



Л.С. ЖИРИНА

ШКОЛЬНИК, ЭНЕРГИЯ И СОХРАНЕНИЕ КЛИМАТА

Методическое пособие: Практикум для школьных летних экологических лагерей, экологических практик Вальдорфских школ и всех преподавателей, работающих по учебникам, дополнительной литературе и материалам Школьного проекта по использованию ресурсов и энергии (ШПИРЭ)

**Брянск
2018**

Методическое пособие для учителей и воспитателей учреждений общего и специального среднего образования Российской Федерации, организующих летние практические занятия со школьниками 7-12 лет.
Практикум учитывает особенности работы по инклюзивным программам.

УТВЕРЖДЕНО
Методическим Советом
Брянской региональной общественной
организации (БРОО) «Виола»

**Методическое пособие «Школьник, энергия и сохранение климата» - Практикум для школьных летних экологических лагерей, экологических практик Вальдорфских школ, инклюзивных программ и всех преподавателей, работающих по учебникам, дополнительной литературе и материалам Школьного проекта по использованию ресурсов и энергии (ШПИРЭ) разработано и предоставляется бесплатно для участников Программы ШПИРЭ.
Л.С. Жирина. Брянск. 2018**

Для вопросов и консультаций:
E-mail: zhirina@gmail.com
Веб-сайт: <http://rusecounion.ru/education>

ВВЕДЕНИЕ

Экологическая практика и кружковая работа в школьных летних лагерях представляет собой совершенно особый аспект системы экологического образования и воспитания школьников и активном осознанном участии в программе **Школьного проекта по использованию ресурсов и энергии (ШПИРЭ)**. В условиях занятий в природных ландшафтах школьники не просто слушают монолог учителя о формах энергии и возможности энергосбережения в школе, устраивают экскурсии по зданию и рассматривают рисунки в книгах и материалах. В летних условиях достаточного свободного времени, находясь в условиях реального общения с ветром, солнцем, рекой школьники смогут пройти эмоциональный процесс познания через практические работы.

Цель практикума: формирование у школьников единого представления о роли энергии в природе и жизни человека, о необходимости сохранения окружающей среды и экономии энергоресурсов.

Практикум основан на следующих принципах:

- преемственность и логичность, распределение материалов программы ШПИРЭ на основе интегрированного и модульного подходов с целью развития способностей учащихся;
- доступность и познавательность с учетом возрастных, психомоторных особенностей учащихся;
- персонально-ориентированный подход в обучающем процессе, чтобы развить самостоятельность действий, оригинальность и креативность решений.

Задачи практикума:

- развить у школьников понятие роли и формах энергии, показать их взаимосвязь с природными ресурсами, окружающей средой и процессами изменения климата;
- осознание необходимости устойчивого развития человечества;
- формировать умения и навыки научного исследования, творческого технического мышления;
- формировать принципы гражданской и экологической ответственности.

Ключевые концепции:

В процессе взаимодействий и изменений энергия передается и преобразуется, но не создается и не исчезает. Имеются различные пути получения и использования энергии, которые имеют различные последствия.

Направленность действий:

Деятельность практикума разработана с целью помочь учащимся исследовать концепцию энергии и использовать действие энергии в повседневной жизни. Школьники получают возможность:

- делать наблюдения для углубления понимания того, где энергия используется;
- исследовать различные формы энергии;
- определять формы энергии и собирать информацию об использовании каждой формы энергии в каждодневной жизни;
- находить связи между формами энергии и их непосредственными источниками;
- обсуждать их размышления относительно различных форм энергии.

Пояснительная записка

Практикум представлен методическими рекомендациями для 15 занятий и дополнительными материалами для учителя. Материалы рассчитаны на детей младшего и среднего школьного возраста, которые не имеют глубоких познаний в физике.

Основная идея данного практикума: обратить внимание школьников на энергию и ее формы, которые их окружают; стимулировать любознательность и исследовательскую инициативу у детей. Полученные практические знания станут в дальнейшем хорошей основой для понимания современной энергетической проблемы человечества, необходимости и возможностях энергосбережения, энергоэффективности и использования альтернативных источников энергии.

На каждом занятии предложены эксперименты, стимулирующие познавательную деятельность школьников. Это важно научить ребенка рассуждать, анализировать, делать выводы.

Для каждого занятия мы указали основное направление, которое лежит в основе совместной деятельности школьников и педагогов. Его осознание важно для умелой деятельности преподавателя.

Мы обратили особое внимание на технику безопасности во время занятий. Это особенно важно при работе с группами школьников, обучающимися по инклюзивному методу.

Данный практикум может быть использован не полностью. Занятия могут быть выбраны педагогом с учетом особенностей детской группы и места проведения занятий.

ЧАСТЬ 1.

ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Что такое энергия?

Время: 30 минут

Цель: углубить и расширить возможность понимания термина «Энергия».

Материалы: для каждого школьника или для каждой группы необходимы:

- мячи,
- скакалки;
- дневник/тетрадь для записей.

Для преподавателя:

- секундомер.

Техника безопасности:

Предупредите учащихся:

- о безопасных методах использования скакалок;
- о методах защиты от солнца в течение занятий на открытом воздухе.

Ход занятия:

Предложите учащимся сделать несколько физических упражнений, которые они способны выполнить в течение одной минуты (приседания, «пропеллер» руками, наклоны до земли, бег на месте, прыжки со скакалками, игра в мяч...). Они могут это делать все вместе или в малых группах в кругу.

Эта деятельность стимулирует у учащихся развитие понимания о временных интервалах, особенно о возможности почувствовать одноминутный интервал.

Учащиеся делают пять различных упражнений, тратя по одной минуте на каждое. Они могут приседать, крутить «пропеллер» руками, делать наклоны до земли, бегать и прыгать на месте, прыгать со скакалками, играть в мяч и т.д.

