

Авторы:

Исакова Елизавета Сергеевна

ученица 7 «А» класса

Лапина Дарья Юрьевна

ученица 7 «А» класса

Научный руководитель:

Перминова Юлия Олеговна

педагог дополнительного образования

МАУДО «Дворец пионеров и школьников

им. Н.К. Крупской г. Челябинска»

г. Челябинск, Челябинская область

«ПРИКОСНИСЬ К ЭНЕРГИИ АТОМА»: АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИИ

Аннотация: в рамках проекта разработаны анимированные модели строения атома, ионизации, цепной реакции в результате деления ядер урана. Создана интерактивная программа в среде Scratch, позволяющая познакомиться с важными понятиями атомной энергетики и крупными радиационными авариями. Программа доступна по ссылке: <https://scratch.mit.edu/projects/87837643/>.

Ключевые слова: атом, ион, радиация, цепная реакция, АЭС, энергия, излучение, радиационные мифы, программирование, Scratch.

Одна из современных проблем атомной энергетики России – недостоверная оценка большей частью населения реальной опасности предприятий атомной отрасли для экологии и здоровья. В частности, в сознании людей старшего поколения прочно укрепилась установка «атомный – значит опасный».

Проблемный вопрос, изучаемый в нашем исследовании, можно сформулировать так: настолько ли велик риск ухудшения экологии нашей страны и здоровья населения в ситуации развития атомной отрасли, как об этом говорят? Ответ на этот вопрос мы постарались дать, используя не обыденные представления, а научный подход к проблеме.

Была поставлена гипотеза: получение достоверных знаний об атомной энергетике приводит к снижению радиофобии, помогает развеять «мифы» о радиации.

Цель: создание анимационной программы в среде Scratch, позволяющей в интерактивном режиме познакомиться с ядерной энергетикой и крупными радиационными авариями, а также популяризировать научный подход к проблемам атомной отрасли.

1. Атомная энергетика

Все, что движется, является источником энергии. Но все же основной источник энергии на планете – природа: солнце, вода или ветер способны выработать огромное количество энергии. Вопрос в том, как заставить эту энергию работать на нас. Человечество успешно решило эту проблему: мы научились использовать энергию природы, преобразуя ее в электричество [11].

Для того чтобы получать энергию, строят электрические станции. Они бывают разные в зависимости от источника, из которого получается энергия.

Атомная электростанция (АЭС) для выработки электричества использует энергию радиоактивного распада ядер урана. Этому процессу сопутствует радиация. На сегодняшний день существует множество «мифов» о радиации, которые нам предстоит развеять в рамках проекта [1,5,11].

2. Радиационная безопасность и радиационные аварии

АЭС построены и работают так, чтобы почти полностью исключить попадание радиоактивных веществ в окружающую среду. Ученые подсчитали, что доля всей атомной энергетике в дозе радиации, которую мы получаем за один день, составляет менее 1% [11].

Тем не менее, ввиду природных бедствий либо человеческого фактора на АЭС несколько раз случались ЧП с выходом радиации за пределы станции. Такие случаи принято именовать радиационными авариями.

Безусловно, данные эпизоды в истории атомной отрасли особо печальны, однако они дали свои плоды. На сегодняшний день требования к безопасности

АЭС настолько высоки, что вероятность аварии на современной станции примерно равна одному на миллион. Более того, АЭС практически не загрязняют окружающую среду: в воздух поступает лишь чистый водяной пар [1,2].

В рамках исследования была составлена таблица характеристик крупных радиационных аварий: их причины, последствия для людей и окружающей среды, уроки, которые вынесла атомная отрасль. Таблица доступна по ссылке: <https://drive.google.com/open?id=0B9pERPEEqXL0dE5lUmh3Zkc4QTA>.

