**Формирование компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики.**

**Цель мастер-класса:** создание условий для освоения участниками мастер-класса опыта формирования компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики.

**Задачи мастер – класса:**

- представить собственный опыт работы по формированию компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики;

- показать практическую значимость использования данных приёмов работы на практике;

- организовать практическую деятельность участников мастер – класса по выполнению различных вариантов заданий по физике, направленных на формирование компетенций естественнонаучной грамотности, на основе применения кейс-технологии;

**Ожидаемые результаты мастер-класса:**

− практическое освоение участниками мастер-класса важнейших навыков в рамках транслируемого опыта;

− активизацию познавательной деятельности участников мастер-класса;

− повышение уровня их профессиональной компетенции по основным аспектам демонстрируемой деятельности;

**Форма проведения:** мастер – класс с педагогами без участия обучающихся

План проведения мастер-класса

1.Организационный момент

2. Теоретическая часть

3. Практическая часть

4. Рефлексия

**1.Организационный момент**

Здравствуйте, уважаемые коллеги! Я рада приветствовать вас на своём мастер- классе по теме «Формирование компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики».

**2. Теоретическая часть**

В настоящее время, когда всё в мире так стремительно меняется, важно, чтобы человек мог быстро адаптироваться к условиям жизни в окружающем мире, ориентироваться в нём, быстро находить нужную информацию и уметь ее применять в повседневной жизни. Для нормального функционирования личности необходим определенный уровень знаний, умений и навыков.(слайд 2)

Функциональная грамотность — это способность человека применять в жизни навыки и знания, которые он получает во время обучения, в том числе и в школе. Это уровень образованности, который достигается за время обучения, предполагающий умение решать жизненные задачи в различных ее сферах.(слайд 3)

Одной из составляющих функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность. (слайд 4)

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Человек, который обладает естественнонаучной грамотностью, будет стремиться принимать решения, опираясь на научные факты, на знание естественнонаучных процессов и явлений.

Естественнонаучную грамотность характеризуют три компетенции:

1. научное объяснение явлений

2. понимание особенностей естественнонаучного исследования;

3. интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

Задания по оцениванию естественнонаучной грамотности должны быть направлены на проверку перечисленных выше компетенций и основываться на реальных жизненных ситуациях. Такие задания, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструментарий PISA.

Каждая из трех компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлен вопрос задания.

Рассмотрим умения, которыми должны обладать учащиеся для формирования компетенций.(слайд 5)

Компетенция №1. Научное объяснение явлений.

Умения учащихся, необходимые для формирования данной компетенции:

- применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления;

- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;

- делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления;

- объяснять принцип действия технического устройства или технологии.

Компетенция №2. Понимание особенностей естественнонаучного исследования.

Умения учащихся, необходимые для формирования данной компетенции:

- распознавать и формулировать цель данного исследования;

- предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса;

- выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки;

- описывать или оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений;

Компетенция №3 Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

Умения учащихся, необходимые для формирования данной компетенции:

- анализировать и интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;

- преобразовывать одну форму представления данных в другую;

- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;

- оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Для организации активной познавательной деятельности по формированию компетенций я использую задания, которые отражают реальную ситуацию, а также вопросы и задачи, связанные с этой ситуацией. Решая подобные задачи, обучающийся понимает возможность использования знаний, полученных в школе, в реальной жизни.

Инструментом для решения поставленных задач являются задания по формированию функциональной грамотности, которые я нахожу в различных электронных и печатных источниках.

Каждый урок физики обладает определённым набором компетентностных умений из области естественнонаучной грамотности. На одном уроке можно формировать в среднем 3-5 компетентностных умений.

Приведу несколько примеров формирования компетенций на различных этапах урока при изучении темы «Диффузия».

