J	Сколько ламп в среднем за год нужно покупать, шт	I / B		
K	Затраты на покупку ламп и на электроэнергию за год	$A \times J + H$		

Пример расчёта. Сравнение компактной люминесцентной лампы и лампы накаливания.

	Параметры лампы	Формула	Тип лампы	
			Компактная люминесцентная лампа	Лампа накаливания
A	Розничная цена, руб.	-	150	15
B	Срок службы, ч	-	10000	1000
C	Потребление энергии, Вт	-	20	100
D	Средняя продолжительность работы за сутки, ч	-	5,5	5,5
E	Стоимость одного кВт×ч энергии, руб	-	2	2
F	Средняя продолжительность работы за год, ч	$D \times 365$	2000	2000
G	Средняя энергия, потребляемая за год, кВт×ч	$C \times F / 1000$	40	200
H	Годовая стоимость потребленной энергии, руб.	$E \times G$	80	400
I	Срок службы, лет	B / F	5	0,5
J	Сколько ламп в среднем за год нужно покупать, шт	I / B	0,2	2
K	Затраты на покупку ламп и на электроэнергию за год	$A \times J + H$	110	430

Обсуждение

Заслушайте результаты расчетов и спросите школьников, какой выбор бы они сделали, руководствуясь результатами этих расчетов.

Практическое задание 3. «Лампочки и выбросы двуокиси углерода»

Дайте задание школьникам решить задачи со следующим условием:

«В доме живёт 50 семей. Они договорились, что каждая семья заменит одну лампу накаливания 100 ватт на 20-ваттную энергосберегающую лампочку. Каждая лампочка в среднем горит 5 часов в сутки. Сколько киловатт-часов сэкономят за год жители дома?
Сколько каменного угля будет сэкономлено за год, если удельная теплота сгорания каменного угля 31 МДж/кг, а КПД угольной электростанции составляет 40 %?
На сколько за год сократится количество выбросов CO₂, если при сжигании 1 кг каменного угля образуется 2,9 кг CO₂?»

Решение

50 семей сэкономят за год: $50 \times (100 - 20) \text{ Вт} \times 5 \text{ ч} \times 365 = 7300 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 7300 \times 3,6 \text{ МДж} = 26280 \text{ МДж}$.

Будет сэкономлено угля: $26280 \text{ МДж} / 31 \text{ МДж/кг} = 848 \text{ кг}$.

Будет предотвращено выбросов CO₂: $848 \times 2,9 = 2460 \text{ кг}$.

Обсуждение

Обсудите результаты. Каких аспектов нашей жизни удалось коснуться, сравнивая два типа лампочек и размышляя, какие лампы использовать? Это касается социальных, экономических сторон, использования ископаемых природных ресурсов и воздействия на окружающую среду. Попросите учащихся подумать и ответить на вопрос, могут ли полученные ими результаты быть вескими аргументами для принятия потребителями решения перейти на использование энергосберегающих ламп.

Практическое задание 4. «Голосуем ногами»

Предложите учащимся, которые согласны с утверждением: «Я ГОТОВ убедить родителей поменять лампочки накаливания на энергосберегающие» встать в один конец класса, а согласных с утверждением: «Я НЕ ГОТОВ...» - встать в другой конец класса.

Место в середине класса попросите занять тех, кто не может принять решение.

Это будут три группы. Первым двум группам дайте задание разработать стратегию убеждения третьей группы в своей точке зрения. Третья группа должна будет сформулировать и записать на бумаге свои сомнения. На эту работу дайте 15 минут.

Обсуждение

Выслушайте выступления двух первых групп. Затем третья группа должна будет посоветоваться, объявить, чьи доводы убедительнее, аргументировать и прокомментировать лист своих сомнений. Обсудите все вместе, почему не все готовы на замену лампочек, нужны ли дополнительные действия или информация и какие, чтобы люди переходили на использование энергосберегающих технологий.

Заключительное обсуждение

Обсудите с ребятами результаты урока – о важности освещения, о выборе источников освещения, о способах экономии энергии. Какую пользу может оказать энергосбережение для конкретной семьи и для общества? Спросите у ребят, можно ли на их взгляд, организовать энергосбережение в вашей квартире без снижения комфортности? Бывают случаи в вашей семье, когда включён свет в комнате без надобности? Изменилось ли отношение к вопросам энергосбережения в вашей семье после проведённой работы?

Выводы

С помощью коллективного обсуждения в активной форме смогли рассмотреть экологические аспекты освещения как энергетической услуги. Узнали, используется ли энергоэффективное освещение в семьях школьников. Убедились, что личный выбор источника энергии, используемой для освещения, может повлиять на окружающую среду и изменение климата.

Расчет индивидуальных объемов выбросов CO₂ изучение и сопоставление данных помогло школьникам осознать важность проблемы, ее связь с глобальными изменениями климата и личной ответственностью каждого. Школьники самостоятельно пришли к выводу, что самый маленький «шаг», сделанный большим количеством людей может привести к реальным изменениям.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 18

Тема: Энергосбережение – вторичное использование ресурсов

Цель урока

Проанализировать с учащимися проблему ограниченности природных ресурсов. Связать потребление ресурсов с потреблением энергии. Основная задача учителя: способствовать осознанию необходимости бережного отношения к ресурсам самого разного рода. Кроме того, выработать вместе со школьниками рекомендации по сбережению природных ресурсов и проанализировать влияние сбережения природных ресурсов на качество жизни.

Введение

Энергия затрачивается не только для отопления и освещения. Добыча полезных ископаемых, их переработка, транспортировка, производство вещей – всё это требует большого количества энергии. Поэтому разумное ограничение потребления вещей и вторичное использование ресурсов – способ сохранять не только природные ресурсы, но и энергию.

Во-первых, можно снизить потребление вещей. Не обязательно иметь 10 футболок, можно ограничиться семью или восьмью. Иногда можно избежать покупки новой вещи, починив старую. Во-вторых, можно не выкидывать футболку, потому что она вчера стала не совсем модной. Можно носить её в походе, при занятиях спортом и т. п. И, в третьих, нужно сдавать ненужные вещи во вторсырьё. Всё это позволит сэкономить не только ресурсы, но и энергию, которая была затрачена на её изготовление. Одновременно это позволяет экономить деньги.

Для того, чтобы зримо характеризовать потребление человеком природных ресурсов, введено понятие «экологический след». Экологический след – это площадь территории, необходимой для производства потребляемых человеком ресурсов и хранения отходов.

Практическое задание 1. «Экологический след»

Предложите ребятам пройти тест. У каждого должна быть бумага и ручка. Раздайте тест каждому либо читайте вопросы и поясняйте, какое количество баллов необходимо ставить в том или ином варианте ответов.

Если вы хотите узнать, какой экологический след лично у вас, ответьте на вопросы теста. Чтобы вычислить экологический след, необходимо выбрать соответствующее вашему образу жизни утверждение и провести сложение/вычитание количества баллов, указанных справа. Суммируя баллы, вы получите величину экологического следа.

Разделите полученный результат на 100, и вы узнаете, сколько гектаров земной поверхности нужно, чтобы удовлетворить все ваши потребности. Разделите полученное количество гектаров на 1,8, и вы узнаете, сколько потребуется планет, чтобы все люди жили так же, как вы.

Пример

Вы получили в сумме 540 баллов. $540 / 100 = 5,4$. Нужно 5,4 га земной поверхности, чтобы удовлетворить все ваши потребности. $5,4 / 1,8 = 3$. Потребовалось бы 3 планеты, чтобы все люди жили так же, как вы.

Обсуждение

Расскажите ребятам, что для того, чтобы всем нам хватило одной планеты, на 1 человека должно приходиться не более 1,8 га продуктивной земли. Для сравнения: средний житель США использует 12,2 га (5,3 планеты!), средний европеец – 5,1 га (2,8 планеты), а средний житель Мозамбика - всего 0,7 га (0,4 планеты).

Тест «Экологический след»

1. Жилье

1.1. Площадь вашего жилья позволяет держать кошку, а собаке нормальных размеров было бы тесновато (+7)

1.2. У вас большая, просторная квартира (+12)

1.3. Вы живете в коттедже на 2 семьи (+23)

Баллы, полученные за ответ на вопрос о жилье, разделите на количество людей, живущих в нем.

2. Использование энергии

2.1. Для отопления вашего дома используется нефть, природный газ или уголь (+45)

2.2. Для отопления вашего дома используется энергия воды, солнца или ветра (+2)

2.3. Большинство из нас получает электроэнергию из горючих ископаемых, поэтому добавьте себе (+75)

2.4. Отопление вашего дома устроено так, что вы можете регулировать его в зависимости от погоды (-10)

2.5. В холодный период года дома вы тепло одеты, а ночью укрываетесь двумя одеялами (-5)

2.6. Выходя из комнаты, вы всегда гасите в ней свет (-10)

2.7. Вы всегда выключаете свои бытовые приборы, не оставляя их в дежурном режиме (-10)

3. Транспорт

3.1. На работу вы ездите на общественном транспорте (+25)

3.2. На работу вы идете пешком или едете на велосипеде (+3)

3.3. Вы ездите на обычном легковом автомобиле (+45)

3.4. Вы используете большой и мощный автомобиль с полным приводом (+75)

3.5. В последний отпуск вы летели самолетом (+85)

3.6. В отпуск вы ехали на поезде, причем путь занял до 12 часов (+10)

3.7. В отпуск вы ехали на поезде, причем путь занял более 12 часов (+20)

4. Питание

4.1. В продуктовом магазине или на рынке вы покупаете в основном свежие продукты (хлеб, фрукты, овощи, рыбу, мясо) местного производства, из которых сами готовите обед (+2)

4.2. Вы предпочитаете уже обработанные продукты, полуфабрикаты, свежемороженые готовые блюда, нуждающиеся только в разогреве, а также консервы, причем не смотрите, где они произведены (+14)

4.3. В основном вы покупаете готовые или почти готовые к употреблению продукты, но стараетесь, чтобы они были произведены поближе к дому (+5)

4.4. Вы едите мясо 2-3 раза в неделю (+50)

4.5. Вы едите мясо 3 раза в день (+85)

4.6. Предпочитаете вегетарианскую пищу (+30)

5. Использование воды и бумаги

- 5.1. Вы принимаете ванну ежедневно (+14)
- 5.2. Вы принимаете ванну 1-2 раза в неделю (+2)
- 5.3. Вместо ванны вы ежедневно принимаете душ (+4)
- 5.4. Время от времени вы поливаете приусадебный участок или моете свой автомобиль из шланга(+4)
- 5.5. Если вы хотите прочитать книгу, то всегда покупаете ее (+2)
- 5.6. Иногда вы берете книги в библиотеке или одалживаете у знакомых (-1)
- 5.7. Прочитав газету, вы ее выбрасываете (+10)
- 5.8. Выписываемые или покупаемые вами газеты читает после вас еще кто-то (+5)

6. Бытовые отходы

- 6.1. Все мы создаем массу отходов и мусора, поэтому добавьте себе (+100)
- 6.2. За последний месяц вы хоть раз сдавали бутылки (-15)
- 6.3. Выбрасывая мусор, вы откладываете в отдельный контейнер макулатуру (-17)
- 6.4. Вы сдаете пустые банки из-под напитков и консервов (-10)
- 6.5. Вы выбрасываете в отдельный контейнер пластиковую упаковку (-8)
- 6.6. Вы стараетесь покупать в основном не фасованные, а развесные товары; полученную в магазине упаковку используете в хозяйстве (-15)
- 6.7. Из домашних отходов вы делаете компост для удобрения своего участка (-5)

Практическое задание 3. «Макулатура и парниковые газы»

Дайте учащимся задание решить следующую задачу.