Учащиеся рассказывают о том, как они чувствуют себя после выполнения упражнений. Вопросы для обсуждения:

- Как вы чувствовали себя перед упражнениями?
- Как вы чувствуете себя теперь?
- Почему вы чувствуете себя по-разному?
- Что изменилось?
- Что использовал ваш организм во время этих упражнений?

Если учащиеся не упоминают сами термин «энергия», преподаватель может спросить их сам об уровне энергии в организме до занятий и после.

Каждая группа учащихся обсуждает свои идеи относительно энергии и делают записи и рисунки в своем дневнике всего практикума ШПИРЭ. Этот дневник должен сохраняться до конца курса занятий для того, чтобы учащиеся могли увидеть, как их понимание темы изменилось.

Сбор информации о процессе обучения учащихся:

Источники информации для преподавателя:

- письменные/иллюстрированные отчеты учащихся об их идеях относительно энергии;
- участие учащихся в обсуждении.

ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Что такое энергия? (Продолжение)

Время: 30 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся углубить их понимание разных видов энергии, выполняя действия, для которых используется энергия, изменяющаяся из одной формы в другую.

Материалы:

- Карточки с заданиями (у каждой группы с одинаковым текстом);
- папиросная бумага;
- фонарь.

Техника безопасности:

Учащиеся не должны светить фонариками в глаза друг другу.

Ход занятия:

Учащиеся получают от преподавателя оборудование и карточку. Затем они выполняют задания и записывают / зарисовывают свои наблюдения.

После этой самостоятельной работы учащиеся читают по очереди свои записи и показывают рисунки членам всей группы, обсуждают их вместе. Под руководством преподавателя они связывают их с концепцией энергии и определяют тип энергии, произведенной каждым их действием: тепло, звук, движение, свет.

Карточка с заданиями

А. Щелкните по листу папиросной бумаги.

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте то, что произошло в результате действия.

Б. Хлопните в ладоши.

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

В. Потрите ваши ладони друг о друга очень быстро.

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.
3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

Г. Вращение фонарика

1. Напишите или нарисуйте в вашей тетради то, что должно случиться, по вашему мнению, в результате этого действия.
2. Выполните указанное действие.

3. В тетради опишите или нарисуйте еще раз то, что произошло в результате действия.

Сбор информации о процессе обучения учащихся:

Источники информации для преподавателя:

- записи и рисунки учащихся;
- устное обсуждение опытов с учащимися.

ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Использование энергии в комнате

Время: 30 минут

Цель: Дать возможность учащимся углубить понимание того, где используется энергия в комнате.

Материалы: никакие дополнительные материалы не требуются.

Техника безопасности:

Процесс использования энергии, вероятно, включит в себя наблюдение за приборами, которые включены в электросеть и работают. Предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическими приборами. Например, предупредите, что нельзя:

- поворачивать выключатели или нажимать кнопки отключения/включения питания;
- подходить слишком близко к горячим объектам или приборам с перемещающимися частями.

Электрическое оборудование должно использоваться только преподавателем.

Ход занятия

Энергия

Учащиеся будут предлагать в ходе обсуждения различные идеи относительно значения энергии. В течение занятия обращайтесь на обсуждение и открытия учащихся. В частности, стимулируйте деятельность учащихся по выявлению всех предметов,

находящихся в комнате и использующих различные формы энергии, а не только те, которые используют электрическую энергию.

Например:

- люстра, прикрепленная к потолку, покачивается из-за движения воздуха;
- многие приборы используют химическую потенциальную энергию от батарей;
- калькуляторы на солнечных батарейках используют энергию солнца.

С помощью преподавателя учащиеся составляют список предметов в комнате с указанием энергии, которую они используют. Затем выделяют несколько групп и классифицируют внесенные в список изделия, согласно своим собственным критериям.

Учащиеся объясняют принципы классификации предметов. Эту работу лучше выполнять микрогруппами по 3-4 человека.

С помощью преподавателя учащиеся составляют список всех предложенных идей под заголовком «В комнате мы используем энергию для...».

Сбор информации о процесс обучения учащихся:

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения;
- объяснение учащимися принципов классификации приборов, использующих энергию;
- списки микрогрупп класса.

ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Использование энергии в здании лагеря или школы

Время: 60 минут (30 минут для деятельности; 30 минут для записи результатов).

Цель: Это занятие дает возможность учащимся определить в школе предметы, которые используют энергию и обсудить, как они используют ее.

Материалы: никакие дополнительные материалы не требуются.

Техника безопасности:

Предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическим оборудованием.

Помощь учащимся:

Это занятие может потребовать от учащихся работы в тех местах здания, которые были для них незнакомы ранее. Рекомендуется, чтобы учащиеся работали в маленьких группах с одним взрослым помощником.

Ход занятия:

Подбор мест в здании для исследования

Это занятие закрепляет и развивает знания, выработанные в предыдущем занятии «Использование энергии в комнате».

Выберите три места в здании, где использование энергии очевидно. Например: детскую площадку, библиотеку, актовый зал. Выбор зависит от здания.

Маленькими группами учащиеся посещают, по крайней мере, три различных места здания и определяют приборы и изделия, использующие энергию. Они могут делать записи и рисунки.

Затем, в классе, учащиеся рассказывают о полученных результатах и обсуждают использование энергии в школе. С помощью преподавателя они делают запись всех предложений в списке под заголовком «В этом здании энергия используется для ...».

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателя:

- записи и рисунки учащихся;
- вклад учащихся в обсуждение;
- вклад учащихся в создание общего списка группы детей.

ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Использование энергии дома

Время: в течение 1 недели дома; 30 минут в лагере.

