

Методическая разработка
кейс «Что мы знаем о
нанотехнологиях?»»

Направление: «Нанотехнологии»»

Автор: Зуйкова Виктория Юрьевна

Организация: ФГБОУ ДО ФЦДО

2021

О кейсе

В рамках кейса планируется знакомство обучающихся с понятием «популяризация науки» на примере популяризации нанотехнологий. Предлагаемые кейсовые ситуации (задания) носят творческий характер и не предполагают глубокой погруженности обучающихся в предметную область нанотехнологий, поэтому возраст участников кейса может варьироваться от 10 (или даже младше) до 18 лет.

Кейс состоит из трёх заданий объединенных общей темой популяризации науки в целом, и нанотехнологий в частности.

Категория кейса

Вводный

Примерный возраст обучающихся от 10 до 18 лет

Место в структуре программы:

Автономный

Количество академических часов, на которые рассчитан кейс:

От 8 до 11 академических часов

Учебно-тематическое планирование:

Блок 1. Популяризация науки	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
45 мин	Познакомить с понятием «популяризация науки»
Что делаем: <i>Рассказываем, что означает термин «популяризация науки»; объясняем, зачем надо науку популяризовать; рассматриваем, какие есть способы популяризации науки; ищем самые известные примеры популяризации и обсуждаем результат, к которому приводит популяризация науки.</i>	
Блок 2. Логотип явления или открытия	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока

45-90 мин	Примерить на себя роль популяризатора науки
<p>Что делаем: Читаем первую часть кейса, смотрим примеры логотипов, комиксов, зарисовок и др., направленных на популяризацию научного знания. Каждый обучающийся (команда обучающихся) ищет материал по ученому/открытию о котором хотели бы рассказать широкой аудитории, придумывает открытку, плакат, серию картинок или др., способ создания (редактор, программу, бумагу и карандаш и т.д.) и выполняет работу.</p>	
<p>Блок 3. Околонаучные мифы</p>	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
45 мин	Обсудить существование лженаучных фактов и обосновать необходимость борьбы с ними
<p>Что делаем: Вспоминаем ситуации, когда мы сталкивались с околонаучными новостями, которые казались нам правдивыми, но в последствии оказались ложными. Обсуждаем последствия публикации непроверенных, неподтвержденных фактов в научной или околонаучной областях. Вспоминаем, видели ли мы подобные новости в сфере нанотехнологий?</p>	
<p>Блок 4. Мифы нанотехнологий</p>	
Предполагаемая продолжительность	Цель блока
45-90 мин	Провести анализ новости из сферы нанотехнологий о создании какого-либо продукта и выяснить, является ли она правдивой
<p>Что делаем: Читаем вторую часть кейса. Ищем в интернете новости, посвященные нанотехнологиям, или вспоминаем статьи из книг, услышанные новости, рекламу. Если в статье/новостях обсуждалось создание в скором времени какого-либо продукта, то проверяем, создан ли он, ведутся ли работы по его созданию. Ищем способы, как проверить, возможно ли создание продукта в целом, или задумка нереализуема (например, как попытка создания вечного двигателя).</p>	

Блок 5. Поиск научных статей**Предполагаемая продолжительность****Цель блока**

45 мин

*Рассказать о достоверных источниках научной информации***Что делаем:***Рассказывает об источниках, где можно найти работы ученых, статьи с высоким рейтингом. Рассказываем о международных изданиях, в которых публикуются статьи по нанотехнологиям.***Блок 6. Популяризации научных статей****Предполагаемая продолжительность****Цель блока**

90 - 135 мин

*Анализ научной статьи***Что делаем:***Читаем последнюю часть кейса. Выбираем заинтересовавшую нас актуальную статью по нанотехнологиям. Переводим, анализируем, вникаем в суть статьи. Адаптируем научную статью под широкий круг читателей: переписываем суть статьи в научно-популярном стиле.***Блок 7. Рефлексия****Предполагаемая продолжительность****Цель блока**

45 мин

*Подведение итогов. Обсуждение результатов***Что делаем:***Обсуждаем сложности, с которыми столкнулись при выполнении кейса. Выявляем сильные и слабые стороны своей работы. Обсуждаем возможные темы новых кейсов, сформированные на основе разобранных материалов (научные статьи, новости из сферы нанотехнологий, биографии ученых, их открытия и т.д.).*

Предполагаемые результаты обучающихся:

Артефакты: плакат, комикс, логотип, зарисовка или история в картинках, отражающая суть явления или открытия в области нанотехнологий (материальный или цифровой артефакт по усмотрению обучающегося). Текст о научном открытии/событии в сфере нанотехнологий, написанный «для широкой аудитории» на основе материалов одной из выбранных научных статей.