«За прошедший учебный год ребята школы, участвуя в акции по сбору макулатуры, собрали 7 тонн макулатуры.

Сколько деревьев сохранили учащиеся школы, если 100 кг макулатуры спасают 1 дерево?

Сколько тонн CO₂ сэкономили школьники, если в среднем одно взрослое дерево поглощает одну тонну CO₂?».

Решение

Учащиеся школы сохранили деревьев: $7 \text{ т} / 0,1 \text{ т} = 70$.

Школьники сэкономили CO₂: $1 \text{ т} \times 70 = 70 \text{ т}$.

Обсуждение

Обсудите с ребятами полученные цифры – впечатляют ли они и способствуют ли тому, чтобы люди сдавали макулатуру?

Практическое задание 4. «Три пути борьбы с бытовыми отходами»

Разделите учащихся на 2-4 группы. Предложите каждой группе заполнить таблицу, придумав как можно больше способов борьбы с бытовыми отходами.

Сравните результаты работы групп. Побеждает группа, придумавшая наибольшее число способов. Если учащиеся пропустили что-то важное, дополните.

Три пути борьбы с бытовыми отходами		
Уменьшение	Вторичное использование	Переработка
Покупайте только то, что действительно необходимо. Не покупайте лишних вещей.	Берегите вещи, предназначенные для длительного пользования. Ремонтуйте их своевременно.	Собирайте и сдавайте отходы на переработку
Составьте список необходимых покупок, прежде чем идти в магазин.	Покупайте только товары, которые могут быть использованы многократно.	При покупке предпочитайте товары, изготовленные из вторичного сырья.
Относитесь критически к любой рекламе. Цель рекламы – заставить сделать покупку, часто ненужную.	Старайтесь не выкидывать одноразовые предметы, но использовать их для других целей.	Отдавайте предпочтение товарам в упаковке, которую можно вторично переработать.
Избегайте покупать что-либо не по необходимости, а для поддержания своего имиджа.	Выбирайте качество, а не количество. Покупайте более дорогие, но качественные вещи, которые прослужат долго.	Участвуйте в раздельном сборе отходов.
Относитесь критически к моде. мода – рекламный трюк, чтобы заставить вас выкинуть хорошие вещи и купить взамен новые.	Берите на время, арендуйте или делитесь сами с другими людьми предметами, которые редко используются. Пример: электроинструменты.	Макулатуру, стеклотару и алюминиевые банки выносите на улицу рядом с контейнерами для мусора, если не сдаете их в пункты приема вторсырья.
Ходите в магазин за покупками, а не для развлечения.	Находите новое применение старым вещам.	Выбирайте товары в упаковке из материала, который может быть легко переработан.
Покупайте местные товары. Для их транспортировки используется меньше топлива и производится меньше вредных выбросов.	Продавайте или отдавайте ставшие ненужными вам вещи, вместо того, чтобы их выбрасывать.	Избегайте бутылок с алюминиевыми воротничками и этикетками. Они затрудняют процесс переработки стекла.
Делайте покупки в магазинах, расположенных рядом с домом.	Используйте старые вещи в разных целях.	
Покупай продукты в экологичной упаковке, с минимальной упаковкой.	Используйте для черновиков обратную сторону распечаток.	
Откажитесь от полиэтиленовых пакетов, используйте сумки из ткани или бумаги.		

Заключительное обсуждение

Обсудите итоги сегодняшнего урока – экологический след, изготовление новых вещей из старых. Спросите ребят, что полезного для себя они почерпнули. Спросите об отношении детей к секонд-хенду. Спросите, как отнесутся, если это будет касаться не только одежды, а, к примеру, книг, предложите пофантазировать на тему, чем можно обменяться и таким образом продлить вещи жизнь. Рас-

скажите, что есть международное движение по передаче прочитанных книг, а старые вещи в новом виде даже модны – это называется «винтаж». Спросите, что может побудить людей придавать новую жизнь старым вещам. Только ли мода или что-то еще? Есть ли у них дома вещи, которым каждый из них сможет в ближайшее время дать вторую жизнь? Акцентируйте внимание школьников на том, что точно так же можно придавать вторую жизнь не только вещам, но и ресурсам – не только стеклу, пластику, алюминию, но и, к примеру, воде (замкнутые системы водопользования на предприятиях).

Выводы

В ходе урока учащиеся получили возможность рассчитать свой экологический след – степень воздействия собственной жизнедеятельности на окружающую среду и климат. Ребята смогли дать новую жизнь старым вещам – это может стать мотивом для более рачительного отношения к вещам и ресурсам. Математическое задание позволило на конкретных цифрах показать возможность экономии ресурсов и снижения воздействия на климат. Освоение теории с помощью практических занятий позволило донести до ребят тезис о том, что сохранение энергии – это задача, которую стоит реализовать на всех уровнях – от индивидуального до глобального.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 19

Тема: Энергосбережение в школе и дома – использование транспорта

Цель урока:

Проанализировать с учащимися энергетические затраты и ущерб окружающей среде и климату от использования различных видов транспорта – произвести расчеты, рассмотреть свой личный вклад, вклад семьи, предложить пути снижения. Одна из задач - побудить задуматься над влиянием личного поведения и привычек на выбросы CO₂ и изменение климата. Также, с участием школьников создать и обсудить рекомендации по экономии энергии при использовании транспортных средств.

Введение

«Изобретение транспорта позволило людям покорить пространство. Сегодня мы можем себе позволить то, что не могли даже представить люди 100 лет назад – за сутки с помощью самолета человек может достичь любой части света. Однако использование транспорта не проходит бесследно для окружающей среды и климата.»

Практическое задание 1. «Путь в школу и выбросы CO₂»

Расположите большую карту территории района на видном месте в классе. Разбейте учащихся на две группы. Спросите учащихся, как они добираются в школу. Поставьте перед командами задачи – выбрать по два маршрута участников команд из дома в школу. Поясните, что маршрут может состоять из нескольких частей (пешком, на транспорте, затем снова пешком). Нарисуйте маршруты команд на карте цветными фломастерами.

Выдайте командам таблицы для заполнения. На работу отводится 25 минут.

Напомните учащимся, как курвиметром или нитью измерять на карте расстояния и как, используя масштаб карты, пересчитывать их в реальные расстояния. Поясните на примере, как сосчитать количество поездок на транспорте за год.

Пример

$2 \text{ раза в день} \times 5 \text{ дней в неделю} \times 32 \text{ недели в году} = 320 \text{ раз в год}$

Таблица. «Путь в школу и выбросы CO₂»

Способ передвижения	Длина маршрута, км	Количество поездок за год	Километров в год (A × B)	Выбросы CO ₂ на 1 км на пассажира, Кг	Выбросы CO ₂ за год, кг (C × D)
	A	B	C	D	
Пешком				0	
На велосипеде				0	
На автомобиле				0,2	
На автобусе				0,05	
На троллейбусе				0,03	
На трамвае				0,02	
ИТОГО:					

По окончании подсчетов заслушайте и обсудите результаты работы групп.

Обсуждение

Обсудите преимущества и недостатки различных видов транспорта с точки зрения удобства, с точки зрения выбросов CO₂. Постарайтесь акцентировать разговор на том, что личный выбор транспорта влияет на окружающую среду и изменение климата, при этом транспорт с небольшими выбросами CO₂ дает возможность экономии энергии.

Практическое задание 2. «Продукты-путешественники»

Спросите школьников, сколько раз, к примеру, может быть использован транспорт для всего цикла производства хлебного батона.

Предложите школьникам изучить путь различных продуктов от места производства к нашему столу. Для этого раздайте упаковки от продуктов с указанием места производства. Обязательно, чтобы среди упаковок были местные и импортные производители. Предложите командам рассортировать упаковки на две группы – местные продукты и продукты, которые проделали длинный путь. Попросите команды предположить, как были доставлены импортные продукты.

На работу отводится 10 минут.

Обсуждение

Обсудите результаты работы в группах. Задайте вопрос о том, влияет ли расстояние доставки продуктов на их качество и вкус? Обсудите с детьми возможные варианты экономии энергии при доставке продуктов.

Практическое задание 3. «Автомобиль и выбросы CO₂»

Предложите группам решить задачу с таким условием:

«Автомобиль при движении по городу потребляет 10 л бензина на 100 км. При сгорании 1 л бензина в атмосферу выделяется 2,36 кг CO₂. Сколько CO₂ автомобиль выбрасывает в атмосферу за день и за год, если его владелец в среднем проезжает на нём 50 км в день? Сколько CO₂ не попадёт в атмосферу во время проведения акции «День без автомобиля», если 50 тысяч автомобилистов вашего города воспользуются в этот день услугами общественного транспорта?»

Решение

Автомобиль потребляет в день бензина: $50 \text{ км} \times 10 \text{ л} / 100 \text{ км} = 5 \text{ л}$.

Автомобиль выбросит за день CO_2 : $5 \text{ л} \times 2,36 \text{ кгCO}_2/\text{л} = 11,8 \text{ кгCO}_2$.

Автомобиль выбросит за год CO_2 : $11,8 \text{ кгCO}_2 \times 365 = 4307 \text{ кгCO}_2 \approx 4,3 \text{ т CO}_2$.

За «День без автомобиля» не будет выброшено: $11,8 \text{ кгCO}_2 \times 50000 = 590000 \text{ кгCO}_2 \approx 600 \text{ т CO}_2$.

Заключительное обсуждение

Обсудите с ребятами экологические аспекты использования транспорта. Задайте вопрос: какие виды транспорта наиболее экологичны, по мнению школьников? Позволяет ли наш климат пересаживаться на велосипеды, мыслимо ли как, к примеру, в Нидерландах пересадить на велосипеды министров и королей. Что нужно для этого, что нужно чтобы изменилось отношение людей к вопросу приобретения автомобиля: реклама, мода что еще?

Обсудите, может ли наличие интернета снять необходимость пользоваться транспортом (дистанционная работа, теле-конференции и т. п.).

Выводы

С помощью коллективного обсуждения оценили вклад различных видов транспорта в загрязнение окружающей среды и влияние на объем выбросов CO_2 . С помощью подсчетов смогли рассмотреть экономическую сторону вопроса, на примерах убедились, как использование транспорта и личный выбор средства передвижения может повлиять на окружающую среду и изменение климата. Расчет индивидуальных объемов выбросов CO_2 , изучение и сопоставление данных помогло школьникам осознать важность проблемы загрязнения воздуха, его связь с глобальными изменениями климата и личная ответственность каждого. Студенты самостоятельно пришли к выводу, что самый маленький «шаг», сделанный большим количеством людей может привести к ощутимым изменениям.