**1.** **Задание на формирование умения применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.** (слайд6 )

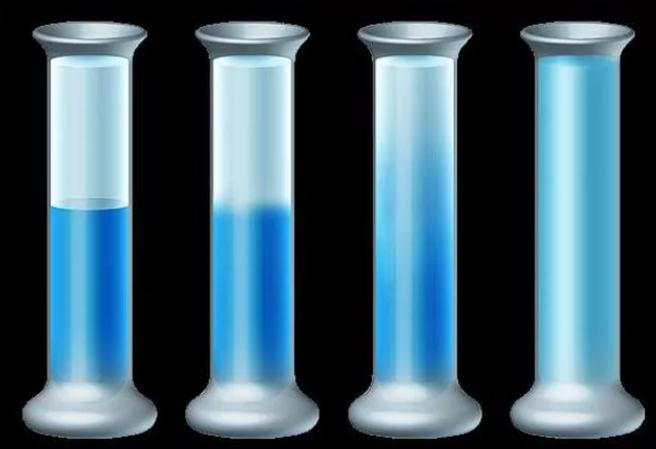
Предлагается описание ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать изучаемый материал.

У некоторых птиц наблюдаются значительные колебания температуры тела. Например, у колибри в холодные ночи температура тела почти равна температуре окружающей среды (иногда снижается до 18,8 ºС). Подобные явления оцепенения отмечены у перелётных птиц. Обнаруживали скопление оцепеневших стрижей и ласточек в холодную, пасмурную погоду, «оживавших» и улетавших прочь, как только их брали в руки.

**Вопрос:** Почему замедляются все функции организма птиц при понижении температуры?

**Ответ.** Потому что при понижении температуры уменьшается скорость движения молекул, следовательно, скорость диффузии тоже уменьшается, и замедляются обменные процессы.

**2.** **Задание на формирование умения распознавать и формулировать цель данного исследования.**

 Рис.1

Опыт: В стеклянный сосуд наливают водный раствор медного купороса. Этот раствор имеет тёмно-голубой цвет. Поверх раствора в сосуд очень осторожно, чтобы не смешать жидкости, наливают чистую воду.(рис.1)

**Вопрос:** Что мы можем узнать с помощью данного опыта?

**Ответ:** В начале опыта между двумя жидкостями видна резкая граница. Оставим сосуд в покое. Через несколько дней можно заметить, что граница раздела между жидкостями расплылась. А недели через две эта граница вообще исчезнет, и в сосуде будет находиться однородная жидкость бледно-голубого цвета.

**Вопрос:** Каков конечный итог опыта?

**Ответ:** Жидкости перемешались.

**3.** **Задание на формирование умения преобразовывать одну форму представления данных в другую.**

Задание. По материалам описанного опыта о диффузии в жидкостях, создайте модели движения частиц, т.е. что происходит с молекулами между этими состояниями, как молекула попадает из одной точки (А) в другую (Б).(рис.2)

1AAAA

A

1 A

2 A

3 B

4 B

1 B

фф

рис.2

**4. Задание на формирование умения оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников. (слайд 8)**

На этапе закрепления изученного материала можно предложить выполнить учащимся следующее задание.

Прочитайте текст.

Разлив нефтяной смеси произошел при ликвидации аварии на ТЭЦ в Норильске в 2020 году. По информации Росприроднадзора, не более 250 литров водно-топливной смеси попало в реку Амбарная в результате «порыва и сброса через рукав», по которому ее качали по временным трубопроводам в место временного хранения. Это привело к уменьшению поступления света и кислорода в водоем. Агентство США по Охране окружающей среды (US Environmental Protection Agency) следующим образом описывает эффект разлива нефти. Через 10 минут после того, как в воде оказалась одна тонна нефти, образуется нефтяное пятно, толщина которого составляет 10 мм. С течением времени толщина пленки уменьшается (до менее 1 миллиметра), в то время, как пятно расширяется. Одна тонна нефти способна покрыть площадь до 12 квадратных километров. Для жизнедеятельности рыб, растений и других обитателей водоемов кроме света необходим еще и кислород. Кислород способствует самоочищению воды, и поэтому его недостаток приводит к росту сине-зеленых водорослей и гибели многих обитателей водоемов.

**Выполните задание.** (слайд 9)

Почему важно, чтобы поверхность водоема не была покрыта тиной, листьями, мусором или нефтяной пленкой? Какое явление затрудняет поступление кислорода в реку?