3. Анкетирование учащихся 7 «а» класса МАОУ СОШ №124

В рамках исследования мы поставили перед собой вопрос: «Насколько человек, не обладающий достаточными знаниями по ядерной физике, осведомлен об атомной энергетике и радиационных авариях?» Было решено провести анкетный опрос учеников нашего класса. Текст анкеты доступен по ссылке выше.

В анкетировании приняло участие 22 человека. Максимально можно было набрать 5 баллов. Средний балл, набранный нашими одноклассниками, составляет 1,8 (36%). При этом девочки в среднем набрали 1,6 (32%), а мальчики 2,1 (42%).

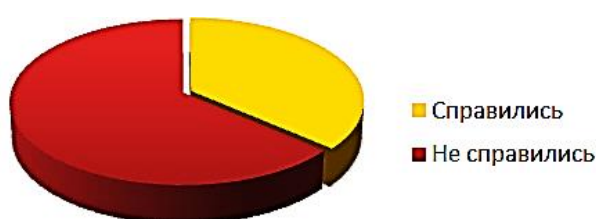


Рис. 1. Распределение справившихся и не справившихся



Рис. 2. Процент девочек и мальчиков в общем числе справившихся

Полученные данные говорят о слабой осведомлённости одноклассников в вопросах атомной энергетики и радиационной безопасности. При этом ответы мальчиков оказались более точными, нежели ответы девочек, что может быть связано с тем, что некоторые мальчики углублённо изучают основы физики.

Проведённое антекирование позволило нам сделать такой вывод: школьникам, не изучавшим физику и специальную литературу, сложно объективно оценить влияние предприятий атомной отрасли на здоровье людей и экологию. Необходима популяризация достоверных фактов о данной проблеме, чтобы избежать различных фобий и заблуждений.

4. Разработка программы «Прикоснись к энергии атома»

Итак, нами выявлена следующая проблема: недостаточная осведомленность школьников в проблемах атомной энергетики и реального уровня радиационного фона в различных помещениях.

Почему так происходит? Сегодня на теме радиофобии, радиационных мутантов завязаны сюжеты многих фильмов («Чернобыль: зона отчуждения», «Сталкер» и др.), книг («Пикник на обочине» и др.), компьютерных игр (Fallout, Метро 2033, Wasteland и др.), телевизионных передач. На радиофобии можно неплохо заработать. Однако, по мнению преподавателя-инженера СПбГТИ (ТУ) А.А. Акатова, такое отношение тормозит развитие одной из уникальных отраслей нашей страны. Мы хотим немного исправить эту ситуацию, и начать решили с одноклассников, друзей, школьников.

Для решения проблемы была выбрана программная среда Scratch, которая позволяет создавать собственные проекты, интерактивные программы, игры, анимации и т. д. Это как раз то, что интересно школьнику [9,10].

В проекте можно в интерактивной форме познакомиться с радиацией, узнать, что внутри атома или как работают атомные электростанции. Он содержит:

- кнопки «Чернобыль», «Кыштым» и «Фукусима», нажатие на которые открывает документальные фотографии аварий на АЭС в этих местах;
- раздел «Мифы о радиации»;

- раздел «Анимации», в котором можно посмотреть анимированные изображения атома процесса его ионизации и цепной реакции деления ядер урана;
- раздел «Викторина», содержащий мини-викторину по атомной энергетике
- игру «Управляй атомным реактором».

Для начала была разработана «главная страница» проекта – карта. На карте есть управляющие кнопки, которые отмечают места, где случались крупные радиационные аварии. Кликая на кнопки, можно открыть мини-презентацию с документальными фотографиями про каждую аварию [3; 4].

Нажимая на кнопку «Мифы о радиации», можно познакомиться с известными заблуждениями относительно этого явления и их научным объяснением или опровержением. В разделе использован адаптированный материал из книги Акатова А.А. и Ю.С. Коряковского [2; 8]. Освещены мифы, которые были обнаружены у одноклассников по результатам анкетного опроса.