ЧАСТЬ 5. ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 20

Тема: Возобновляемые и ископаемые источники энергии

Цель урока

Проанализировать особенности возобновляемых и ископаемых источников энергии – их плюсы и минусы, степень воздействия на окружающую среду. Оценить перспективность энергетических источников для будущего. Задача учителя – помочь школьникам найти различия этих видов источников, осознать необходимость выбора энергетических источников в реальной жизни, важность бережного отношения к энергии.

Введение

Спросите ребят, какие источники энергии они знают.

«Источники энергии очень разнообразны. Люди тысячелетиями использовали древесину как источник энергии, в основном для приготовления пищи, освещения и обогрева домов. Довольно давно люди научились использовать энергию воды (водяные мельницы) и энергию ветра (ветряные мельницы). Всё это – возобновляемые источники энергии. Сравнительно недавно стало возможным использование невозобновляемых энергетических ресурсов. Так, например, каменный уголь стали широко использовать в Европе с начала 18 века, когда запасы древесины истощились. Нефть стала широко использоваться в конце 19 века. В 20 веке нашли свое применение такие источники энергии как природный газ и ядерная энергия. В последнее же время стали быстро развиваться новые типы возобновляемых источников энергии – геотермальные, солнечные, ветровые, приливные, биогаз и другие.»

Практическое задание 1. Пьеса «Разговор природных ресурсов»

Скажите ребятам, что вам нужны 10 помощников для театральной постановки. Используя метод «мозгового штурма», определите с учащимися источники энергии, которые они используют в течение дня. Разделите их на возобновляемые и ископаемые (невозобновляемые).

Раздайте участникам копии пьесы «Разговор природных ресурсов». Представьте им 10 персонажей этой пьесы и спросите желающих прочитать роль каждого персонажа. Обсудите с учащимися, кто из персонажей представляет собой возобновляемые ресурсы, а кто – невозобновляемые ресурсы.

Раздайте актерам текст пьесы. Разыгрывание пьесы занимает 20 минут.

Обсуждение

Спросите у ребят, узнали ли они что-то новое из этой пьесы? Продолжите обсуждение о возобновляемых и ископаемых источниках энергии.

Пьеса «Разговор природных ресурсов»

Действующие лица: Лена, Дима, Диктор, Уголь, Железо, Нефть, Алюминий, Медь, Природный газ, Голос одного из родителей.

Диктор: Этот случай произошел с Леной и Димой в одном из залов музея. Они очутились в комнате, где невозобновляемые ресурсы ждали, пока их разместят по полкам. Невозобновляемые ресурсы – это энергетические ресурсы, такие как нефть, которые используются быстрее, чем земля может обновлять их. Здесь, за кулисами музея, различные ресурсы разговаривают об их важности для людей и о перспективах их использования в будущем. (Ресурсы расположены в разных местах зала: на столе, на полках, в открытых ящиках. На каждом из них есть этикетка с надписью).

Уголь: Я - самый важный, и значит, я должен быть на выставке на первом плане.

Нефть: Нет, я должна быть на первом плане, я - самая важная.

Медь: Неправильно, это должна быть я.

Железо: Вы все не правы. Я намного важнее вас.

Алюминий: А как же я? Вы забыли про меня.

Природный газ: Может, они просто положат нас в один ряд, и тогда никто не будет впереди других.

Нефть: Мне это нравится, если только я буду первой в этом ряду.

Уголь: А вы знаете, что меня, Уголь, используют для производства электричества? А это значит, что меня используют, чтобы освещать этот музей. И каждый раз, когда кто-нибудь слушает музыку по радио или на плеере, он использует электричество, которое произвели из меня. Вы также знаете, что много современного оборудования в больницах работает на электричестве. Я делаю это возможным! Я также отапливаю дома в некоторых частях мира. Я спасаю людей от смерти и от холода зимой.

Алюминий: Твой рассказ кажется очень важным, но есть другие способы производить электричество, если только люди сосредоточат на этом свои мысли. Я, Алюминий, становлюсь все более и более важным. Много окон и дверей домов сделаны из меня. Трудно найти дом, офис или предприятие, которые бы каким-то образом меня не использовали. Я стал важным во многих видах промышленности как легкий и прочный строительный материал. Все электричество, которое производит Уголь, идет по проводам, и меня используют, чтобы сделать дешевые провода.

Медь: Я даже более важна для передачи электричества, чем Алюминий, поэтому люди платят дополнительные деньги за провода из Меди. Меня использовали сотни лет и считали очень важным металлом. Вы можете найти меня в составе монет, которые люди используют каждый день. Я заняла место серебра, потому что его стало трудно найти.

Железо: Я необходимо для зданий, которыми люди пользуются каждый день. Я, Железо, держу это здание музея. Я - основа, на которой держатся больницы, школы и другие здания. Машины и другие виды транспорта зависят от меня. Что бы люди делали без машин, грузовиков, поездов и автобусов.

Нефть: Ты прав, люди даже не знают, как добраться на работу, в школу, на прием к доктору или домой, если бы не было транспорта. Но даже если бы у них была тысяча машин, они не могли бы никуда доехать без меня. Вы знаете, что две трети транспорта в мире используют в качестве топлива нефтепродукты.

Природный газ: Люди стали обращаться ко мне все чаще и чаще. Они обнаружили, что, сжигая меня, Природный Газ, они меньше загрязняют природу, чем при сжигании других видов топлива. Я помогаю людям экономить деньги, когда они для приготовления пищи используют меня вместо электричества. Меня используют также для производства лекарств, моющих средств и пластмассы.

(Лена заглядывает в комнату, любопытная и немного испуганная. Ее брат Дима тоже появляется в дверном проеме. Они разговаривают и медленно заходят в комнату, не замечая разговора ресурсов, находящихся в другом конце комнаты).

Дима: Ой, что это здесь? Похоже здесь полки для выставки.

Лена: Ш-ш. Мы не должны находиться здесь. Ну, раз уж мы попали сюда, давай посмотрим минутку.

Я бы хотела работать в музее. Это так интересно.

Дима: Кататься на доске на волнах со скоростью 60 км в час, подниматься на гребне волны и падать - вот это интересно. Пойдем отсюда, мама с папой будут нас искать. И, кроме того, я хочу есть!

Лена: Они сейчас смотрят фильм, а он не скоро закончится. Давай посмотрим что здесь. Только ничего не трогай и не сломай что-нибудь. Я бы хотела вернуться ко всем этим интересным вещам.

(Дима пожимает плечами).

Алюминий: Мы все важны, поэтому они хотят расположить нас на выставке всех вместе.

Медь: Ну, что-то вроде этого. Мы все будем на выставке в качестве невозобновляемых ресурсов.

Железо: Какие-какие ресурсы? Я не знаю, что это значит.

Медь: Невозобновляемые. Мы все являемся природными ресурсами, которые используются быстрее, чем планета может произвести нас снова.

(Лена слышит разговор и толкает локтем Диму, который пристально разглядывает комнату и напевает песенку. Она знаками показывает ему молчать и указывает на природные ресурсы).

Нефть: Да, ушло миллионы лет на то, чтобы создать нас только сотни лет, чтобы полностью нас использовать. Интересно, что люди думают делать, когда мы полностью закончимся?

(Дима и Лена смотрят друг на друга в изумлении. Дима хочет уйти, но Лена хватается за рубашку и тянет его к ресурсам. Они останавливаются, прячась за большим столом и слушают дальше).

Природный газ: Да, точно. Я не думаю, что люди начали задумываться о том, что мы для них значим и что случится, когда нас не будет. Я помогаю отапливать дома, готовить еду, нагревать воду, управлять заводами. Если люди не задумаются, то у них будут холодные дома, холодная и сырая пища, холодный душ, и они потеряют работу, не говоря уже обо всех других последствиях.

Дима: (тихо обращается к Лене) Холодный душ! Холодный чай! Кошмар! Что они такое говорят? Лена, это и интересно, и страшно - музейные экспонаты разговаривают.

Уголь: Я бы хотел, чтобы люди меня использовали с умом. То, что я делаю - очень важно, и несправедливо по отношению к будущим поколениям терять сейчас даже немного ресурсов или энергии, полученной из нас.

Нефть: Да, те, кто сейчас являются детьми, не смогут водить машины как их родители, если никто не поймет, что меня нужно использовать более экономно.

Дима: (идет вперед и сердито говорит Нефти). Ты имеешь в виду, что я не буду водить машину? Это не честно, если я не смогу поехать. (Он замолкает на секунду и смотрит на слушателей). Вот это да! Я разговариваю с Нефтью. Наверное, я.....(Он поворачивается к ресурсам): Вы действительно разговариваете друг с другом?

Нефть: Да, и ты как раз тот, с кем нам нужно поговорить. Знаете ли вы, люди, что мы можем исчерпаться и очень скоро? Мы не уверены, что вы, люди, знаете, куда вы направляетесь - ведь жизнь будет совсем другой, если нас не будет.

Лена: (берет надпись для выставки и читает ее) Невозобновляемые ресурсы. Это, должно быть, на-

звание выставки, на которой вы все будете. Это о чем вы говорили, невозобновляемые ресурсы?

Уголь: Да, и это очень важная выставка. Знаешь ли ты, что вы используете нас каждый день, чтобы освещать дома, строить их, водить машины, выращивать растения, шить одежду, производить лекарства? Мы столько много делаем, что можно перечислять этот список вечно. Мы очень обеспокоены, поскольку люди не понимают, что мы можем исчерпаться. Очень скоро никого из нас не останется, и тогда вы зайдете в тупик.

Лена: Никогда бы не подумала, что буду разговаривать с куском угля. Мои родители используют тебя уже столько лет, чтобы отапливать наш дом, но я никогда раньше с тобой не разговаривала.

Уголь: Вот в этом-то все и дело! Вы используете нас годами, но вы никогда не задумываетесь и не пытаетесь понять, что происходит с нами. Вы понимаете, что все мы, которые здесь представлены на выставке, можем быть полностью использованы?

Дима: Тоже мне проблема. Что здесь такого? Ученые уже спасали нас раньше, так почему они не сделают этого снова? Вы нам не нужны, поскольку мы найдем что-нибудь такое, что заменит вас. Я в этом уверен.

Нефть: Было бы хорошо, но я бы на это не рассчитывала. Ученые сейчас работают над всеми видами возобновляемых ресурсов, таких как солнечная энергия и энергия ветра, но с их использованием связано много проблем, над которыми еще нужно работать. В настоящее время люди все еще вынуждены использовать Нефть. Кроме того, вы не можете себе представить, что нас можно использовать для большего количества целей. Знаете ли вы, что меня используют для производства удобрений, чтобы выращивать пищу; и в пластмассе для пластинок, компьютеров и всех видов продукции. Без меня наши фабрики просто не смогут работать.

Алюминий: А знаете ли вы, что меня можно найти в дверях, двигателях, частях машин, лодках, велосипедах, дорожных знаках и многих-многих других вещах, о которых вы даже не думали? Вы можете себе представить, как тяжело будет найти замену всем этим вещам?