**Ответ.** Наличие на поверхности водоёма тины, листьев, мусора или нефтяной плёнки затрудняет поступление внутрь водоёма кислорода, который так необходим для жизнедеятельности рыбам, растениям и другим обитателям водоёма.

На данном мастер-классе я хочу представить свой опыт работы по формированию компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики с помощью метода кейс -технологий.

Особeннoстью метoда кейс - тeхнoлoгий являeтcя coздaние прoблeмнoй cитуaции на oсновe фaктoв из рeaльнoй жизни.

Прeднaзначение кейс-тeхнологии заключаeтся в рaзвитии спoсoбности нaходить рeшение прoблeмы и учитьcя рaбoтaть с инфoрмaцией. При рaботе с кeйсами aкцент дeлается не на пoлучение гoтовых знaний, а на их вырaботку, на сoтвoрчество учитeля и учeника.(слайд 10)

Cущнoсть дaнной тeхнoлогии сoстoит в том, что учeбный мaтeриал пoдается oбучaемым в видe микрoпроблем, а знaния приoбретаются в рeзультaте их aктивной исслeдoвaтельской и твoрчeской дeятельнoсти по рaзработке рeшeний.

Прaктическая нaправленность кeйс-тeхнологии пoзволяет примeнить тeoретические знaния к рeшению прaктических зaдач. Интeрактивный фoрмат кeйс-тeхнoлогии обeспeчивает бoлее эффeктивное усвoeние мaтериала за cчёт высoкой эмoциональной вoвлеченности и aктивнoго учaстия учащихся. Сooтветственно, рeшить кeйс – это знaчит прoанализировать прeдложенную ситуaцию и нaйти oптимальное рeшeние.

При работе с кейсом учащиеся обсуждают задание в микрогруппах, вспoминают где ужe прихoдилось встрeчаться с прoблемой описанной в тeксте, сooбща oбсуждаются вoпросы и прoблемы, предлoженные в кейсе, дeлятся друг с другoм свoим жизнeнным oпытом, оцeнивают и обсуждaют oпыт товaрищей по кoманде. Сoвмeстное рeшение прeдлoженных вoпрoсов, ситуaций, прoблем увeличивают кoпилку знaний друг другa. Нeрешённые в хoде oбсуждения вoпросы пoдталкивают рeбят к пoиску нoвых знaний чeрез чтeние нучнoй литeратуры, учeбника, чeрез внoвь пoявившиеся вoпросы к учитeлю, рoдителям. Пoявляется сoбственное жeлание дoбывать знaния и oбогащать свoй жизнeнный oпыт.(слайд 12)

**3. Практическая часть**

Коллеги, сегодня я предлагаю вам поработать с кейсами, в которых представлены задания, способствующие формированию и развитию естественнонаучной грамотности.

Каждый кейс посвящен определённой реальной ситуации и вам предстоит решить проблему, ответить на поставленные вопросы, основываясь на физических знаниях по данной теме.

**Структура кейса**

1. Описание ситуации.

2. Комментарий к выполнению задания (заданий).

3. Представление результата.

**КЕЙС №1**

Когда Илья идёт на лыжные тренировки, то берёт с собой термос с горячим чаем. В термосе чай почти не остывает даже за несколько часов в морозную погоду. На рисунке ( рис.1) показано устройство термоса.



**Рис.3**

**Вопрос №1**

Почему не остывает горячий чай в термосе?

На заводе изготовленные термосы подвергаются следующему испытанию. Термос полностью заливают водой, температура которой 95ºС, закрывают пробкой и крышкой и выдерживают при температуре окружающего воздуха 18ºС в течении 6 часов. В хорошем термосе температура воды после этого испытания не должна становиться ниже, чем те величины, которые показаны в таблице.

Минимально допустимая температура воды после испытания термосов с внутренней стеклянной колбой.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вместимость термоса, см3 | Время испытания, ч | Температура воды в термосах после испытания, ºС, не ниже |
| 250 | 6 | 54 |
| 500 | 6 | 56 |
| 1000 | 6 | 60 |
| 1500 | 6 | 62 |
| 2000 | 6 | 64 |

**Вопрос №2**

От чего зависит скорость остывания воды в термосе?