Цель: Это занятие дает возможность учащимся выявить предметы у себя дома, которые используют энергию, и обсудить, как эти предметы используются человеком.

Материалы: никакие дополнительные материалы не требуются.

Техника безопасности:

Посоветуйте учащимся попросить своих родителей помочь им выполнить задание дома. Также предупредите учащихся о безопасных методах наблюдения за электрическим оборудованием.

Ход занятия:

В трех различных местах дома или квартиры учащиеся выявляют вещи, которые используют энергию, и объясняют их функции или цели.

Например, холодильник использует энергию для поддержания низкой температуры продуктов питания; тостер использует энергию для превращения хлеба в тост.

Учащиеся делают запись результатов своих наблюдений или рисуют картинки.

Учащиеся сообщают о своих результатах и объясняют их классу. Они обсуждают сходства и различия в использовании энергии дома и в лагере.

Сбор информации о процессе обучения

Источники информации для преподавателя:

- списки учащихся;
- вклад учащихся в обсуждение.

ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Солнце как источник тепловой энергии

Время: 50 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся использовать их чувства, чтобы определить влияние тепловой энергии солнца.

Материалы:

- зонтик и головной убор для каждого учащегося;

- план летней площадки, включая деревья (обеспечивается преподавателем);
- маркеры и карандаши.

Техника безопасности:

Предупредите учащихся о методах защиты от солнца в течении занятий на открытом воздухе. Учащиеся не должны смотреть непосредственно на солнце.

Ход занятия:

1. Учащиеся выходят на детскую площадку. По предложению преподавателя они останавливаются в определенных местах, закрывают глаза и поворачиваются вокруг себя два или три раза так, чтобы они не знали, с какой стороны светит солнце. Оставляя глаза закрытыми, они фокусируют свое внимание на том, с какой стороны их тело греет солнце.

Вопросы и инструкции, которые могут помочь размышлению учащихся:

- Что делает одну сторону вашего тела более теплой?
- Оставляя ваши глаза закрытыми, станьте лицом туда, где, как вы думаете, находится солнце.
- Почему другие части вашего тела не нагреваются?

2. Затем учащиеся становятся в тени здания или дерева, закрывают глаза, остаются в таком положении несколько минут и описывают, что они чувствуют.

Вопросы для стимулирования размышления:

- Опишите отличие ощущений в положениях на солнце и в тени.
- Ваше тело ощущает тепло или холод?

Открыв глаза, учащиеся исследуют влияние укрытия от солнца (зонтик) на процесс нагревания их тела. Это может быть выполнено как демонстрация с одним или двумя учащимися, или в парах, или в маленьких группах, в зависимости от количества зонтиков. Учащиеся описывают, что они чувствуют.

Вопросы для стимулирования размышления:

- Когда верхняя часть вашего тела затенена, чувствуете ли вы различия? Какие?
- Когда нижняя часть вашего тела затенена, чувствуете ли вы различия? Какие?

3. Затем, используя план школьной детской площадки, учащиеся делают следующее:

- рисуют солнце;
- рисуют себя;
- используют красный цвет для штриховки мест, которые, по их мнению, будут горячими, когда на них попадают солнечные лучи;
- рисуют красную линию на изображениях своих тел, чтобы показать сторону, которая, по их мнению, будет более горячей.

Учащиеся обсуждают влияние солнца и определяют безопасные методы защиты от солнечных лучей.

Вопросы для стимулирования рассуждений:

- Какое влияние имеет солнце на ваше тело?
- Что могло бы случиться, если бы вы провели долгое время на солнце?
- Как защитить себя от солнечных лучей?

Учащиеся рисуют картинки или составляют список действий, которые они сделают для защиты себя от солнца на лагерной площадке.

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждение;
- рисунки учащихся, показывающие солнце и влияние его на детскую площадку;
- рисунки/списки деятельности учащихся по защите от солнца.

ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Солнце как источник энергии

Время: 50 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся познакомиться с наиболее доступной энергией.

Материалы:

- лампа

Техника безопасности:

Предупредите учащихся о методах защиты от солнца в течении занятий на открытом воздухе. Они не должны смотреть непосредственно на солнце.

Учащиеся с плохим зрением могут нуждаться в помощи преподавателя для этой деятельности.

Ход занятия:

Свет и тени

Свет не может проходить через непрозрачные объекты и распространяется по прямым линиям. Следовательно, область позади непрозрачного объекта не освещается и находится в тени.

Форма тени подобна форме непрозрачного объекта. Полупрозрачные объекты пропускают частично свет, и позади них получается слабая тень. Прозрачные объекты пропускают большую часть света, и они не дают тени.

Тень образуется на противоположной от источника света стороне объекта.

Исследование энергии солнца на этом занятии требует прекрасной, солнечной погоды.

Сидя в кругу, учащиеся вспоминают предметы и приборы в лагере и дома, которые дают свет. Они обсуждают источники света, используемые днем и ночью.

Затем учащиеся выходят на детскую площадку.

Под руководством преподавателя они делают следующее:

- становятся спиной к солнцу;
- указывают на ту сторону горизонта, где восходит солнце;

- указывают рукой направление своей тени;
- наблюдают тени от своих тел;
- наблюдают другие тени на детской площадке.

Затем учащиеся обсуждают свои наблюдения.

Вопросы для размышления:

- Все тени имеют разное направление?
- Какое направление указывает тень?
- Почему очертания вашей тени напоминает вас?
- Что делает эта тень, когда вы движитесь?

При использовании другого источника света, например, настольной лампы в помещении, учащиеся продолжают исследовать тени.

Вопросы для размышления:

- Почему тень от руки напоминает руку?
- Почему мы видим свет только перед лампой, а не на стенах позади нее?
- Почему тень темная?