Soft skills:

умение применять формальную логику

умение выявлять противоречия

способность поддерживать качество окружающей информационной среды

умение анализировать и объективно оценивать доказательства, аргументы и убеждения

умение работать с информацией на иностранных языках

способность к самообучению

умение работать с профессиональной литературой

Hard skills:

знание фактов из истории нанотехнологий, основных событий, открытий

навык работы с научными статьями

знание основных ресурсов для поиска научных статей

Руководство наставника

Текст-легенда кейса

Знакомы ли вы с понятием «популяризация науки»?

Считается, что популяризация необходима науке для поддержания к ней интереса, выстраивания понимания между людьми науки и остальным обществом. Популяризация задает моду на науку, а наука позволяет обществу развиваться.

Смотрели ли вы сериал «Теория большого взрыва»? Или фильмы «Интерстеллар» и «Вселенная Стивена Хокинга»?

Эксперты американского Института Физики (IoP) полагают, что экранная работа в лаборатории, которой занимаются главные герои «Теории большого взрыва», вдохновила школьников обратиться к когда-то немодной физике. А издание The Guardian утверждает, что с момента

выхода шоу количество заявок британских абитуриентов на физические факультеты выросло на 17%.

В качестве первого задания предлагаем попробовать себя в роли популяризатора науки. Вам необходимо рассказать об ученом, научном открытии, эксперименте, физическом явлении или событии на ваш выбор, имеющем отношение к нанотехнологиям. Подойдите к заданию творчески: создайте плакат, комикс, логотип, зарисовку или целую историю в картинках, отражающую суть выбранного явления или открытия. Не ограничиваем вас в выборе средств для выполнения задания: работать можно как с использованием цифровых ресурсов, так и с помощью карандаша и бумаги.

Другим (и, вероятно, одним из самых главных) обоснованием важности популяризации науки является необходимость борьбы с ложными научными фактами. Уверены, каждый из вас может вспомнить околонуучные факты, которые он слышал по телевизору или от знакомых, или о которых читал в интернете, но впоследствии узнал, что они были неверны.

Распространение необоснованной информации одними людьми, и слепая вера в неё других может привести к серьезным последствиям, например, к постановке неверного диагноза на основе околонуучной сомнительной статьи из интернета с последующим самолечением. По данным опроса немецкого издания Statista в 2019 году, 10% пользователей сети знали, что делились недостоверными новостями, а 49% опрошенных узнали об этом позже.

Популяризовать науку надо грамотно, со всей ответственностью, не порождая псевдонаучных фактов и распространяя только проверенную информацию.

Чтобы потренировать своё критическое мышление при поиске достоверной информации, предлагаем выполнить второе задание.

Нанотехнология – область науки, появившаяся сравнительно недавно. Возможность увидеть атомы – строительную единицу вещества – и как по кирпичикам собрать из них всё, что угодно, стала ближе. Только представьте себе: ещё немного, и мы сможем создавать всё, что захотим, такого вида и с такими свойствами, как пожелаем. Перспектива заманчивая. С развитием nanoиндустрии слова с приставкой «нано» и продукты, созданные с помощью нанотехнологий, стали появляться в книгах, фильмах и рекламе. Писатели-публицисты, рекламные заголовки – всё сообщало нам о

новейших разработках и обещало скорое будущее, основанное на повсеместном применении нанотехнологий. Любая разработка, получавшая приставку нано-, становилась востребованной обществом, начиная от наномойки для машин и заканчивая наномороженным. Но далеко не все эти разработки имеют отношение к нанотехнологиям: если в наномойке предполагается использование моющих средств с добавлением наночастиц активных веществ, то наномороженное, скорее всего, получило свое название только благодаря необычному внешнему виду.