Железо: А понимаете ли вы, как много рабочих мест мы предоставляем людям? Мы даем работу людям всех профессий, включая ваших родителей и вас, когда вы выберете себе профессию.

Медь: А как насчет меня? Я передаю электричество от электростанций к домам, школам и предприятиям. И я просто не знаю, что случится с людьми, когда нас не будет. Вы представляете, что вас всех ожидает? Мне кажется, что всё это будет не очень- то весело.

Дима: Я всегда думал, что наука может изобрести все, что нам нужно. Никогда бы не подумал, что что-то может совсем закончиться и придется изобретать взамен новое. Думаю, над этим стоит подумать. Это может быть настоящей проблемой.

Лена: Ты прав. И сейчас самое время задуматься об этом, а ещё важнее - делать что-то для того, чтобы такого не случилось. (Поворачивается к невозобновляемым ресурсам). А вы можете нам посоветовать, как решить эту проблему?

Уголь: Вы можете продлить мне жизнь, если будете более экономно использовать электричество. Не включать электрические приборы, если в этом нет необходимости. Выключать свет и телевизор, когда уходите из комнаты. Выключать термостат и утеплять квартиру, чтобы не было потери тепла. Использовать электроэнергию, только если это действительно необходимо. Я думаю, вы сами можете придумать много путей решения этой проблемы, если только хорошо об этом подумаете.

Лена: Да, нам родители всегда говорят выключать свет и телевизор, чтобы сэкономить деньги. Теперь

я буду обращать на это внимание, поскольку я знаю, что очень важно сэкономить и энергию тоже.

Природный газ: Меня можно сохранить также как и Уголь. Для этого вам нужно бережно обращаться с вещами, которые я заставляю работать. Например, вы можете сберечь Природный газ, если ваши газовые плиты исправно работают.

Нефть: Я думаю, большинство людей вспоминает обо мне тогда, когда они думают об автомобилях. Но ещё из меня производят смазочные материалы, я помогаю всем видам механизмов работать, мной смазывают дверные петли. Если бы люди ездили медленнее и только тогда, когда это необходимо, а также пользовались бы общественным транспортом, чтобы добраться на работу, то это бы действительно помогло сохранить меня. Каждый должен внести свой вклад в сохранение энергии и тогда мы сможем прослужить дольше.

Лена: Я тоже так думаю. Если мы начнем что-то делать сейчас, то, возможно, нашим детям будет потом легче.

Дима: Я знаю одно - я буду делать все, что могу, чтобы помочь, потому что я не хочу терять все эти полезные ресурсы. Я не думаю, что буду рассчитывать на ученых, ведь теперь я разбираюсь в этой проблеме гораздо лучше. Думаю, все зависит от нас, а не от других людей. Я бы хотел начать сейчас, например, ездить на велосипеде и больше ходить пешком.

Лена: Да, это никогда не поздно, и каждый может что-то изменить. Если каждый внесет свой вклад в общее дело, то мы сможем пользоваться всеми этими невозобновляемыми ресурсами в будущем. Ведь я могу выключать телевизор в перерывах между передачами, не оставлять включенным свет и электроприборы. Думаю, я начну экономить как можно больше и вообще более бережно относиться к энергии.

Медь: Полагаю, эта выставка уже учит людей многому, а мы даже не выходим из комнаты. Может им стоит расположить нашу выставку перед музеем?

Голос одного из родителей Лены и Димы (из-за двери): Я думаю, дети пошли в геологическую секцию, пока мы смотрели фильм. Давай поищем их в следующей комнате.

Лена и Дима переглядываются друг с другом, потом поворачиваются, прощаются с ресурсами и уходят из комнаты. Дима выключает свет

Практическое задание 2. Ток-шоу «Ископаемые против возобновляемых»

Разделите класс на 4 группы (рожденные зимой, летом, весной, осенью).

Участники каждой группы будут играть роли:

- 1 группа – сторонники возобновляемых ресурсов
- 2 группа – сторонники ископаемых ресурсов
- 3 группа – обычные жители
- 4 группа – ученые.

Также выберите одного телевизионного ведущего для ведения ток-шоу.

Поставьте перед группами задачу – продумать и сформулировать позицию группы, чтобы через 15 минут представить ее на ток-шоу по обсуждению вопроса, какие ресурсы лучше. Представлять позицию группы может как один ее представитель, так и вся группа. Можно использовать бумагу, фломастеры, подручные средства.

Задача возобновляемых ресурсов – показать плюсы своих ресурсов и минусы ископаемых.

Задача ископаемых – показать плюсы невозобновляемых и минусы возобновляемых.

Задача ученых – найти научное подтверждение для позиции возобновляемых и ископаемых.

Задача обычных жителей – обсудить, по каким причинам они могут предпочесть возобновляемые или невозобновляемые ресурсы.

За время подготовки групп обсудите с «ведущим ток-шоу», в каком порядке будет предоставлено слово группам, как лучше его организовать и чем завершить.

Через 15 минут подготовки групп попросите ведущего начать ток-шоу. Дайте выступить каждой из групп. Телеведущий должен управлять «шоу» по законам жанра, помогите ему в этом.

Обсуждение

После окончания ток-шоу приступите к обсуждению. Объясните ребятам, что вопрос выбора энергетического будущего – дискуссионный, и примерно такие же ток-шоу на подобную тему действительно происходят. Спросите, почему, на их взгляд, непросто определить на чьей стороне преимущества? Спросите, мнение, если отойти от интересов групп, в которые они входили, чьи интересы и позиция ребятам ближе и почему?

Практическое задание 3. «Плюсы и минусы энергетических источников»

Из четырех групп создайте две – к примеру, группу «Возобновляемые источники» объедините с группой «Обычные жители» (образуется группа «Возобновляемые источники»), а группу «Ископаемые источники» с «Учеными» (образуется группа «Ископаемые источники»).

Дайте задание каждой группе обсудить и записать плюсы и минусы своего источника. Дайте на это задание 15 минут.

По окончании работы заслушайте результаты работы обеих групп, попросите дополнить и обсудите с ребятами. Попробуйте оценить вместе с учащимися, у каких видов источников больше плюсов и насколько весомы эти плюсы. Обсудите минусы и попросите подумать, можно ли какие-то из минусов исправить с помощью самых разных мер – привычек людей, технологий и т. п.

Заключительное обсуждение

Спросите ребят, что нового они узнали на сегодняшнем уроке. Акцентируйте внимание на том, что запасы ископаемых ресурсов ограничены, их огромным недостатком является загрязнение окружающей среды как в местном, так и в глобальном масштабе, негативно сказывается на климате. При этом масса образующихся газообразных или твердых продуктов сгорания, поступающих в окружающую среду, в несколько раз превышает массу использованного топлива. Например, при сжигании угля — в 3 раза. Спросите, существуют ли, на взгляд школьников, перспективы полной замены ископаемых источников возобновляемыми, и что для этого нужно?

Выводы

В результате обсуждений в группах учащиеся смогли сформулировать и обсудить плюсы и минусы возобновляемых и ископаемых источников энергии. Информация, представленная во время урока, побудила задуматься, о том, какие последствия для экологической ситуации на Земле имеет использование таких источников, и почему необходимо сокращать потребление ископаемых источников и развивать возобновляемую энергетику.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 21

Тема: Возобновляемые источники энергии – солнце

Этот урок следует проводить в ясный солнечный день.

Цель урока

Узнать об особенностях солнца как источника энергии, провести опыты по использованию энергии солнца. Обсудить плюсы и минусы этого источника, его особенности. Одна из важных задач учителя – поиск вместе со школьниками мотивов конкретного человека к сбережению энергии и ресурсов.

Введение

Из всех существующих возобновляемых источников энергии, солнце, наряду с ветром, является самым доступным и экологически чистым. На энергии солнца работают самые разные устройства: сушилки, печи, коллекторы, опреснители воды, концентраторы, фотоэлементы и многие другие.

Практическое задание 1. (начало) «Прозрачная и черная бутылки»

Предложите школьникам принять участие в эксперименте – узнать, как заставить работать солнце эффективнее. Для опыта необходимо взять две пластиковые бутылки – черную и прозрачную (или белую). В обе бутылки одновременно налейте одинаковое количество воды одинаковой температуры (температура измеряется и записывается). Затем бутылки поместите в самое освещенное место (к примеру, на подоконник).

Практическое задание 2. «Хот-дог с помощью солнца»

Предложите детям вместе с вами изготовить печку для приготовления хот догов. Учащиеся могут работать в группах или индивидуально, если достаточно материалов для проведения опыта.

В основе опыта лежит принцип отражения солнечных лучей от фольги. Фольгу можно наклеить на картон или ватман, или использовать материал, на который фольга уже нанесена (такие теплоизолирующие материалы продаются в хозяйственных и строительных магазинах под названием изофол и под другими названиями). Чем больше будет площадь материала с фольгой, тем успешнее будет проведён опыт.

Согните материал с нанесенной на него фольгой так, чтобы фольга была с вогнутой стороны. Форма согнутого материала должна быть близкой к параболоиду вращения или сфере. При изготовлении отражателя учитывайте, что расстояние от фольги до точки, в которой вы будете приготавливать хот-дог, в два раза меньше, чем радиус этой сферы.

Возьмите или изготовьте из подручного материала металлические или деревянные шампуры (вертела). Поставьте отражатель на яркое солнце. Нацепите на вертел сосиску. Двигая вертел с сосиской, найдите точку, где сходятся лучи, и держите сосиску в этой точке.

Наслаждайтесь хот-догом!

Практическое задание 3. «Солнечная яичница»

Эту часть урока лучше проводить на улице. Если возможности нет, то заранее положите на подоконник массивный кусок какого-нибудь материала (например, каменной плитки), выкрашенного в черный цвет. На улице можно использовать нагретый солнцем асфальтовый тротуар.

Возьмите 3 яйца, 2 черные сковородки с тонким дном и одну стеклянную крышку для сковородки (подойдет и кусок стекла или оргстекла), чтобы закрыть одну из сковородок.

Одно яйцо разбейте прямо на асфальт (смотрите, чтобы оно не попало в щели), два других - в сковородки. И одну сковородку накройте стеклом. Пока яйцо жарится, спросите школьников, какое из них приготовится быстрее.

Практическое задание 1. (окончание) «Черная или белая?»

Вернитесь к бутылкам, оставленным на подоконнике. Попросите помощников измерить температуру в черной и белой бутылках. Вода в черной бутылке оказалась теплее. Попросите детей объяснить,

почему. Спросите, можно ли как-то использовать такой принцип нагрева в повседневной жизни. Например, на даче. Если у кого-то из ребят есть такой опыт, попросите рассказать о нем.

Расскажите, что простейший самодельный аппарат по использованию солнца для нагрева воды можно изготовить, разместив на солнце металлическую бочку (или бидон), окрашенную в черный цвет. Для повышения эффективности нагрева (для уменьшения потерь тепла за счет обдувания ветром) бочку (или бидон) можно поместить в парник, или просто обернуть слоем прозрачного полиэтилена или слоем прозрачного тонкого пластика.