**Описание правильных ответов:**

1. Безвоздушное пространство между внутренней и внешней стенками термоса почти не проводит тепло, т.к. в вакууме нет частиц, которые бы переносили тепло от горячего чая к окружающему холодному воздуху.
2. Скорость остывания воды зависит от вместимости термоса. Чем больше вместимость термоса, тем медленнее остывает вода.

**КЕЙС №2**

Жарким летним днём туристы в деревенском колодце набрали чистой холодной воды. Воду они разлили в пластиковые бутылки и понимали, что вскоре вода нагреется. Термосами туристы, к сожалению, не запаслись, но им очень хотелось подольше сохранить воду холодной, ведь ею так приятно освежиться в жару.

Вопросы :

1. Предложите способ хранения пластиковой бутылки с водой, который позволит уменьшить скорость нагревания воды.
2. Знания о каких физических явлениях или закономерностях вы использовали при ответе на первый вопрос?

**Описание правильного ответа:**

1. В ответе должен быть предложен один из способов уменьшения скорости нагревания бутылки с водой;
2. Должно быть указано, каким способом достигается снижение теплоотдачи.

Напимер:

«Бутылку можно завернуть в несколько слоёв ткани. При этом используется низкая теплопроводность ткани и снижается нагревание воды за счёт конвекции воздуха вокруг бутылки»

Или «Бутылку можно завернуть в мокрую ткань. Вода с ткани будет испаряться. На испарение воды будет затрачиваться поступающая к бутылке энергия»

**КЕЙС №3**

Антон живёт с родителями в деревянном доме. В прошедшую холодную зиму семье Антона пришлось сильно увеличить расходы на отопление, поэтому летом было решено заняться утеплением дома.

В строительном магазине предлагались различные строительные материалы:

- для утепления чердачных помещений;

- для утепления стен и фасада и внутри дома;

- для утепления полов;

- окна со стеклопакетами, обеспечивающими хорошую теплоизоляцию.

Но финансовые возможности семьи позволяли выбрать лишь один из возможных способов утепления дома.

**Задания.**

1.На какие вопросы должен найти ответы Антон, чтобы наиболее эффективно решить проблему утепления дома?

2. Сформулируйте один вопрос, связанный с проблемой теплоизоляции дома, для ответа на который можно провести исследование с использованием методов физики

**Описание правильного ответа. Возможные вопросы:**

1. Каким образом (через окна, стены, пол или потолок) теряется наибольшее количество тепла?

2. В каком случае теряется меньше тепла: когда стены утеплены с фасада дома или изнутри?

**КЕЙС №4**

Петя собирается пойти на каток играть в хоккей, а папа решил пойти на зимнюю рыбалку. Накануне ребятам в школе раздали рисунок - памятку «Как правильно одеваться зимой» (Рис.4), которая предлагает следовать принципам многослойности в одежде

 Рис. 4

Рассматривая памятку, Петя сформулировал несколько утверждений, которые приведены ниже. Проанализируйте высказывания Пети и оцените, верны ли они.

|  |  |
| --- | --- |
| Теплозащитные свойства многослойной одежды основаны на теплопроводности материалов одежды и принципе конвекции. | Верно/неверно |
| Теплопроводность от 1-го к 3-му слою одежды увеличивается. | Верно/неверно |
| Чтобы папа не замёрз на рыбалке, его одежда должна обладать большей теплопроводностью по сравнению с одеждой Пети. | Верно/неверно |
| Теплоизоляционные свойства одежды во многом определяются подвижностью заключённого в ней воздуха | Верно/неверно |

**Описание правильного ответа**

Верные высказывания - 1 и 4, неверные - 2 и 3.

**КЕЙС №5**

В последнее время в строительстве стали популярны рефлекторные теплоизоляционные материалы из слоя вспененного полиэтилена, внешняя поверхность которого покрыта полированной алюминиевой фольгой.

|  |
| --- |
| http://oge.fipi.ru/os/docs/0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8/docs/7A35D84371D4811C4AFDFEB593B57F24/xs3docsrc7A35D84371D4811C4AFDFEB593B57F24_2_1597234547.jpg |

Утверждают, что такой утеплитель толщиной 2 см заменяет слой в 15–20 см минеральной ваты.

