Мастер-класс по теме

**«Различные аспекты и приёмы формирования естественно-научной грамотности. Методика конструирования открытых задач по химии»**

**Цель:** создать условия для развития творческого потенциала учителей и их профессионального самосовершенствования.

**Задача:** оказать помощь участникам мастер-класса в поисках путей идей для составления задач на развитие естественно-научной грамотности.

**Ход мастер-класса**

**1 этап.** Подготовительно-организационный

**Метод «Ладошка».**

Для того чтобы выяснить ожидания участников от работы на семинаре и по окончанию мастер-класса сравнить результаты работы с поставленными целями, предлагается упражнение «Ладошка», являющееся активным методом выяснения ожиданий.

Материалы: лист бумаги формата А4, маркеры, ручки

Время проведения: 5 минут

Структура работы:

Участникам предлагается обвести свою ладонь на листе бумаги. На каждом пальчике написать ответ на вопрос: «Что ожидаю от семинара?» Затем ответы зачитываются вслух. «Ладошки» вывешиваются на доске на всеобщее обозрение. В конце мастер-класса проводится анализ итогов семинара в разрезе ожиданий участников. (На обратной стороне «Ладошки»)

**2 этап.** Основной

**2.1.** Вступительное слово Мастера

**Задачи вокруг нас**

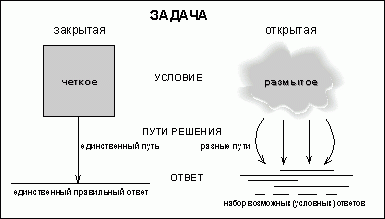
“Знание только тогда знание, когда приобретеноусилиями своей мысли, а не памятью…”.Л.Н. Толстой

Мы решаем те задачи, решению которых нас научили.

Школа учит решать закрытые задачи. Жизнь требует решения открытых задач, допускающих разные подходы к решению, разную степень углубления в сущность проблемы, разные подходы к решению, разные варианты ответов.

Однажды у А. Эйнштейна спросили, чем его мышление, мышление гения, отличается от мышления обычного человека. Он ответил: Обычный человек, если потеряет иголку в стоге сена, поищет её некоторое время, найдёт и успокоится. Я же продолжаю поиски до тех пор, пока не найду вторую иголку, третью, четвёртую, и, если повезёт, то даже пятую и шестую».

Нет такой области человеческой деятельности, в которой не было бы открытых задач. В технике, в науке, в быту, в искусстве, в отношениях людей.



Для того, чтобы дети научились решать открытые задачи, их сначала надо погрузить в мир открытых задач, дать возможность порешать подобные задачи, затем познакомить с разными приёмами решения таких задач, учить находить противоречие, искать ресурсы, видеть идеальное конечное решение, не бояться предлагать и принимать разные варианты решений (иногда очень смелые или даже фантастические). [1]

**2.2.** Основное содержание мастер-класса.

Предлагаю вам погрузиться в мир открытых задач. У вас в бланке с заданиями есть примеры таких задач:

1. **Открытые задачи**
2. Почему нельзя делать птичьи домики из пластмассы?
3. Преступник, чтобы скрыть следы преступления, сжег окровавленную одежду. Однако судебно-медицинская экспертиза на основании анализа пепла установила наличие крови на одежде. Каким образом?
4. Реки, впадающие в моря пресные. Почему же морская вода всегда остаётся солёной?
5. Чем можно объяснить, что в конце лета на огуречных грядках, когда урожай почти весь собран, встречаются огурчики - «уродцы»? Одни из них похожи на скрюченный перец (хвостики огурчиков тонкие и загибаются), другие — на непривлекательную грушу.
6. Почему нельзя сушить обувь из натуральной кожи на батарее отопления?

(Ответы смотри в приложении)

Как же построить условие учебной задачи, чтобы она была интересна, понятна и принципиально решаема?

Три основных требования:

1. **достаточность** условия,
2. **корректность** вопроса,
3. наличие **противоречия.**

Откуда брать идеи?

1. факты ошибочных выводов и поисков в науке, «ляпов» в литературе, искусстве;
2. факты неудачных решений;
3. тексты из СМИ;
4. сюжеты книг, сказок и т.д.

**Примеры:**  **Задача 1**

**Текст 1**

В США работники газопроводов для выявления утечки природного газа из труб используют обоняние грифов-индеек. С этой целью в газ добавляют вещество с запахом тухлого мяса. Грифы, питающиеся падалью, начинают кружить над местом утечки. Обходчику легко заметить крупных птиц (размах крыльев до двух метров) и найти соответствующее место.

Бесконечная нить газопровода пересекает огромные пространства. Время от времени в трубе образуются микротрещины. Их важно быстро обнаружить. Строить дорогостоящие обнаружительные системы со многими тысячами датчиков? А можно ли сделать так, чтобы природа сама подсказывала место утечки газа? Например, птицы слетались бы к аварийному месту, тем самым указывая его обслуживающему персоналу. Но природный газ не имеет запаха и птиц не привлекает. Как быть?