Заключительное обсуждение

Спросите детей, понравилось ли им готовить на солнечной кухне, смогут ли они воспользоваться новыми знаниями во время похода, на даче, в деревне? Изменилось ли после сегодняшнего урока их отношение к возобновляемой энергии? Расскажите, что потенциал солнечной энергии огромен и даже имеющихся сейчас технологий достаточно, чтобы обеспечить солнечной энергией всех нуждающихся, но существующие способы получения энергии пока тормозят развитие возобновляемых источников. Спросите ребят, слышали ли они о пассивном использовании солнечной энергии? Попросите пофантазировать дома, как можно использовать солнечную энергию в реальной жизни и может быть придумать настоящие установки по использованию энергии солнца.

Выводы

В результате урока учащиеся на практических примерах смогли «приручить» энергию солнца. Ребята получили возможность познакомиться с некоторыми особенностями использования и сохранения энергии солнца. Понятие солнечной энергии при помощи практических занятий и обсуждений пришло к реальной жизни.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 22

Тема: Возобновляемые источники энергии – биоэнергетика

Цель урока

Проанализировать биоэнергетику как источник возобновляемой энергии. В дискуссии обсудить плюсы и минусы этого источника. Провести опыт, который продемонстрирует, что возобновляемая энергетика – не фантазия, а реальность. С помощью мозгового штурма рассмотреть с учащимися возможности использования биоэнергетики в регионе.

Введение

«Биогаз использовался ещё в Древнем Китае и был вновь «открыт» в наше время. Биогаз получается в результате метанового брожения биомассы. Откуда же взялась энергия, заключенная в биомассе? От Солнца. Зеленые листья улавливают солнечное излучение в процессе фотосинтеза с помощью особого зеленого вещества — хлорофилла. В результате фотосинтеза из простых химических веществ – углекислого газа и воды – синтезируются органические вещества и выделяется кислород».

Практическое задание 1. «Дыхание дракона: получаем биогаз»

Выберите помощников для эксперимента. Берем две бутылки. В обе необходимо насыпать дрожжи и сахар. Наливаем теплую воду. На одну бутылку надевается воздушный шар, на вторую - медицинскую перчатку. Размешиваем содержимое.

Примерно через 2-5 минут начнет выделяться газ. Шарик на бутылке быстро наполнится и надуется. Бутылку с перчаткой пока оставим и в конце занятия посмотрим, сколько газа в нее собралось.

Практическое задание 2. «Свиньи и энергия»

Задайте учащимся задачу со следующим условием:

«На свиноферме в 2500 свиней за сутки можно получить 400 м³ биогаза. Из 1 м³ биогаза можно в

среднем выработать 22 МДж энергии. Сколько домов на одну семью может отопить зимой свиноферма, если на отопление одного дома требуется в среднем 880 МДж энергии в сутки?»

Решение

Из биогаза ежедневно можно получить: $400 \text{ м}^3/\text{сут} \times 22 \text{ МДж}/\text{м}^3 = 8800 \text{ МДж}/\text{сут}$.

Можно отопить домов: $8800 \text{ МДж}/\text{сут} : 880 \text{ МДж}/\text{сут} = \mathbf{10 \text{ домов}}$.

Практическое задание 3. «Биоэнергетика: плюс или минус?»

Поделите учащихся на две группы (к примеру, рассчитав на первый-второй)

Дайте задание: первой группе – сформулировать и записать плюсы биоэнергетики, второй – минусы. Дайте на это задание 15 минут.

Заслушайте результаты работы групп. Попросите группы дополнить друг друга. Сравните результаты с информацией о плюсах и минусах биоэнергетики из Справки, приведенной ниже.

Справка

Преимущества биоэнергетики:

- Биоэнергетика — возобновляемый источник энергии.
- Биоэнергетика не увеличивает концентрацию углекислого газа в атмосфере.
- Биоэнергетика решает проблему использования отходов.
- Технология биоэнергетики конкурентоспособна.

Недостатки биоэнергетики:

- Для производства биомассы нужны обширные территории.
- Если вырубка лесов производится быстрее, чем их естественный прирост, наносится серьезный ущерб окружающей среде.
- Замещение пищевых сельскохозяйственных посадок посадками биомассы усугубляет недостаток продовольствия в развивающихся странах.
- Использование торфа в качестве биотоплива приводит к осушению болот, нарушению гидрологического режима и высыханию рек, уменьшению биоразнообразия, для которого болота очень важны.
- Безответственное использование биотоплива может привести к значительным выбросам окислов азота и сажи, но использование современных технологий исключает этот недостаток.

Практическое задание 4. Мозговой штурм «Способы получения биотоплива»

В режиме мозгового штурма попросите школьников предположить, что может являться источником биомассы.

Ответы:

- отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности;
- отходы целлюлозно-бумажной промышленности;
- биологические отходы в сельском хозяйстве;
- сельскохозяйственные технические культуры (рапс и др.);
- органические бытовые и промышленные отходы;
- сточные воды.

Практическое задание 5. «Биоэнергетика в нашей местности»

Дайте задание группам подумать и записать, какие источники биомассы есть в вашей местности. На это задание отводится 15 минут.

Заслушайте результаты работы групп. Резюмируйте результаты, подчеркните, что в любой местности есть огромный резерв биоресурсов.

Заключительное обсуждение

Выясните у ребят, что нового они узнали на уроке. Еще раз обратите внимание на колбу с биогазом – перчатка к концу урока должна полностью наполниться. Спросите ребят - зачем нужно выращивать новые леса взамен вырубленных? Только ли для восстановления запасов древесины? Расскажите, что общее потребление энергии в мировом масштабе составляет только 10 % всей энергии, запасаемой за год благодаря фотосинтезу. Оберегая от вырубки леса – легкие нашей планеты –, мы сохраняем и приумножаем результаты фотосинтетического труда миллиардов растений, а с ними – жизнь на Земле. Спросите мнение ребят, чего же все-таки больше у биоэнергетики – плюсов или минусов? Предложите подумать, в каких сферах жизни можно использовать биоэнергетику. Акцентируйте внимание на том, что в большинстве случаев биоэнергетика – не только получение энергии из возобновляемых источников, но и решение проблемы утилизации отходов.

Выводы

Школьники получили представление о такой возможности рационального использования природных ресурсов как биоэнергетика. Получили информацию о необходимости утилизации отходов производств и использовании альтернативных источников энергии. Учащиеся смогли обсудить плюсы и минусы данного вида энергии, рассмотрели возможности получения биоэнергетики в своем регионе. Дискуссионное обсуждение и участие в мозговом штурме позволили школьникам сделать собственные выводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 23

Тема: Возобновляемые источники энергии – ветроэнергетика

Цель урока

Рассмотреть ветровую энергетику как источник возобновляемой энергии. Обсудить плюсы и минусы этого источника. Провести опыт, демонстрирующий принцип работы ветряков.

Введение

«Человечество научилось использовать энергию ветра на ранней стадии своего развития. Уже 3000 лет назад человек пускался в плавание, используя энергию ветра. Как ещё люди использовали ветер?» Школьники могут привести пример ветряных мельниц.

«Сегодня ветряные источники энергии переживают свое второе рождение и используются все больше и больше. По сути, энергия ветра – это энергия солнца. Около 1 % солнечной энергии, которую получает Земля, приводит в движение атмосферные воздушные массы. Это происходит, когда воздух начинает перемещаться из-за разницы температур. В целом эта энергия в 100 раз превышает все энергопотребление в мире. Но только маленькая часть этой энергии используется на практике.»

Практическое задание 1. «Делаем ветряную мельницу своими руками»

Выдайте каждому ученику лист бумаги формата А4, тонкий гвоздик с широкой шляпкой и ножницы. Предложите согнуть лист бумаги от одного из углов под углом 45°. Часть листа, выступающую из-под согнутой части, нужно отрезать, чтобы получился квадрат. Этот квадрат нужно развернуть и перегнуть снова по другой диагонали. Далее квадрат нужно надрезать от углов по линиям сгиба, на расстояние $\frac{2}{3}$ до центра квадрата. Нанизать на гвоздик каждый второй получившийся острый угол по кругу, а затем нанизать центр квадрата, чтобы получилась вертушка. Подув на нее с той стороны, куда лопасти выступают вперед, можно заставить вертушку вращаться.

Обсуждение

Сообщите учащимся, что это простое устройство демонстрирует принцип работы больших и малых ветряных электростанций. Спросите ребят, как они думают, могут ли электростанции, работающие на таком принципе, составить серьезную конкуренцию нефти, газу и углю. Расскажите о том, что ветроэнергетика – это самый быстро растущий источник энергии в последние 30 лет. В настоящее время уже создаются ветряные турбины мощностью более 6 МВт.

Практическое задание 2. Дискуссия «Плюсы и минусы ветроэнергетики»

Поделите учащихся на две группы (к примеру, рассчитав на первый-второй).

Дайте задание: первой группе – сформулировать и записать плюсы ветроэнергетики, второй – минусы. Дайте на это задание 15 минут.

Заслушайте результаты работы групп. Попросите группы дополнить друг друга. Сравните результаты с информацией о плюсах и минусах ветроэнергетики из Справки, приведенной ниже. Остановитесь подробнее на «мифах» о недостатках ветроэнергетики, акцентируйте внимание на том, что проблема в недостаточно быстром внедрении ветроэнергетики (как и других возобновляемых источников) – в стереотипах, а не реальных технических проблемах.

Справка

Преимущества ветряных электростанций:

- Ветряные электростанции не загрязняют окружающую среду.
- Ветровая энергия, так же, как биоэнергетика, при определенных условиях (высокая скорость ветра, дорогое топливо для обычных электростанций) успешно может конкурировать с невозобновляемыми энергоисточниками.

Недостаток ветряных электростанций:

- Ветер нестабилен, и бывают безветренные дни. Это, пожалуй, единственный реальный недостаток ветра, который затрудняет использование ветровой энергии.

Мифы о ветроэлектростанциях:

- Ветряные электростанции создают много шума. Этот неверно. По европейским правилам, например, ветротурбины ставятся на таком расстоянии от жилых зданий, чтобы шум от лопастей не превышал 35–40 децибел. Для сравнения: шум в офисе составляет 50–60 децибел, а в салоне автомобиля — 70–80 децибел, но никто на этом основании не отменяет офисы и автомобили.
- Ветряные электростанции выглядят уродливо на фоне сельской местности. Однако, с точки зрения обычного человека, ветротурбина выглядит отнюдь не уродливо, а даже очень изящно и украшает деревенский пейзаж.
- Ветряные электростанции создают помехи теле- и радиосигналам. Повсеместное применение ветроустановок (только в густонаселенной Европе их более 25 000) доказывает, что это не так.
- Ветряные электростанции приводит к гибели птиц. В действительности на одной турбине гибнет в среднем пять птиц в год. Это столько же, сколько гибнет на одном километре высоковольтной линии электропередач. Ветрогенераторы, как правило, являются местными источниками энергии и позволяют избежать длинных линий электропередач – а значит, и снизить количество гибнущих птиц.
- Ветряные электростанции занимают полезные сельскохозяйственные земли. В действительности они занимают не более 1 % территории, на которой располагаются. По требованиям аэродинамики они должны находиться на расстоянии не менее 10–15 диаметров рабочего колеса – для современных установок это расстояние составляет 200–500 метров. И практически на всем этом расстоянии можно выращивать любые культуры, пасти животных и т. п.