Под руководством преподавателя учащиеся обсуждают полученную информацию о свете:

- свет распространяется по прямым линиям;
- свет не может проходить через некоторые вещи.

Сбор информации о процессе обучения

Источники информации для преподавателя:

- наблюдения учащихся;
- вклад учащихся в обсуждения.

ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Звуковая энергия

Время: 45 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся исследовать звук как форму энергии и использовать звук творчески.

Материалы:

- резиновые полоски различной толщины;
- самодельные струнные инструменты (например, коробка или банка с натянутыми на них резиновыми полосками).

Техника безопасности:

Учащиеся с плохим слухом могут нуждаться в помощи для этой деятельности. Преподаватель должен помочь им.

Ход занятия:

Обеспечьте учащихся разнообразным материалом для того, чтобы они могли сделать самодельные музыкальные инструменты с различными звуковыми характеристиками.

Звуковая энергия

В течение этого занятия предложите учащимся подумать о том, как звук создается.

При воспроизводстве звука требуется источник энергии для создания колебаний и среда (твердая, жидкая, газообразная) для передачи их барабанной перепонке.

Затем учащиеся в парах исследуют звук:

- натягивают резиновые полоски и отпускают их. При этом они слушают полученный звук и выясняют, как он возник;
- экспериментируют с разной длиной резиновых полос и выясняют, как это влияет на звук;
- наблюдают за движением резиновой полоски;
- экспериментируют с резиновыми полосками разной толщины.

Учащиеся делают запись своих наблюдений или рисунки.

Сидя в общем кругу, учащиеся рассказывают, обсуждают свои наблюдения и находят общее в том, что они наблюдали.

Вопросы для размышления:

- Был ли звук, когда резиновая полоска не двигалась?
- Как вела себя резиновая полоска, когда вы ее оттянули и отпустили, какие движения она совершала?
- Как изменялся звук при изменении длины и степени натяжения резиновых полосок?
- Как влияет на звук толщина резиновых полосок?

Учащиеся используют резиновые полоски и другие материалы, чтобы сделать свои собственные уникальные музыкальные инструменты. Затем они играют на этих самодельных инструментах для себя или создают оркестр. Учащиеся должны также объяснить, как звук создается в их инструментах. Если они желают, они могут проиллюстрировать свои объяснения рисунками.

Дополнительное изучение

Под руководством преподавателя учащиеся обсуждают идею о том, что звук может быть нежелательным побочным продуктом перемещающихся вещей. Например: визжание шины при торможении автомобиля, шумы от самолета.

Сбор информации о процессе обучения

Источники информации для преподавателя:

- исследования учащихся и их сообщения;
- музыкальные инструменты учащихся и объяснения того, как они производят звук.

ЗАНЯТИЕ № 9

Тема: Барабаны

Время: 30 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся исследовать природу звуковой энергии.

Материалы:

- маленькие канистры или банки с крышками из-под сухого супа;
- воздушные шары;
- резиновые полоски или части резинки;
- маленькие деревянные палочки;
- пшено.

Ход занятия:

Звуковая энергия

Исследование движения перепонки барабана и изменений звука в этом занятии обеспечивает видимую очевидность природы

происхождения звуковой энергии. Учащиеся могут наблюдать, что кожа барабана вибрирует, и связывать это с произведенными звуками.

Организуйте учащихся так, чтобы они могли провести серию подобных экспериментов с другими предметами. Акцентируйте внимание учащихся на то, что другие инструменты и устройства, которые производят звук, также имеют части, которые вибрируют.

Индивидуально, в парах или в маленьких группах учащиеся мастерят свои собственные барабаны, натягивая резиновый шарик на стенки от пластмассовой банки. Затем они проверяют качество звука, ударяя по мембране деревянными палочками. Если звук нечеткий, то мембрана должна быть натянута более сильно.

Как альтернативу, учащиеся могут использовать маленькие канистры.

Как только они получают четкий звук барабана, учащиеся размещают несколько крупинок пшена на мембране. Затем они слегка ударяют по барабану и наблюдают движения крупинок пшена. Затем учащиеся делают запись о своих наблюдениях или рисуют картинки.

Необходимо обсудить с учащимися:

- природу воспроизведенных звуков;
- связь природы звука с движениями крупинок пшена на мембране;
- почему крупинки пшена перемещались так энергично.

Учащиеся называют некоторые другие музыкальные инструменты и устройства, воспроизводящие звуки, и определяют, какие их части вибрируют.

Дополнительное изучение

Учащиеся исследуют различные звуки, воспроизводимые:

- барабанами, сделанными из маленьких и больших канистр;
- барабанами с хорошо и плохо натянутой кожей.

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения;
- записи и рисунки учащихся об исследованиях.

ЗАНЯТИЕ № 10

Тема: Соломенный футбол

Время: 30-40 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся исследовать энергию ветра.

Материалы:

- по крайней мере, 2 соломинки для напитков на каждого учащегося;
- небольшое количество водяной краски (можно использовать пищевой краситель);
- шарик для настольного тенниса на каждую группу;
- большой стол или четыре стола, соединенные вместе.

Техника безопасности:

- Соломинки, используемые в этом занятии, должны быть выброшены после того, как учащиеся используют их.
- Это занятие произведет большой шум, поэтому необходимо заранее предусмотреть это и выбрать соответствующее помещение для того, чтобы не мешать другим.
- Необходимо иметь сменную рабочую одежду.

Ход занятия:

В парах учащиеся дуют через соломинки для того, чтобы переместить капли краски по листу бумаги. Они наблюдают, как капельки краски перемещаются на разные расстояния в зависимости от силы воздушного потока из соломинки.