Вспомните или найдите в интернете новости, упоминающие разработку/создание какого-либо «нано» продукта сейчас или в ближайшем будущем, и проведите анализ, создан ли такой продукт, возможно ли его создание? Это действительно наше ближайшее будущее, или идея из области фантастики, причем не научной, а околонуучной фантастики?

Где искать информацию о новых открытиях и изобретениях, если так сложно понять, правдивы изложенные факты или нет? Автор должен приводить аргументы и доказательства написанных выводов и опираться на первоисточники, рассказывать, откуда взята информация, ссылаясь на опубликованные работы ученых. Более достоверные материалы можно найти в проверенных источниках, например, в научных статьях, опубликованных в журналах с высоким рейтингом. Хорошим вариантом поиска информации станет просмотр международных изданий, где публикуются работы, прошедшие процедуру рецензирования. Решения о публикациях в таких журналах принимаются, как правило, на основе двух рецензий, полученных от заслуженных ученых, работающих в данной области.

Фраза «English is a language of Science and Technology» лучше всего опишет наше третье задание.

В качестве последнего задания предлагаем выбрать одну статью (или отрывок статьи) из международных научных журналов, посвященных нанотехнологиям, понять её содержание и кратко пересказать его так, чтобы смысл был понятен широкому кругу людей. Статья должна быть опубликована не раньше 2020 года.

Материалы в помощь:

По ссылке можно посмотреть примеры творческих работ к первой части кейса:

<https://drive.google.com/drive/folders/17F2m5zbnTxVtQEm4iCrfmD2U8R3fGkYm?usp=sharing>

Подборка нескольких научных статей для третьей части кейса о создании супергидрофобного покрытия; о дезинфицирующих средствах, сделанных с применением нанотехнологий; об использовании наноматериалов в фильтрах; о наноструктурах, на создание которых ученых вдохновила природа и даже о произведениях Гомера, напечатанных nanoшрифтом по ссылке: <https://drive.google.com/drive/folders/1rJIXCQfGo9ukELD1iGtC27cXcSJATDbv?usp=sharing>

Можно найти любую другую статью, которая заинтересует. Ссылки на журналы, большая часть статей которых находится в открытом доступе:

<https://www.sciencedirect.com/journal/nanoimpact>

<https://www.sciencedirect.com/journal/nano-materials-science>

<https://www.sciencedirect.com/journal/nanotechnology-and-precision-engineering>

<https://www.sciencedirect.com/journal/micro-and-nano-engineering>

<https://www.nature.com/nnano/>

Обратить внимание:

Из трех заданий кейса второе представляется наиболее сложным для выполнения. На усмотрение наставника задание можно упростить, например, на следующее:

Вспомните или найдите в интернете рекламу какого-либо продукта, позиционирующего себя как продукт нанотехнологий. Подумайте, действительно ли этот продукт имеет отношение к нанотехнологиям? Если нет, то предположите, почему ему дали название с приставкой «нано»?

Руководство для обучающегося

Текст-легенда кейса

Знакомы ли вы с понятием «популяризация науки»?

Считается, что популяризация необходима науке для поддержания к ней интереса, выстраивания понимания между людьми науки и остальным обществом. Популяризация задает моду на науку, а наука позволяет обществу развиваться.

Смотрели ли вы сериал «Теория большого взрыва»? Или фильмы «Интерстеллар» и «Вселенная Стивена Хокинга»?

Эксперты американского Института Физики (IoP) полагают, что экранная работа в лаборатории, которой занимаются главные герои «Теории большого взрыва», вдохновила школьников обратиться к когда-то немодной физике. А издание The Guardian утверждает, что с момента выхода шоу количество заявок британских абитуриентов на физические факультеты выросло на 17%.

В качестве первого задания предлагаем попробовать себя в роли популяризатора науки. Вам необходимо рассказать об ученом, научном открытии, эксперименте, физическом явлении или событии на ваш выбор, имеющем отношение к нанотехнологиям. Подойдите к заданию творчески: создайте плакат, комикс, логотип, зарисовку или целую историю в картинках, отражающую суть выбранного явления или открытия. Не ограничиваем вас в выборе средств для выполнения задания: работать можно как с использованием цифровых ресурсов, так и с помощью карандаша и бумаги. По ссылке можно посмотреть примеры подобных творческих работ:
<https://drive.google.com/drive/folders/17F2m5zbnTxVtQEm4iCrfmD2U8R3fGkYm?usp=sharing>

Другим (и, вероятно, одним из самых главных) обоснованием важности популяризации науки является необходимость борьбы с ложными научными фактами. Уверены, каждый из вас может вспомнить околонуточные факты, которые он слышал по телевизору или от знакомых, или о которых читал в интернете, но впоследствии узнал, что они были неверны.