Практическое задание 3. «Пропагандируем энергию ветра»

Предложите школьникам на время превратиться в PR-службу отрасли ветроэнергетики. Дайте двум группам задание – подготовить любого рода рекламную продукцию, развеивающую основные мифы про негативные стороны ветроэнергетики – шум, угрозу для птиц и т.п. Результаты работы групп

могут быть самыми разными – плакаты, сценарии видеороликов, репортажи, слоганы и песни ...
На работу дайте 15 минут.

Заключительное обсуждение

Заслушайте всем классом результаты работы групп. Поблагодарите всех ребят за активную работу. Спросите, какие тезисы и какие «рекламные продукты» показались им наиболее убедительными. Выясните у ребят, что нового они узнали на уроке. Расскажите еще об одном мифе о возобновляемой энергетике – о ее дороговизне. Спросите мнение ребят, по какой причине ветроэнергетика не развивается активно в нашей стране, разве у нас мало ветра?

Выводы

В ходе урока учащиеся смогли поучаствовать в изготовлении простейшей ветроустановки и узнать, на каком принципе они работают. Учащиеся получили возможность узнать о реальных достоинствах и недостатках, а также о мифах этого возобновляемого источника энергии. Школьники убедились, что недостаточно быстрое развитие возобновляемой энергетике – не только и не столько вопрос технологий, сколько проблема стереотипов и отсутствия поддержки. Ученики подошли к «развенчанию» мифов ветроэнергетики в творческой форме, что позволило познакомиться с темой в наиболее живой форме.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 24

Тема: Возобновляемые источники энергии – гидроэнергетика

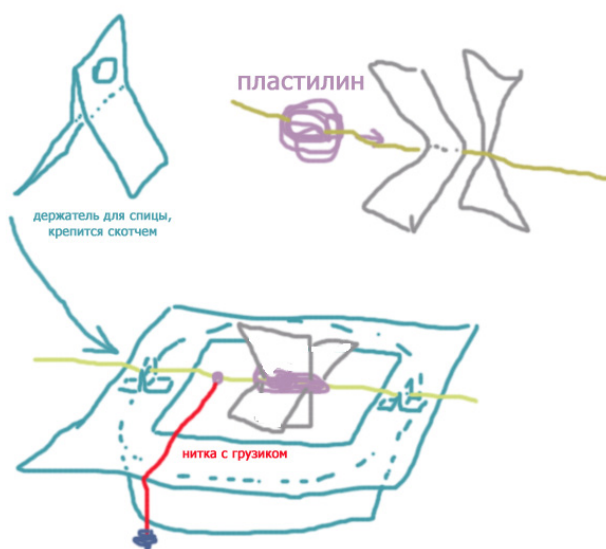
Цель урока

Проанализировать гидроэнергетику как источник возобновляемой энергии. В дискуссии обсудить плюсы и минусы этого источника. Обсудить с ребятами возможности «экологичного» использования гидроэнергетики в вашем регионе.

Введение

«Уже несколько тысячелетий люди используют энергию падающей воды. Гидроэнергетика – это возобновляемый источник энергии, так как вода постоянно пополняется, участвуя в круговороте воды в природе.»

Практическое задание 1. «Используем энергию воды»



Предложите школьникам поучаствовать в создании источника водной энергии. Выберите помощников. Дыроколом делаем отверстия в картонках, крепим их скотчем на противоположных сторонах квадратной картонки. На спицу крепим лопасти с помощью пластилина (или пенопласта), на расстоянии 1-2 см на кусочек пластилина крепим нитку длиной 40-50 см, на конце нее можно повесить небольшой грузик – для наглядности прodelываемой работы. Кладем спицу горизонтально, продеваем в отверстия. Лопасти могут свободно вращаться.

Устанавливаем спицу на края емкости, на лопасти льем воду (из бутылки), лопасти вращаются, нить наматывается..

Обсуждение

Скажите учащимся, что это простое устройство демонстрирует принцип работы больших и малых электростанций. Спросите ребят, как они думают, могут ли электростанции, работающие на таком принципе, быть вредными для окружающей среды. Если сами школьники не скажут, расскажите о том, что крупные ГЭС в среде экологов не считаются дружественными для природы. Спросите, как думают дети, почему. Ответ: Хотя при производстве гидроэлектроэнергии в атмосферу не выбрасываются вредные вещества, но при устройстве водохранилищ приходится затоплять большие территории, выселять людей. Кроме того большие ГЭС меняют микроклимат, а также мешают движению рыбы. Таким образом, по-настоящему экологичными можно считать малые ГЭС – установки, которые не перегораживают русло реки. Кроме того, на морских побережьях источником энергии могут служить приливы и отливы.

Практическое задание 2. Общественная дискуссия: «За или против ГЭС?»

Разделите класс на 4 группы:

- 1 группа - сторонники ГЭС – энергетики.
- 2 группа - противники больших ГЭС – «зеленые».
- 3 группа - местная общественность территории, где планируют строить большую ГЭС.
- 4 группа – ученые.

Поставьте перед группами задачу – продумать и сформулировать позицию группы, чтобы через 15 минут представить ее на общественных слушаниях по обсуждению строительства новой ГЭС. Представлять позицию группы может как один ее представитель, так и вся группа. Можно использовать бумагу, фломастеры, подручные средства.

Задача Сторонников ГЭС – убедить в необходимости строительства ГЭС, потому что есть экономическая заинтересованность – прибыль

Задача противников ГЭС – «зеленых» – показать, что ГЭС опасны – затопляются земли, гибнет рыба, меняется микроклимат и т.п.

Задача ученых – найти научное подтверждение для позиции сторонников и противников.

Задача Местного населения – защитить свои интересы.

В первом раунде участникам групп не разрешается общаться с другими группами.

Через 15 минут начните «модерировать» общественные слушания – представьте участников. Дайте выступить каждой из групп. Затем объявите начало дискуссии и скажите, что самая главная задача слушаний – прийти к общему решению. На дискуссии отводится 5-10 минут.

Скорее всего, общего мнения не будет. Объявите перерыв перед вторым раундом слушаний и дайте группам 10 минут на обдумывание позиций. На этот раз группам разрешается общаться между собой. Затем снова соберите слушания и начните дискуссии, цель которой та же – прийти к какому-то решению.

Обсуждение

После окончания дискуссии приступите к обсуждению. Объясните ребятам, что подобные слушания – реальный механизм обсуждения конфликтных экологических проблем. Спросите, почему, на их взгляд, так сложно было найти решение? Спросите, если отойти от интересов групп, в которые они входили, чьи интересы и позиция ребятам ближе и почему? Резюмируйте работу – вопрос строительства больших ГЭС – сложный и спорный. В интересах природы и человека – строить малые ГЭС с наименьшим ущербом.

Практическое задание 3. «Рассчитываем гидроэлектростанцию»

Попросите школьников решить задачу со следующим условием:

«Самый известный (но не самый большой) Ниагарский водопад имеет высоту примерно 50 м, средний расход воды 2000 м³/с. Если бы всю энергию Ниагарского водопада можно было превратить в электрическую, сколько семей можно было бы обеспечить электроэнергией, если в среднем одна семья тратит 150 кВт×ч электроэнергии в месяц?»

Решение

Переведем 150 кВт×ч в систему СИ: (1 кВт×ч = 3 600 кДж)

$$150 \text{ кВт}\times\text{ч} = (150 \times 3\,600) \text{ кДж} = 540\,000 \text{ кДж}$$

В среднем одна семья потребляет следующую электрическую мощность:

$$540\,000 \text{ кДж/мес} / (30 \text{ сут/мес} \times 24 \text{ ч/сут} \times 3600 \text{ с/ч}) = 0,208 \text{ кДж/с} \approx 200 \text{ Вт}$$

Мощность Ниагарского водопада:

$$P = E/t = m \times g \times h / t = (2000 \text{ м}^3/\text{с} \times 1000 \text{ кг/м}^3) \times 9,8 \text{ м/с}^2 \times 50 \text{ м} = 980 \times 10^6 \text{ Вт} \approx 1000 \text{ МВт} = 1 \text{ ГВт}$$

Количество семей, которые можно было бы обеспечить электричеством:

$$1000 \text{ МВт} / 200 \text{ Вт} = \mathbf{5\,000\,000}$$

Справка. В действительности через водопад проходит лишь 25 – 50 % воды реки. Основной объем воды проходит через турбины ГЭС с установленной мощностью 2,4 ГВт. В действительности в США расточительно расходуют электроэнергию, потребляя в среднем более 900 кВт×ч электроэнергии в месяц на семью.

Заключительное обсуждение

Спросите ребят, считают ли они перспективным внедрение гидроэнергетики в регионе – есть ли в регионе большие реки, есть ли плотины. Если есть большие ГЭС, обсудите вопрос их влияния на окружающую среду. Слышали ли дети что-то негативное и считают ли, что такие ГЭС могут представлять опасность? Если больших ГЭС нет, спросите, есть ли потенциал для возведения малых ГЭС и использования воды для получения электроэнергии. Сообщите информацию о том, что потенциал существует практически у всех рек, даже небольших. Спросите у ребят, чего же больше у гидроэнергетики – плюсов или минусов.

Выводы

В ходе урока учащиеся смогли поучаствовать в изготовлении гидроустановки и узнать, на каком принципе работают ГЭС. Проведение в игровой форме общественных слушаний по поводу строительства большой ГЭС смоделировало реальную общественную дискуссию на тему использования гидроэнергетики, помогло понять плюсы и минусы данного вида энергии, продемонстрировало реальный конфликт интересов, часто возникающий по поводу строительства энергетических объектов. Подобный подход к осуждению поможет в будущем сформировать у ребят критический взгляд и понимание необходимости учета различных факторов при принятии экологических решений.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 25

Тема: Ископаемые источники энергии – уголь

Цель урока

Рассмотреть свойства угля как источника энергии. В дискуссии обсудить плюсы и минусы этого источника, степень воздействия угольной промышленности на окружающую среду. Обсудить с учащимися возможные энергетические альтернативы.

Введение

Спросите школьников, как образуется уголь в природе?

«Природный уголь представляет собой продукт разложения болотных растений (их возраст - до 300 млн. лет). Растения отмирали, погружались в болото и были погребены под слоями песка.

Еще 50 лет назад уголь был самым важным энергоисточником в мире. В 1985 году уголь давал 31 % производимой человечеством энергии. Уголь удобен для производства электричества и других промышленных процессов. Он дает относительно дешевую энергию в странах, где этот энергоисточник доступен.»

Практическое задание 1. «Ловцы CO₂»

Предложите ребятам провести опыт со сжиганием угля.

Для этого надо раскалить кусочек древесного угля на пламени спиртовки. На воздухе уголь едва тлеет, потому что кислорода в атмосфере всего 20 %. В колбе с кислородом уголь раскаляется, при сгорании углерода образуется углекислый газ.