Для дальнейшего исследования учащиеся дуют через соломинку, чтобы переместить теннисный шарик в различных направлениях. Они наблюдают, как ветер (воздух, выдуваемый через соломинку) может изменить скорость и угол направления движения шарика.

В течение последующего обсуждения школьники высказывают идеи по вопросам:

- Что заставляло двигаться шарик быстрее или медленнее?
- Как можно было изменить направление движения шарика?

Учащиеся проверяют полученные знания, играя в соломенный футбол:

- Две команды (каждая по четыре или пять учащихся) садятся за стол друг против друга.
- Дуя через соломинки, команды стремятся сместить шарик потоком воздуха на противоположный конец стола.

Таким образом, можно провести соревнования для выявления самой лучшей команды соломенного футбола.

Учащиеся определяют и обсуждают другие объекты, которые используют энергию ветра. Например: парусные шлюпки, парашюты, ветряные мельницы. Они могут сделать макет или нарисовать его и описать, как используется энергия ветра.

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателя:

- вклад учащихся в обсуждения;
- макеты.

ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: Электричество

Время: 20 минут

Цель: Это занятие дает возможность учащимся убедиться, что электричество – это важнейшая форма энергии в нашей повседневной жизни.

Материалы:

- небольшой набор электрических приборов (например, тостер, электронагреватель, фен, компьютер, кухонный комбайн, лампа);
- картинки больших электроприборов (например, холодильник, стиральная машина, ксерокс, телевизор, видеоманитофон, стерео-система).

Техника безопасности:

Позаботьтесь о безопасном размещении и использовании всех приборов. Они не должны быть включены, если взрослые не будут контролировать их использование.

Расскажите учащимся о безопасных методах наблюдения за электрическими приборами.

Ход занятия:

Формы энергии

В течение этого занятия обсудите с учащимися энергию и ее формы, которые используются нами во многих различных ситуациях. Обратите внимание на то, что различные формы энергии используются для различных целей. Например, тепло используется для приготовления пищи, а свет помогает людям видеть в темное время суток.

Задания

Учащиеся обходят мини – выставку электроприборов, узнают каждый из них и записывают или зарисовывают объяснение, для чего они используются.

Некоторые учащиеся могут нуждаться в помощи для того, чтобы сделать запись ответов или определить функции приборов, которые незнакомы для них. В комнате для занятий школьники обсуждают идеи относительно использования электроприборов и выявляют главные формы используемой энергии. Они должны прийти к выводу о том, что только несколько форм энергии используются электроприборами. Обратите внимание школьников на эти формы: тепло (тостер), свет (лампа, телевизор), движение (фен, сушилка одежды), звук (стереосистема, телевизор). Учащиеся составляют общий список форм энергии с примерами их использования.

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателя:

- отчеты учащихся;
- вклад учащихся в обсуждение форм энергии.

ЗАНЯТИЕ № 12

Тема: энергетические связи

Время: 30 минут

Цель: это занятие дает возможность учащимся показать свои знания терминов относительно энергии.

Материалы:

Никаких специфических материалов не требуются.

Ход занятия:

Учащиеся сверяют свои знания терминов, связанных с энергией:

Энергия	Атомная энергия	Пища	Движение
Источники	Солнечная энергия Звуковая энергия Свет Электрическая энергия	Тепло Солнце Уголь	Природный газ
Формы энергии	Ветер Вода Волны	Нефть	Гидротермальная энергия

Индивидуально или в группах школьники пишут пять или шесть предложений, используя вышеупомянутые термины. Каждое предложение должно содержать два или больше терминов и показывать связи между ними. Каждый термин может использоваться несколько раз, но они должны быть в различных комбинациях в каждом предложении.

Примеры:

- Уголь и природный газ – источники энергии.
- Солнечная энергия исходит от солнца.
- Тепло форма энергии.
- Пища – источник энергии для людей.

Каждый школьник или мини-группа зачитывают результаты всем. Преподаватель записывает предложения, обращая внимание на то, что является «формой энергии», а что «источником энергии».

Сбор информации о процессе обучения:

Источниками информации могут быть:

- предложения школьников относительно энергии;
- участие школьников в обсуждениях.

ЗАНЯТИЕ № 13

Тема: *Формы и источники энергии*

Время : 30 минут

Цель: это занятие дает возможность учащимся показать свои знания и обсудить их идеи относительно форм и источников энергии.

Материалы: никаких специфических материалов не требуются.

Ход занятия:

Школьники составляют список различных форм энергии и определяют знакомые источники каждого. Предложения должны быть записаны в таблицу:

Формы и источники энергии

Формы энергии	Источники энергии
движение	Пицца, толчок
звук	Радио, музыкальные инструменты, разговор людей
свет	Светильник, свеча, телевизор, огонь
тепло	Огонь, солнце, свеча, радиатор, тостер
электричество	Электростанции, батарейки

В группах школьники разрабатывают определения с преподавателем, который помогает развивать определения, данные школьниками.

Сбор информации о процессе обучения

Источниками информации могут быть:

- составленные учащимися таблицы по формам и источники энергии;
- предложенные учащимися определения терминов.

ЗАНЯТИЕ № 14

Тема: энергия вокруг нас

Время: 30 минут

Цель: это занятие дает возможность учащимся идентифицировать формы энергии в каждодневной жизни.

Материалы:

Каждому школьнику выдается Ресурсный лист № 1 «Энергия вокруг нас». Он представляет собой лист с картинками, изображающими ситуации различного использования энергии.

Для учителя:

Преобразование энергии

Коэффициент полезного действия (КПД) преобразования энергии из одной формы в другую никогда не равен 100 процентам. Например, лампочки преобразуют большую часть электрической энергии в свет. Однако, некоторая часть электрической энергии также преобразуется и в тепловую энергию. Кроме того, часть электрической энергии также преобразуется в тепловую энергию. Поэтому возможно идентифицировать несколько форм энергии в каждой ситуации, описанной в Ресурсном листе № 1.