Распространение необоснованной информации одними людьми и слепая вера в неё других может привести к серьезным последствиям, например, к постановке неверного диагноза на основе околонуточной сомнительной статьи из интернета с последующим самолечением. По

данным опроса немецкого издания Statista в 2019 году, 10% пользователей сети знали, что делились недостоверными новостями, а 49% опрошенных узнали об этом позже.

Популяризовать науку надо грамотно, со всей ответственностью, не порождая псевдонаучных фактов и распространяя только проверенную информацию.

Чтобы потренировать своё критическое мышление при поиске достоверной информации, предлагаем выполнить второе задание.

Нанотехнологии – область науки, появившаяся сравнительно недавно. Возможность увидеть атомы – строительную единицу вещества – и как по кирпичикам собрать из них всё, что угодно, стала ближе. Только представьте себе: ещё немного и мы сможем создавать всё, что захотим, такого вида и с такими свойствами, как пожелаем. Перспектива заманчивая. С развитием nanoиндустрии слова с приставкой «нано» и продукты, созданные с помощью нанотехнологий, стали появляться в книгах, фильмах и рекламе. Писатели-публицисты, рекламные заголовки – всё сообщало нам о новейших разработках и обещало скорое будущее, основанное на повсеместном применении нанотехнологий. Любая разработка, получавшая приставку nano-, становилась востребованной обществом, начиная от наномойки для машин и заканчивая наномороженным. Но далеко не все эти разработки имеют отношение к нанотехнологиям: если в наномойке предполагается использование моющих средств с добавлением наночастиц активных веществ, то наномороженное, скорее всего, получило свое название только благодаря необычному внешнему виду.

Вспомните или найдите в интернете новости, упоминающие разработку/создание какого-либо «нано» продукта сейчас или в ближайшем будущем, и проведите анализ, создан ли такой продукт, возможно ли его создание? Это действительно наше ближайшее будущее, или идея из области фантастики, причем не научной, а околонуучной фантастики?

Где искать информацию о новых открытиях и изобретениях, если так сложно понять, правдивы изложенные факты или нет? Автор должен приводить аргументы и доказательства написанных выводов и опираться на первоисточники, рассказывать, откуда взята информация, ссылаясь на опубликованные работы ученых. Более достоверные

материалы можно найти в проверенных источниках, например, в научных статьях, опубликованных в журналах с высоким рейтингом. Хорошим вариантом поиска информации станет просмотр международных изданий, где публикуются работы, прошедшие процедуру рецензирования. Решения о публикациях в таких журналах принимаются, как правило, на основе двух рецензий, полученных от заслуженных ученых, работающих в данной области.

Фраза «English is a language of Science and Technology» лучше всего опишет наше третье задание.

В качестве последнего задания предлагаем выбрать одну статью (или отрывок статьи) из международных научных журналов, посвященных нанотехнологиям, понять её содержание и кратко пересказать его так, чтобы смысл был понятен широкому кругу людей. Статья должна быть опубликована не раньше 2020 года.

Мы подготовили подборку нескольких подходящих статей о создании супергидрофобного покрытия; о дезинфицирующих средствах, сделанных с применением нанотехнологий; об использовании наноматериалов в фильтрах; о наноструктурах, на создание которых ученых вдохновила природа и даже о произведениях Гомера, напечатанных nanoшрифтом. Их можно найти

по

ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/1rJIXCQfGo9ukELD1iGtC27cXcSJATDbv?usp=sharing>

Выбирайте любую из этих статей или найдите ту, что вас заинтересует. Оставляем ссылки на журналы, большая часть статей из которых находится в открытом доступе:

<https://www.sciencedirect.com/journal/nanoimpact>

<https://www.sciencedirect.com/journal/nano-materials-science>

<https://www.sciencedirect.com/journal/nanotechnology-and-precision-engineering>

<https://www.sciencedirect.com/journal/micro-and-nano-engineering>

<https://www.nature.com/nnano/>