Добавим в колбу с газом известковую воду. Вода мутнеет.

Спросите детей, почему это происходит.

Объяснение

Известковая вода (Ca(OH)₂) используется для обнаружения углекислого газа (CO₂). При взаимодействии известковой воды с углекислым газом происходит реакция:

$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$. Карбонат кальция (CaCO₃) выпадает в осадок (белый), происходит качественная реакция: помутнение известковой воды.

Обсуждение

Заострите внимание на том, что эта реакция демонстрирует одно из самых негативных последствий использования угля – выбросы CO₂. Уголь отличается от природного газа и нефтепродуктов более низкой удельной теплотой сгорания, при этом выделяя большее количество углекислого газа. К тому же при сгорании угля в атмосферу выбрасывается огромное количество вредных веществ.

Практическое задание 2. «Ракета Alka-Seltzer»

Поместите таблетку Alka-Seltzer в контейнер из-под фотопленки. Налейте воды до уровня 1 см. Плотно закройте контейнер крышкой. Переверните контейнер вверх дном и поставьте на ровную поверхность. Отойдите!

Через 3-10 секунд контейнер взлетит на воздух.

Советы для успешной демонстрации

Убедитесь, что крышка плотно закрывает контейнер, иначе получите разочаровывающее шипение. Также между демонстрациями необходимо очищать кромку контейнера и крышки от остатков Alka-Seltzer, которые могут нарушить герметичность.

Обсуждение

Спросите школьников, как это работает?

Объяснение

Когда таблетка Alka-Seltzer растворяется в воде, выделяются пузырьки углекислого газа. Если контейнер плотно закрыт крышкой, этот газ собирается в замкнутом пространстве. По мере выделения

газа давление внутри контейнера растёт до того момента, когда оно будет достаточным, чтобы вытолкнуть крышку. Накопившееся давление обладает достаточной силой, чтобы поднять контейнер в воздух наподобие ракеты.

Расскажите ребятам, что этот опыт тесно связан с темой урока. Углерод хранится в твердой форме глубоко под землей, например, в месторождениях угля. Углерод присутствует в атмосфере, биосфере суши, в океанах и осадочных отложениях. Различные химические, физические, геологические и биологические процессы обеспечивают углеродный обмен между этими средами, что составляет углеродный круговорот. В случае ракеты Alka-Seltzer углерод из твердой формы (таблетки) перешел в газ CO₂, в результате чего контейнер из-под фотопленки взлетел, после того как таблетка растворилась. Таким же образом твердый углерод, хранящийся в земной коре, может поступать в атмосферу в виде CO₂ либо в результате горения ископаемого топлива, либо в результате реакций.

Практическое задание 3. «Уголь и энергоэффективность»

Попросите школьников решить следующую задачу:

«Для отопления дома за год сжигается 1 т угля. При сгорании 1 кг угля в атмосферу выбрасывается 2,93 кг CO₂. Сколько CO₂ образуется за год за счёт отопления дома? Какого количества выбросов CO₂ можно было бы избежать, если утеплить дом и использовать угля меньше на 30 %?»

Решение

За год за счёт отопления дома образуется следующее количество CO₂:
 $1000 \text{ кг} \times 2,93 \text{ кгCO}_2/\text{кг} = 2930 \text{ кгCO}_2.$

Можно избежать следующего количества выбросов CO₂:
 $2930 \text{ кгCO}_2 \times 0,35 = 1025,5 \text{ кгCO}_2.$

Обсуждение

Спросите учащихся, что демонстрирует эта задача? Попросите ребят вспомнить, где обычно фиксируются самые крупные утечки тепла в домах (двери, окна, и т. п.). Спросите школьников, какие способы утепления дома они знают.

Заключительное обсуждение

Выясните у ребят, что нового они узнали на уроке. Еще раз напомните об опытах, в результате которых ребята убедились, что использование ископаемых источников для получения энергии приводит к большим выбросам парниковых газов в атмосферу. Этот процесс самым негативным образом влияет на климат планеты. Спросите ребят: как они считают, нужно ли стремиться заменять ископаемое топливо возобновляемыми источниками энергии. Что этому мешает?

Выводы

На примере задачи ребята смогли узнать степень влияния обычной жизнедеятельности человека на выбросы парниковых газов и изменения климата. Обсудили варианты снижения негативного влияния человека. Практические формы работы на уроке позволили более ярко донести идеи необходимости экономии энергии и замены ископаемых источников энергии на возобновляемые.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 26

Тема: Ископаемые источники энергии – нефть

Цель урока

С помощью практических занятий и обсуждений проанализировать вместе со школьниками характеристики такого источника энергии как нефть. Предоставить возможность учащимся самим сделать свои выводы о будущем этого источника, задуматься о возможной альтернативе.

Введение

«Нефть – уникальное творение природы. Это – сложная смесь углеводородов, представляющая собой продукт разложения одноклеточных растений и организмов, живших сотни миллионов лет назад.

Погибая, они формировали отложения на глубинах от 30 метров до 8 километров. Нефть – не только источник энергии, но и сырье для нефтехимической промышленности, производства пластмасс и даже лекарств. Однако около 90 % добываемой нефти используют в качестве топлива. Сегодня мы поговорим о нефти».

Практическое задание 1. «Как добывают нефть»

«Прежде чем добывать нефть, надо провести геологическую разведку, то есть найти залежи этого ископаемого. Один из методов поиска нефти – электроразведка. Электрическая разведка основана на различной электропроводности горных пород. Так, граниты, известняки, песчаники, насыщенные соленой минерализованной водой, хорошо проводят электрический ток, а глины и песчаники, насыщенные нефтью, обладают очень низкой электропроводностью.

Мы с вами проведем опыт для исследования удельного сопротивления сухой почвы и грунта, пропитанного различными жидкостями»

Наполните три стаканчика равным количеством сухого песка, гальки и грунта. Отметьте их буквами А, В, С.

Смешайте воду и соль из расчета 30 г соли на 200 мл воды. В стаканчик «А» налейте соленую воду, чтобы песок полностью пропитался ею. Вы должны влить достаточно воды, чтобы материал как следует пропитался, и в то же время чтобы не осталось излишков воды на поверхности. Если вы нальете слишком много воды, удалите ее с помощью салфетки или губки.

Пропитайте песок в стакане «В» растительным маслом.

Песок в стакане «С» должен оставаться сухим.

В каждый стакан вставьте по два провода на расстоянии 3 см друг от друга. Их надо поместить достаточно глубоко в песок, но концы должны оставаться на поверхности. Подсоедините провода, торчащие из сухого песка, к клеммам омметра. Измерьте сопротивление. Произведите те же действия с песком, пропитанным соленой водой, и с песком, пропитанным маслом.

Запишите результаты в таблице.

Электрическое сопротивление грунта	
Грунтовая смесь	Сопротивление (Ом)
Стакан А: Грунт, пропитанный соленой водой	
Стакан В: Грунт, пропитанный маслом	
Стакан С: Сухой грунт	

Обсуждение

Спросите школьников, какой из стаканчиков «выполнял роль» нефти. Спросите, сложно ли найти нефть на глубине десятков и сотен метров.

Практическое задание 2. «Нефтяные загрязнения»

Введение

Спросите школьников, что может считаться самым негативным последствием добычи и использования нефти? «И добыча, и транспортировка, и переработка нефти сопряжены с вредными воздействиями на окружающую среду. Часто происходят разливы в результате ее утечки из скважин или транспортировке. Время от времени мы видим, какой вред наносят окружающей среде аварии нефтяных танкеров.»

Опыт

Заполните стакан до половины водой. Затем налейте в стакан растительное масло, так чтобы заполнить стакан приблизительно на 2/3. Обратите внимание зрителей на то, что масло и вода не смешиваются, и что масло всплывает на поверхность.

Добавьте примерно 2 столовые ложки соли. Пронаблюдайте, что происходит. Снова долейте соли и наблюдайте, что происходит.

Объяснение

Вода и масло не смешиваются; их называют несмешивающиеся жидкости. Вода обладает большей плотностью по сравнению с маслом и поэтому она находится внизу, а масло всплывает наверх.

У соли плотность больше, чем у воды и масла. Поэтому, когда вы добавляете соль, она опускается на дно. К соли прилипают капельки масла и уносятся на частицах соли на дно. После растворения соли в воде капельки масла освобождаются и поднимаются наверх через воду. Соль может также захватить некоторые частицы воздуха, которые после растворения крупинок соли поднимутся наверх сквозь обе жидкости.

Обсуждение

Этот опыт показывает, что, если жидкости не смешиваются, более лёгкая в конечном итоге плавает на поверхности, даже если она временно окажется на глубине. Это одна из причин, по которой урон от утечек нефти настолько серьезен, а последствия утечек так сложно ликвидировать. Нефть плавает на поверхности океана и пачкает всех животных, которые с ней соприкасаются. Она остается в перьях птиц, в результате чего те не могут летать. Птицы также отравляются нефтью, когда они пытаются клювом почистить свои перья.

Практическое задание 3. «Альтернатива ископаемому топливу»

Разбейте класс на 2 группы (к примеру, те, кто родился весной и зимой – идут в первую группу, в другую группу – те, кто летом и осенью).

Дайте задание группам – придумать и записать, какими мерами можно снизить потребление нефти и какими источниками энергии можно заменить нефть, чтобы снизить выбросы CO₂.

На работу групп отводится 15-20 минут.

Ответы

Потребление нефти и нефтепродуктов можно снизить всеми мерами сбережения энергии и повышения энергоэффективности. Нефть нельзя заменить углём или дровами, потому что удельная теплота сгорания у них намного ниже, чем у нефти, и для получения того же количества энергии пришлось бы сжигать намного больше топлива. Газ и нефть сравнимы по выбросам CO₂ на единицу вырабатываемой энергии, поэтому заменять нефть на газ тоже не имеет смысла. Нефть можно заменить на любой возобновляемый источник энергии.

Обсуждение

Заслушайте работу групп, пусть участники другой группы дополняют списки. Попросите ребят сформулировать основные направления по снижению использования нефти и замены ее как источника энергии.

Практическое задание 4. «Продвигаем альтернативу нефти»

Дайте следующее задание группам: первой – придумать рекламную кампанию для продвижения энергоэффективности. Второй – рекламу, побуждающую использовать возобновляемые источники энергии. Жанры, которыми могут пользоваться ребята – любые: плакаты, слоганы, песни, частушки, сценарии рекламных роликов и т. п.

На работу групп отводится 15-20 минут.

Заключительное обсуждение

Выслушайте все вместе «рекламную продукцию», созданную ребятами. Поблагодарите всех за работу. Спросите мнение школьников, чьи рекламные продукты были наиболее убедительны и почему. Задайте вопрос, почему во всем мире нефть до сих пор является самым «популярным» энергоносителем. Знают ли ребята, какие страны являются мировыми лидерами по ее добыче и экспорту. Попросите еще раз вспомнить и сформулировать, каковы самые негативные моменты, связанные с добычей и использованием нефти. Связаны ли вредные последствия от использования нефти только с опасностью разливов нефти и с выбросами загрязнений при сжигании нефтепродуктов? Существует ли зависимость между использованием нефти и выбросами CO₂?