Для этого преобразование энергии в каждой ситуации может быть обозначено как «главная» форма энергии. Другие формы энергии, которые происходят из-за неэффективности системы, могут быть обозначены как «вторичные» формы. И, наконец, третьи формы энергии – те формы энергии, которые не могут быть использованы в этой ситуации. Обратите внимание на то, что «главные» и «вторичные» формы энергии – это не технические термины, это только способ описания этих форм энергии в этой книге.

Следующая таблица показывает главные и вторичные формы энергии, очевидные в ситуациях на Ресурсном листе № 1.

Энергия в различных ситуациях

Ситуация	Главная форма энергии	Вторичная форма энергии
свет лампочки	свет	тепло
горение	тепло	свет
парусная лодка, унесённая ветром	движение	звук
игра гитары	звук	движение, тепло
приготовление пищи в микроволновой печи	высокая температура	свет, звук, движение

Исследовательская работа школьников:

Школьники рассматривают картинки на Ресурсном листе № 1, показывающие знакомые ситуации, где используется энергия. Они определяют главную форму энергии, используемую в каждой ситуации (например, свет от лампочки), и любую вторичную форму энергии (например, теплоту, исходящую от лампочки).

Школьники обсуждают ответы и определяют другие знакомые ситуации, где они встречали вторичные формы энергии.

Дополнительное изучение:

Школьники обсуждают источники энергии в каждой ситуации на Ресурсном листе № 1.

Сбор информации о процессе обучения:

Источники информации для преподавателей:

- ответы школьников;
- объяснения учащимися этих ответов;
- применение учащимися полученных в дискуссии знаний к другим ситуациям.

ЗАНЯТИЕ № 15

Тема: Откуда мы получаем нашу энергию?

Время: 45 минут

Цель: это занятие обеспечит возможность школьникам прояснить идеи и концепции относительно энергии в человеческом теле.

Материалы:

- папиросная бумага;
- простые таблицы, показывающие энергетическую ценность различных пищевых продуктов.

Для учителя:

Организация комнаты для занятий

Это может быть занятие для маленькой или большой группы. Отдельные задания, выполненные в малых группах, должны обсуждаться перед всей большой группой.

Энергия и жизнь

Люди нуждаются в энергии не только для очевидных движений (бег, прыжки, ходьба), но и для всех функций и деятельности организма. Например, энергия требуется для:

- дыхания;
- пищеварения;
- кровообращения;
- размышления;
- развития новых клеток для роста или регенерации поврежденной ткани.

Энергия используется и во время сна.

Все живые существа используют энергию. Растения используют энергию, поскольку они строят новые клетки, растут и производят питательные вещества.

Плакаты с изображением пищи.

Рекламные объявления магазинов – хорошие источники картинок пищевых продуктов для школьных плакатов, которые создаются в течение этого занятия. Учащиеся и преподаватели могут вырезать такие картинки из журналов и газет.

Ход занятия:

Школьники предлагают ответы на вопрос «Почему ваше тело нуждается в энергии?». С помощью преподавателя школьники составляют список ответов на этот вопрос на компьютере.

Школьники обсуждают потребности в энергии различных групп людей.

Вопросы, которые можно включить в обсуждение:

- Какая группа людей нуждается в большем количестве энергии, чем вы?
- Почему они нуждаются в большем количестве энергии, чем вы?
- Какая группа людей не может использовать так много энергии, как вы?
- Почему они нуждаются в меньшем количестве энергии?
- Вспомните некоторых животных, с которыми вы знакомы. Как вы думаете, они используют больше или меньше энергии, чем вы? Почему?
- Нуждаются ли растения в энергии? Почему вы так думаете? Обратите внимание учащихся на список процессов, требующих энергию (подготовьте список заранее). Растения – живые существа. Подходит что-либо из этого списка для растений?

Преподаватель предлагает школьникам ответить на вопрос: «Откуда вы получаете вашу энергию?». Дети исследуют этот вопрос и, сравнивая энергетическую ценность различных пищевых продуктов или групп продовольствия, развивают свое понимание того, что пища – это источник энергии. Преподаватель использует для этого таблицы калорий.

Вопросы для стимулирования исследовательской деятельности школьников:

- Какие пищевые продукты вы едите?
- Какова энергетическая ценность каждого из этих пищевых продуктов?
- Какой из этих пищевых продуктов является самым значимым по энергетической ценности? Какой менее значимым?

Учащиеся собирают из картинок или рисуют различные пищевые продукты и создают эмблемы, показывающие, какой они вносят вклад в обеспечение их организма энергией.

Дополнительное изучение

Преподаватель предлагает школьникам составить рацион для спортсмена с большей потребностью в пище, чем их собственная.

Сбор информации об обучении:

Источники информации:

- вклад школьников в обсуждение;
- информация, извлеченная учащимися из таблиц;
- эмблемы учащихся, символизирующие продовольствие и энергию.

ЧАСТЬ 2.

А. Примеры вопросов для обсуждения

1. Какой газ применяется при теплоизоляции окон? (*Гелий*)
2. Как сохраняли тепло в сельском доме 19 века? (*Завалинка и высокие пороги*)
3. Существует ли вечный источник солнечной энергии? Если да, то где? (*ДА! В местах постоянного активного солнца, например, в пустыне Сахара*)
4. Назовите виды альтернативной энергетики. (*Солнечная и ветровая энергии; энергия волн, энергия приливов, геотермальная энергия, энергия биомассы*)
5. Какой вид альтернативной энергетики вы использовали бы в своем регионе? Почему? (*Энергия ветра и солнца, энергия брожения биомассы...*)
6. Что такое энергосбережение? (*Экономия энергии*)
7. Что такое энергетика? (*Топливо-энергетический комплекс страны, который охватывает передачу, преобразование и использование разных видов энергии и энергетических ресурсов*)
8. Какие вы знаете основные способы энергосбережения в квартире?
9. Подумайте, каким образом рациональнее расположить источники света в квартире, чтобы как можно рациональнее использовать энергоресурсы?
10. В каких отраслях можно применить энергию ветра?
11. Какие недостатки имеют приливные и отливные электростанции?