Кнопка «Play» открывает мини-игру «Управляй атомным реактором». Задача: управлять графитовыми стержнями так, чтобы получать достаточное количество энергии, но при этом избежать аварии на виртуальной АЭС. Стержни двигаются при помощи стрелок клавиатуры (вверх и вниз). Лампочка в игре начинает светиться при температуре реактора больше 300°C , и «взрывается» при температуре больше 322°C . Если температура ниже 300°C , лампочка не будет светиться (недостаточно энергии).

Анимации об атоме, ионизации и цепной реакции созданы с помощью покадровой фотографии. Мы использовали диск и магниты для доски. В проект добавлена музыка, которая меняется в зависимости от просматриваемого раздела.

Чтобы запустить программу, нужно нажать на зелёный флажок.

5. Применение проекта

Проект прошёл апробацию в нашем классе. Одноклассники с интересом рассматривали фотографии, читали мифы. Особенно им понравилась игра «Управляй атомным реактором» и анимации. Был высказан ряд предложений по совершенствованию игры, над которыми мы планируем работать.

После демонстрации проекта проведена беседа с одноклассниками. Беседа показала, что их представления об атомной отрасли стали ближе к научным: многие поняли, как происходит цепная реакция деления атомных ядер и как ею можно управлять. Радиофобии в явном виде мы больше не наблюдали.

Таким образом, пилотный запуск проекта показал интерес школьников к проблеме атомной энергетики и радиации, а также подтвердил гипотезу исследования для группы подростков 11–14 лет.

Готовый проект также был размещен в Scratch-сообществе в сети Интернет (<https://scratch.mit.edu/projects/87837643/>) и вызвал интерес у участников сообщества. Проект и коллекцию анимаций можно использовать на уроках физики, экологии, биологии, химии, информатики. Можно создавать свои «ремиксы» проекта в среде Scratch.

В планах: добавить достоверную информацию о каждой радиационной аварии, информацию о более мелких авариях, показать современное состояние АЭС, на которых случались аварии.

К сожалению, аудитория проекта пока невелика, но мы уже проводим его «рекламу» в социальных сетях, посещаемых учениками других школ. Надеемся, наш проект окажется интересен как можно большему количеству людей.

Список литературы

1. Акатов А.А. Интересные факты об атоме и радиации / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский. – М.: Росатом, 2009. – 23 с.
2. Акатов А.А. Радиационная мифология / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский. – М.: Росатом, 2009. – 33 с.
3. Акатов А.А. Ядерная энергетика России: прошлое, настоящее, будущее / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский. – М.: Росатом, 2009. – 20 с.
4. Арутюнян Р.В. Чернобыль – Фукусима: ядерное противостояние / Р.В. Арутюнян. – М.: Академ-Принт, 2014. – 299 с.
5. Баррэ Б. Атомная энергия: Понять будущее / Б. Баррэ, П.-Р. Боки; пер. с фр. М.Ю. Юдиной, Е.А. Чак. – М.: АНО «Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли», 2011. – 204 с.

6. Большой энциклопедический словарь. Физика / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 944 с.
7. Отчет по экологической безопасности ФГУП «ПО «Маяк» за 2013 год – Озерск; Челябинск: Авто Граф, 2014. – 44 с.
8. Остер Г. Экзамен по атомной энергетике. – М.: Росатом, 2008. – 36 с.
9. Энциклопедия для детей. Т. 22 «Информатика» / Ред. коллегия: М. Аксёнова, Е. Журавлёва, А. Леонов. – М.: Мир энциклопедий Аванта +, 2007. – 624 с.
10. Официальная страница языка программирования Scratch [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scratch.mit.edu> (дата обращения: 13.02.2016.)
11. Образовательный сайт «Моя энергия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kids.myenergy.ru> (дата обращения: 15.05.2017.)
12. Радиационная обстановка на предприятиях Росатома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russianatom.ru> (дата обращения: 15.05.2017.)