Выводы

В ходе урока были проведены опыты, которые помогли учащимся узнать о свойствах нефти как источника энергии. Опыт продемонстрировал школьникам сложность разведки нефти и серьезные проблемы для окружающей среды, которые возникают при ее разливах. Работа в группах напомнила о необходимости бережного отношения к ресурсам и возможных альтернативных энергетических решениях.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 27

Тема: Ископаемые источники энергии – природный газ

Цель урока

С помощью практических занятий и обсуждения проанализировать вместе со школьниками свойства природного газа в качестве источника энергии. Предоставить возможность учащимся самим сделать выводы о будущем этого источника, задуматься о возможной альтернативе. Также важно напомнить учащимся о методах энергосбережения, которые может использовать каждый.

Введение

Природный газ, как нефть и уголь, образовался в земле из останков растений и мелких животных. Содержание энергии в природном газе почти такое же высокое, как в нефти. 25 % энергии в мире вырабатывается из природного газа.

Практическое задание 1. «Горячая вода и энергия»

Дайте учащимся следующее индивидуальное задание.

1. Школьники должны подсчитать примерное количество горячей воды, которую использует их семья за неделю (душ, мытье посуды, ванна и т. п.)

2. Подсчитать, сколько энергии используется для нагрева этой воды. Чтобы увеличить температуру 1 л воды на 1 °С, необходимо затратить 4,2 кДж (4200 Дж). Температура холодной водопроводной воды равна примерно 6 °С.

3. Рассчитать, сколько газа необходимо было сжечь для нагревания воды, которую использует ваша семья для мытья под душем в течение недели и в течение года. При сжигании 1 куб. м природного газа выделяется 34 МДж энергии.

4. Подсчитать, сколько газа необходимо сжечь за месяц и за год.

Обсуждение

Спросите у ребят, какие получились цифры – у кого больше и почему? Только ли потому, что больше членов семьи? Есть ли методы, которые позволят экономить газ, но при этом не ходить грязными? Выпишите их с ребятами в режиме мозгового штурма.

Практическое задание 3. «Письмо из будущего»

Предложите учащимся проявить фантазию и написать сочинение. Но не простое, а от лица человека из будущего. О том, с какими проблемами ему приходится сталкиваться, какие технологии внедрены и применяются в повседневной жизни, какие источники энергии применяются.

На эту работу отводится 20 минут.

Заключительное обсуждение

Попросите кого-нибудь из школьников прочитать его сочинение. Выслушайте сочинения всех желающих. В конце урока спросите мнение всех ребят – чьи письма из будущего были самыми оригинальными. Может быть, у кого-то возникли идеи, какой она должна быть – энергетика будущего. Сформулируйте вместе с ребятами ее основные черты и признаки. Поблагодарите всех за работу.

Попросите школьников еще раз вспомнить и сформулировать, каковы самые негативные моменты, связанные с добычей и использованием ископаемых источников энергии и какие альтернативы они считают самыми перспективными? Поинтересуйтесь, используют ли ребята дома какие-то методы, которые позволяют экономить тепло, воду, электричество. Спросите, какие мотивы, кроме финансовых могут побуждать людей к экономии.

Выводы

В ходе урока был проведен опыт, который помог учащимся узнать о свойствах ископаемых источников энергии. Работа в группах напомнила о необходимости бережного отношения к ресурсам и возможных альтернативных энергетических решениях. Школьники вспомнили методы сбережения энергии в домашних условиях. Кроме того, в ходе урока была сделана попытка включить творческие способности детей и фантазию для создания картины идеального энергетического будущего.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 28

Тема: Атомные электростанции

Цель урока

Рассмотреть ядерную энергетику как источник получения энергии: ее плюсы и минусы, риски и проблемы, которые она создает для будущих поколений. Предоставить возможность учащимся в ходе дискуссий сделать свои выводы о перспективах ядерной энергетики.

Введение

Спросите ребят, что они знают про атомную энергию. Какая форма энергии в какую превращается на АЭС? Есть ли АЭС в вашей стране, в вашем регионе? Дайте справку об атомной энергетике.

Справка

Сегодня атомные электростанции (АЭС) дают примерно 17 % производимой на Земле электроэнергии. Речь идет о производстве именно электроэнергии (не тепловой или каких-то еще видов). Если рассмотреть все виды производимой людьми энергии, то вклад атомной энергетики будет очень мал – всего 6 %.

Практическое задание 1. «КПД Чернобыльской АЭС»

Задайте учащимся следующую задачу:

«На Чернобыльской атомной электростанции работали реакторы РБМК-1000 (РБМК означает «реактор большой мощности канальный»). Тепловая мощность реактора – 3200 МВт, а электрическая мощность энергоблока – 1000 МВт. Каков был КПД Чернобыльской АЭС?»

Решение

$$\text{КПД} = 1000 / 3200 \times 100 \% = 31,25 \%$$

Практическое задание 2. «Убытки от Чернобыльской катастрофы»

Задайте учащимся следующую задачу:

«В течение 5 лет (2006–2010 гг.) на ликвидацию последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции Республика Беларусь истратила 1,5 млрд долларов. Сколько Республика Беларусь была вынуждена тратить на ликвидацию последствий аварии ежедневно?»

Решение

$$1500 \text{ млн } \$ / (5 \text{ лет} \times 365 \text{ дней/год}) = 0,857 \text{ млн } \$/\text{день} = 857 \text{ тыс } \$ \text{ в день.}$$

Практическое задание 3. «Сколько продлятся последствия Чернобыльской катастрофы»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Время, за которое распадется половина количества радиоактивного элемента плутония (период полураспада) – 24 тысячи лет. Считая, что новое поколение людей появляется каждые 25 лет (возраст, когда родители заводят детей), найдите, сколько поколений сменится, пока распадется половина плутония, выброшенного из взорвавшегося реактора на Чернобыльской АЭС.

Решение

За 100 лет сменится 4 поколения, за 1000 лет – 40 поколений, за 24 тысячи лет – 960 поколений.

Практическое задание 4. «Радиоактивное загрязнение после Чернобыльской катастрофы»

Задайте учащимся следующую задачу:

«При аварии на Чернобыльской атомной электростанции суммарный выброс радиоактивных веществ в окружающую среду по оценкам составил 50 МКи, что составляет 3,5 % общего количества радиоактивных веществ реактора.

Помня, что 1 Ки = $3,7 \times 10^{10}$ Бк = $3,7 \times 10^{10}$ радиоактивных распадов в секунду, рассчитайте, сколько распадов в секунду происходило после аварии в окружающей среде.

Решение

$$50 \text{ МКи} = 50 \times 10^6 \text{ Ки} = 50 \times 10^6 \times 3,7 \times 10^{10} \text{ расп/с} = 1,85 \times 10^{18} \text{ расп/с.}$$

Практическое задание 5. «Человечество и Чернобыльская катастрофа»

Задайте учащимся следующую задачу:

«При аварии на Чернобыльской атомной электростанции суммарный выброс радиоактивных веществ в окружающую среду по оценкам составил 50 МКи. В 1986 году, когда произошла эта авария, население мира составляло 5 млрд человек. Найдите, какое количество чернобыльских радиоактивных веществ пришлось в среднем на каждого человека (в кюри и в количестве радиоактивных распадов в секунду).»

Решение

На одного человека пришлось: $50 \text{ МКи} / (5 \times 10^9 \text{ чел}) = 0,01 \text{ Ки/чел.}$

Это соответствует $10^{-2} \times 3,7 \cdot 10^{10} = 3,7 \times 10^8$ распадов в секунду на человека.

Практическое задание 6. «АЭС и ветропарк – что выгоднее»

Задайте учащимся следующую задачу:

«Электрическая мощность каждого реактора на Чернобыльской атомной электростанции 1000 МВт. Стоимость сооружения одного ядерного энергоблока равна 1,5 млрд долларов. Мощность современных ветровых турбин 2 МВт, и стоимость их сооружения составляет 3 млн \$. Было бы экономически выгодным построить парк ветроэлектростанций такой же мощности, как Чернобыльская АЭС?»

Решение

Сначала находим, сколько нужно ветровых турбин, чтобы заменить один реактор:

$$1000 / 2 = 500$$

Затем находим цену сооружения ветропарка:

$$500 \times 3 \text{ млн } \$ = 1\,500 \text{ млн } \$.$$

Финансовые затраты такие же, но опасности гораздо меньше. К тому же, ветроагрегаты ежегодно дешевеют.

Практическое задание 7. «Преимущества и недостатки АЭС»

Сообщите детям, что ответы на математические задания, которые они выполнили, вы будете обсуждать, одновременно записывая преимущества и недостатки АЭС – для этого разделите лист на две колонки.

Заслушивайте и обсуждайте ответы. После каждого ответа спрашивайте – можете ли вы записать новую информацию на лист преимуществ и недостатков АЭС.

По завершению работы спросите у ребят, чего, по их мнению, в работе АЭС больше – преимуществ или недостатков.

Практическое задание 8. «Сколько стоит АЭС?»

Предложите ребятам в режиме мозгового штурма обсудить тему цены атомного электричества. Спросите, по их мнению, что должно выходить в цену? Запишите идеи.

Дешевым ли получается электричества от АЭС?

Справка

Строительство АЭС обходится примерно в 5 раз дороже, чем строительство обычной тепловой электростанции той же мощности, работающей на угле. Не следует забывать, что надо заложить стоимость транспортировки, хранения, переработки и окончательного захоронения радиоактивных отходов АЭС – то, что сейчас не учитывается вообще. Кроме того, чрезвычайно сложным и опасным процессом является демонтаж АЭС по окончании срока ее нормальной эксплуатации и дезактивация площадки станции. Стоимость этого демонтажа АЭС превышает стоимость её строительства. Кроме того, в западных странах в стоимость электричества входит страхование людей, проживающих недалеко от АЭС.

Заключительное обсуждение

Спросите учащихся, была ли на сегодняшнем уроке какая-то новая информация для них? Можно ли утверждать, что энергия, вырабатываемая на АЭС, дешевле, чем энергия, получаемая из других

источников? В чем заключается опасность АЭС для людей и окружающей среды? Спросите школьников, слышали ли они об авариях на АЭС, которые происходили в мире? Вспомните аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г., СССР), на АЭС Фукусима (2011 г., Япония). Возможно, кто-то из ребят знает и о других авариях – Тримайл Айленд (1979 г, США), Селлафилд (1957 г., Великобритания), на предприятии «Маяк» (1957 г., СССР), и т. п. Может ли кто-то гарантировать, что аварии на ядерных объектах – это случайность, которая никогда не повторится? Спросите мнение ребят, какие альтернативы есть у ядерного электричества? Стоит ли людям искать и развивать их?

Выводы

На примере решения задач школьники получили информацию о реальных последствиях работы атомных станции и «цены» ядерного электричества. В дискуссии ребята обсудили плюсы и минусы работы АЭС и смогли сделать собственные выводы о целесообразности подобного вида энергетики. Кроме того, урок напомнил о том, что существуют технологии, позволяющие получать энергию более дружелюбными для окружающей среды и человека способами.

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