12. Где применяются станции, работающие на геотермальных ресурсах? Какой у них принцип работы?

13. Откуда берется энергия, используемая в вашем регионе?

14. Каков принцип работы ветряных электростанций?

Б. Ситуации для обсуждения

1. Летом в здания проникает влажный, теплый воздух. А, поскольку в массивных зданиях (например, в церквях) холоднее, чем на улице, то излишняя влага оседает на стенах и на полу (зимой влажность в таких помещениях равна 20%, а летом – 100%). Как изменить это положение?

Ответ: Физики советуют проветривать и отапливать такие здания зимой, тогда летом стены, оставаясь теплыми, не будут абсорбировать (поглощать) влагу из воздуха.

2. В городе не хватает электроэнергии. Трудно использовать на данной территории известные виды альтернативной энергетики. Но, как и везде, очень много различных отходов производства. Как их можно использовать с пользой, улучшив энергетическую ситуацию?

Ответ: «Огневые заводы» - заводы по переработке отходов (производственных, бытовых, медицинских и т.д.) не только дают продукты вторичной переработки сырья (например, грунт для зеленых насаждений), но и не засоряют окружающую среду (очищают выпускаемые от простого гниения газы от примесей). Они также дают немало электрической энергии, которую можно использовать и на производстве, и на транспорте, и для бытовых нужд.

3. В Приморском Крае необходимо расширить производство. Не хватает электроэнергии. Что делать?

Ответ: Можно использовать энергию отливов и приливов.

4. В горном населенном пункте решили провести электричество. Проложить к этому населенному пункту электросеть – дело дорогостоящее. Как можно решить эту проблему еще?

Ответ: Использовать энергию солнца, ветра, воды.

В. Примеры заданий к олимпиаде

1. Как хранить энергию ветра?

Ответ: При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и недостаток ее в периоды безветрия. Как же накапливать и сохранять впрок энергию ветра?

Простейший способ состоит в том, что ветряное колесо движет насос, который накачивает воду, в расположенный выше резервуар, а потом вода, стекая из него, приводит в действие водяную турбину и генератор постоянного или переменного тока.

Другой способ: электрический ток от ветроагрегата разлагает воду на кислород и водород. Водород можно хранить в сжиженном виде и сжигать в топках тепловых электростанций по мере надобности.

2. Существует ли почти вечный источник энергии в природе?

Ответ: Да. Причем, этот источник нам дает природа совсем даром. Замерзающие природные водоемы обеспечивают перепады температур, которые легко превратить в работу. А большие запасы тепла скрыты в фазовых превращениях воды. Подсчитано, что скрытая теплота, выделяющаяся при замерзании воды, равна энергии, которую можно получить при сбрасывании этого же количества воды с двух-километровой плотины. При этом можно успешно и без особых затрат использовать огромные запасы тепла, которые зря теряются.

3. Как использовать морскую воду для получения энергии?

Ответ: В море, оказывается можно создавать не только гидравлические, но и тепловые электростанции. Для получения электроэнергии в них используется разность температур поверхностных и глубинных слоев океана, составляющая в некоторых районах 20-25 градусов Цельсия.

4. Возможно ли накопить впрок летом солнечное тепло, а потом экономно использовать его зимой?

Ответ: В принципе, возможно. Самый простой по конструкции аккумулятор солнечной энергии может быть таким: нагретая в солнечных коллекторах вода в течение всего лета ежедневно закачивается в закрытый в земле (желательно на глубине более 50 см) громадный бетонный или стальной бак емкостью, допустим, 100 тыс. м³. Такой объем с теплой водой не скоро остынет, и всю зиму можно

понемногу расходовать эту воду на отопление небольшого микрорайона.

5. Возможно ли сберечь энергию в автомобильном транспорте?

Ответ: В Швеции разработана оригинальная инерционная система, позволяющая транспортному средству накапливать энергию про запас. В ней, вместо широко известного традиционного маховика, используется гидравлический аккумулятор. Во время движения, например, автобуса с нагрузкой или под уклон, в специальную емкость под большим давлением закачивается жидкость – аккумулятор засасывает энергию. Этой энергии при сбросе давления хватает, чтобы 16-ти тонный автобус с полной нагрузкой проехал при выключенном двигателе 1,2 км.

6. Какие же участки моря и океана считаются наиболее перспективными для использования энергии приливов?

Ответ: Это должен быть достаточно большой залив (бухта, эстуария), который сравнительно просто отделить дамбой от моря для создания рабочего бассейна. Перепад уровня воды во время приливов и отливов при этом должен превышать в этом месте 5 метров.

7. Как можно использовать летучую золу топлива?

Ответ: как наполнитель углеводородных вяжущих веществ при подготовке покрытий в дорожном строительстве.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

А. Современные научные концепции

Энергия:

Слово «энергия» используется по-разному в различных контекстах, и, в результате каждодневного использования, имеет разнообразное значение.

Ученые используют это слово в различных контекстах в зависимости от дисциплины, в которой они работают.