Попробуйте сами придумать открытую задачу или задание с открытыми данными на основе следующих текстов.

1. ***Чем надут теннисный мяч?***

*Теннисные мячи не надувают, а вводят в них специальные вещества – «вздуватели».*

*«Вздуватели» - это вещества, которые при нагревании разлагаются с образованием газообразных продуктов. В теннисные мячи (заготовки которых в виде двух полусфер изготовлены предварительно и смазаны клеем) кладут таблетки, содержащие смесь нитрита натрия NaNO2 и NH4Cl. Склеенные половинки мяча помещают в форму для вулканизации и нагревают. Происходит химическая реакция*

*NaNO2 + NH4Cl = NaCl + 2H2O +N2↑*

*Выделившийся азот создаёт в мяче повышенное давление.* [2]

1. ***Возникновение кислотных дождей***

«…Возникновение ***кислотных дождей*** связано с работой предприятий металлургии и угольной теплоэнергетики. При сжигании угля с дымом в атмосферу поступают соединения серы. Они вступают в реакцию с водяным паром, что приводит к образованию серной кислоты. …» [3]

(Домогацких Е.М., Алексеевский Н.И. География: экономическая и социальная география мира: учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. Базовый уровень: в 2 ч. Ч.1. Общая характеристика мира / Е.М.Домогацких, Н.И.Алексеевский. – 2-е изд. – М.: ООО «Руское слово – учебник», 2020. – 288 с.: ил., карт. – (ФГОС. Инновационная школа)., с.158)

1. **Ситуационные задачи**

Ситуационные задачи являются важнейшим методическим ресурсом для обучения школьников решению жизненных задач (проблем) спомощью предметных знаний.

Этот тип задач имеет «родословную» от методов кейс-технологий, который существует в образовательной практике в следующих разновидностях:

- как анализ конкретных ситуаций (метод анализа конкретных ситуаций, или «гарвардский метод»);

- как анализ ситуационных задач и упражнений (методы решения ситуационных задач).

В современном образовании, время от времени, принято пользоваться не «сплошными» учебными текстами, а, на первый взгляд, достаточно хаотичным набором разнообразных текстов, состоящих из отрывков художественной и публицистической литературы, информации из СМИ, статистических данных (в виде таблиц, графиков, диаграмм), описания событий из повседневной жизни и др.

Для чего так «непричёсанно» подаётся обучающая информация? Это

делается специально. Причина в том, что в реальной жизни мы информацию, чаще всего, именно так и получаем.

*Модель ситуационной задачи (СЗ)*

1. Название СЗ (привлекательное название).

2. Личностно-значимый познавательный вопрос.

3. Набор текстов, представленный в разнообразном виде (выдержки из газет, журналов, энциклопедий, других источников; таблицы, графики, статистические данные и т.д.).

4. Шесть заданий по работе с текстом СЗ (на ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценку).

5. Итоговый ответ на личностно-значимый вопрос СЗ.

**Примеры:**

**1.** «Два друга, Федя и Стёпа, нашли треснувшую бутылку с неизвестной жидкостью. На клочке оставшейся этикетки можно было различить следующую надпись: «с…ная кислота».

- Ого! Это то, что нам нужно, - обрадовался Стёпа. – Я видел, как отец с её помощью очищал гвоздь от ржавчины.

- А мой использует кислоту при паянии, травит металл, - заметил Федя.

Но как донести кислоту до дома?

Стёпа предложил перелить кислоту в свою алюминиевую фляжку.

- Вот здорово! – обрадовался Федя. – Теперь мы и металлы протравим, и старый ключ от ржавчины ототрём».

Какие рекомендации вы могли бы дать ребятам?

**2.**Фермерам для выращивания капусты необходимо приобрести азотные удобрения. Торговые организации предложили им жидкий аммиак, мочевину, а также натриевую и аммиачную селитры. Учитывая непростое финансовое положение, посоветуйте, какое удобрение выгоднее купить труженикам полей?

Попробуйте сами придумать ситуационную задачу по любой теме.

1. **Проектные задачи**

Проектная задача - задача, в которой через систему или набор заданий целенаправленно стимулируется система действий ребёнка, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ребёнка результата (продукта). Принципиально носит групповой характер. Для проектной задачи учитель предлагает детям все необходимые средства и материалы в виде набора заданий и требуемых для их выполнения данных.

**Примеры:**

**«Вода? Вода!»**

Содержание проектной задачи:

1. Описание конкретно-практической, проблемной ситуации.

«Вода – удивительное и уникальное вещество планеты и составная часть всех живых организмов. Без неё невозможна жизнь. Вода – единственное вещество, которое на нашей планете находится во всех трёх агрегатных состояниях».