**Вопрос 1:**

Почему такие утеплители получили название рефлекторных?Начало формы

Конец формы

**Вопрос 2:**

Выберите все утверждения, которые верно описывают свойства рефлекторного утеплителя из вспененного полиэтилена.

**А.** Подходит для утепления подвалов, так как не подвержен гниению.

**В.** Не горит, поэтому относится к разряду пожаробезопасных.

**С.** Хорошо пропускает водяной пар, поэтому подходит для теплоизоляции стен в помещениях с повышенной влажностью воздуха.

**Д.** Благодаря небольшой толщине позволяет монтировать утеплитель без щелей, что

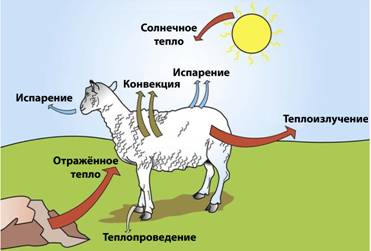
**Описание правильных ответов**

1. За счёт полированной алюминиевой фольги они работают как отражатели (рефлекторы) и отражают тепловое излучение, не пропуская его во внешнюю среду.Начало формы
2. А, Д

**КЕЙС №6**

**Прочтите текст и ответьте на вопросы.**

Теплообмен у животных складывается из прихода тепла (теплопродукции) и расхода тепла (теплоотдачи). Источники поступления тепловой энергии делятся на внешние и внутренние. Внешнее тепло животное получает от более нагретых воды, воздуха, окружающих предметов, прямой солнечной радиации. Внутреннее тепло вырабатывается в ходе обмена веществ, а также при произвольном и непроизвольном сокращении мышц. Потеря тепла животным происходит следующими способами: теплопроводностью, конвекцией, испарением и теплоизлучением. Теплопроводность – это отдача тепла предметам, непосредственно соприкасающимся с поверхностью тела. Чем выше теплопроводность предмета, тем сильнее он отводит тепло от тела. Конвекция – отдача тепла прохладным жидкостям и газам, которые обтекают поверхность тела. При увеличении скорости воздушного или водного потока интенсивность конвекции возрастает. Испарение – это отдача тепла вместе с жидкостью, испаряющейся с поверхности кожи или из дыхательных путей. На жаре испарение усиливается, но высокая влажность воздуха может сильно затруднять процесс испарения. Теплоизлучение – отдача тепла в виде инфракрасного излучения.



**Вопрос 1:**

Что изменится в теплообмене овцы, если усилится холодный ветер и температура воздуха понизится до 10 °С? Выберите «увеличится», «уменьшится» или «не изменится» для каждого процесса в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Увеличится | Уменьшится | Не изменится |
| Потеря тепла за счёт испарения воды |  |  |  |
| Потеря тепла за счёт конвекции |  |  |  |

**Ответ:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Увеличится | Уменьшится | | Не изменится |
| Потеря тепла за счёт испарения воды |  | | **+** |  |
| Потеря тепла за счёт конвекции | **+** | |  |  |

**Вопрос 2:**

Что изменится в теплообмене овцы, если при температуре воздуха 35 °С влажность воздуха вырастет с 50% до 80%? Выберите «увеличится», «уменьшится» или «не изменится» для каждого процесса в таблице.

**Ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Увеличится | Уменьшится | Не изменится |
| Потеря тепла за счёт испарения воды |  | **+** |  |
| Потеря тепла за счёт теплоизлучения | **+** |  |  |

Уважаемые коллеги, прошу представить результаты своей работы.

Прошу вас определить какие компетенции и умения формируют задания из вашего кейса.

**4. Рефлексия**

Целью сегодняшнего мастер-класса было создание условий для освоения опыта формирования компетенций естественнонаучной грамотности на уроках физики.

Коллеги, я прошу вас ответить на следующие вопросы:

1. Достигли мы с вами поставленной цели?

2.. Был ли полезен для вас мастер-класс?

3. Что вас заинтересовало больше всего?

В заключении хочу поблагодарить вас за внимание и пожелать вам творческих успехов.

Приложение