В любом случае, это понятие связано с выполнением какой-либо работы. Формы энергии, которые изучаются школьниками в ходе практикума, включают тепло, свет, звук, электричество и энергию движения (кинетическую энергию). Одни формы могут быть преобразованы в другие. Например, много домашних приборов преобразовывают электрическую энергию в другие формы. Лампа преобразовывает электрическую энергию в свет и тепло; сушилка одежды преобразует электрическую энергию в тепло, звук и кинетическую энергию. Первичный источник энергии на Земле – Солнце. Пища, водные течения и ветер – также источники энергии.

Энергия может быть кинетической или потенциальной. Кинетической энергией обладают перемещающиеся в пространстве объекты. Ее часто называют энергией движения.

Потенциальная энергия – это энергия, которая запасена в разнообразных формах. Например, энергия которая запасена в продовольствии – это химическая потенциальная энергия.

Энергия имеет много форм: например, высокая температура, свет, звук, солнечная и электрическая энергия. Эти формы энергии могут проистекать от разнообразных источников. Важно определить различие между источником энергии и ее формой. То есть, источник энергии производит специфическую форму энергии. Например, продовольствие – источник химической потенциальной энергии.

Теплота:

Теплота – это форма энергии, которая проистекает из многих источников. Солнце, трение, некоторые химические (включая сжигание) реакции и процессы в ядре Земли – все является источником тепла.

Световая энергия:

Некоторые длины волн энергии солнечного излучения могут восприниматься нашими глазами. Этот диапазон длин волн называется световой энергией.

Звуковая энергия:

Звук – форма энергии, которая распространяется в виде колебаний через твердые тела, жидкости и газы. Звуки, которые мы слышим, возникают, когда перемещающийся объект заставляет воздух вибрировать. Эти колебания, распространяемые через воздух, воспринимаются ушами и переводятся нашими умственными способностями в звуки.

Солнечная энергия:

Солнце излучает энергию по всему диапазону волн. Некоторые длины волны воспринимаются нашими глазами и называются световой энергией. Когда волны инфракрасного диапазона входят в контакт с материей, они увеличивают температурную энергию.

Электрическая энергия:

Электричество невозможно увидеть или услышать. Это – одна из самых распространенных форм энергии, используемой в развитых странах. Электрический ток состоит из потока крошечных частиц, называемых электронами. Батареи – полезный путь хранения энергии. Они трансформируют химическую потенциальную энергию в электричество. Каждая ячейка батареи содержит два электрода. Химическая реакция, проходящая на одном электроде, делает его положительно заряженным. Другая химическая реакция, на другом электроде, делает его отрицательно заряженным. Когда электроды находятся в электрической цепи, электроны от отрицательно заряженного электрода движутся к положительно заряженному электроду. Это – электрический ток.

Б. Анализ первоначального уровня знаний школьников:

Первоначальный уровень знаний школьников до занятий практикума может отличаться от современных научных концепций.

Некоторые школьники могут:

- не делать различия между формами и источниками энергии;

- слышать об энергии только при использовании пищи (калории) и спортивных напитков;
- полагать, что энергия связана только с живыми существами или с движением – например, «сегодня мне не хватает энергии»;
- никогда не слышать или не рассматривать термин «энергия» в любом контексте;
- слышать об энергии только относительно пищевых продуктов типа хлеба, хлебных злаков, завтрака;
- полагать, что энергия исчерпаема;
- думать, что электричество произведено на электропроводах или в трансформаторе;
- полагать, что электричество произведено энергетическим предприятием в городе.

Школьники только начинают понимать концепцию энергии. Преподаватели могут углублять знания школьников, подчеркивая, правильное использование терминов «источник энергии» и «форма энергии» и обеспечивая возможности для ознакомления с различными формами и источниками энергии.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список публикаций проекта ШПИРЭ:

1. Энергия и окружающая среда. Учебное пособие для средней школы. — СПб., 2012. — 64 стр.

<http://spare.mcdir.ru/images/pdf/6375SPAREbook-2012.pdf>

2. Я и энергия. Учебное пособие для учеников младшей школы. –

Кишинёв, 2010. – 62 стр. <http://spare.mcdir.ru/images/pdf/1659I-and-energy.pdf>

3. Энергосбережение: учебное пособие для учащихся 8-х классов общеобразовательной школы. Тверь, 2003.

4. 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.

http://spare.mcdir.ru/images/pdf/9706Practical_lessons.pdf

5. SPARE в школе. Международный проект образования школьников в области и энергии. Рекомендации для педагогов. С.-Петербург 2008
<http://spare.mcdir.ru/images/pdf/3130N1SPAREintheSchool.pdf>
6. Экологически дружелюбные решения в нашей жизни: Советы для каждого. А.В. Федоров, О.Н. Сенова. – СПб : ООО «Р-КОПИ», 2014. – 88 стр.:
<http://spare.mcdir.ru/images/pdf/6202Ecosolutionsbrochureecosupport2014.pdf>
8. Как изолировать? Восстановление окон для лучшей окружающей среды.
[http://spare.mcdir.ru/images/pdf/9641WindowInsulationBook\[1\].pdf](http://spare.mcdir.ru/images/pdf/9641WindowInsulationBook[1].pdf)
10. Евробуклет о конкурсе (2015):
<http://spare.mcdir.ru/images/pdf/6285DB-2015.pdf>
11. Плакат «Наш теплый дом»:
<http://spare.mcdir.ru/images/pdf/2760Plakat4.jpg>
12. Комплект плакатов «Энергосбережение – это комфорт в нашем доме» http://baltfriends.ru/pub_eneref
13. Брошюры с аннотациями победивших проектов Всероссийского конкурса: <http://rusecounion.ru/education>
14. Тренинг для учителей: <http://rusecounion.ru/education>
15. Познаем окружающий мир. Пособие для проведения занятий с детьми дошкольного возраста по теме «Энергия и ресурсы». Калининград, 2015, 24 стр.: <http://rusecounion.ru/education>