1. Формулировка задачи.

«В связи с этим вам необходимо подготовить материал, в котором будут представлены объяснения всех свойств воды. Вам нужно выполнить задания и составить рекламный буклет или презентацию. Вы можете использовать иллюстрации, дополнять текст своими сведениями, пользоваться дополнительной литературой»

1. Система заданий для решения задачи.
2. Строение молекулы воды. Ассоциаты.
3. Физические свойства воды.
4. Химические свойства воды.
5. Вода «живая» и «мёртвая».
6. Целебные свойства воды.
7. …………………………..

4. Представление результатов выполненных заданий в общем контексте решения всей задачи.

Попробуйте сами придумать проектную задачу по любой теме.

1. **Опыты и эксперименты**

Опыт и эксперимент – это методы исследования в управляемых условиях. Они помогают лучше понять явления, происходящие в природе, выяснить причинно-следственную связь этих явлений, развивают наблюдательность и мышление учащихся. Дают возможность познакомить детей с законами природы в доступной форме. Использование опытов и экспериментов является эффективным средством формирования естественно-научной грамотности.

Кроме реальных опытов и экспериментов можно использовать задания с их описанием. Одно такое **задание** мы сейчас выполним.

**Примеры:**

«У чистого воздуха нет запаха. Но, когда мы дышим, то ощущается запах свежескошенной травы или протухшей рыбы. Крошечные, невидимые глазом частицы вместе с воздухом попадают к нам в нос. Это позволяет нам воспринимать запахи обонянием. Прилетев на зимние каникулы в южные края, Сеня удивился, как сильно ощущаются там запахи. Значительно сильнее, чем в сибирском городе Томске, откуда он прилетел на самолёте».

Предложи своё объяснение этого явления и способ проверки своего предположения. (выдвижение гипотезы и планирование опыта)

Гипотеза: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Способ проверки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Контрольный опыт: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Гипотеза: Запахи лучше распространяются в более тёплом воздухе (если температура воздуха выше).

Способ проверки: капнуть каплю духов на блюдце в углу тёплой комнаты. Измерить время, которое потребуется, чтобы почувствовать запах в другом углу.

Контрольный опыт: охладить воздух в комнате путём проветривания (зимой). Закрыть окно. Капнуть каплю духов на блюдце в углу тёплой комнаты. Измерить время, которое потребуется, чтобы почувствовать запах в другом углу).

Опыт и эксперимент считают одним из способов моделирования.

Попробуйте сами придумать задачу с проведением эксперимента по любой теме.

1. **Моделирование**

Моделирование - исследование объектов, процессов или явлений путём построения и изучения моделей для определения или уточнения характеристик оригинала. *В основе моделирования лежит принцип замещения реального предмета, явления, факта другим предметом, изображением, знаком, символом.* При работе с моделями обучающиеся учатся работать с информацией, извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, информационная модель), представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы, преобразовывать информацию из одного вида в другой, выбирать наиболее удобный вид.

**Примеры:**

1. Постройте модель образования водородной связи между молекулами воды.

Попробуйте сами придумать задачу на моделирование.

**VI. Дидактические задачи**

«Без игры нет и не может быть полноценного умственного развития. Игра – это огромное светлое окно, через которое в духовный мир ребенка вливается живительный поток представлений, понятий. Игра – это искра, зажигающая огонек пытливости и любознательности», - говорил В.А. Сухомлинский.

Игру можно использовать и как приём, и как организационную форму работы. В зависимости от поставленных целей, используют те или иные виды игр:игра — упражнение, игра-эксперимент, игра — соревнование, сюжетно — ролевая игра, игра — путешествие, игра – драматизация и др. При правильном руководстве, состоящем в побуждении детей к активной деятельности, в совместной с ребенком игре формируется умение находить путь решения нестандартной задачи, проявлять инициативу, творчество.

**Примеры:**

1. **Игра «Шестиклеточный логикон»**

Сравнивая информацию в верхних клетках и в нижних, найдите в ней логическую связь. Это даст вам возможность заполнить пустую клетку.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Д.И.Менделеев** | **Ф.А.Кекуле** | **С.А.Аррениус** | | **Р** | **Н** | **?** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Фтор** | **Калий** | **Золото** | | **9** | **19** | **?** | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Фосфор** | **Сера** | **Хлор** | | **5** | **6** | **?** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Br2** | **Na** | **O2** | | **Г** | **Щ** | **?** | |
|  |  |
|  |  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **С+O2=CO2** | **2H2O=2H2+O2** | **Zn+2HCl=ZnCl2+H2** | | **С** | **Р** | **?** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Водород** | **Воздух** | **Азот** | | **Ч** | **С** | **?** | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **H2SiO3** | **Ca3(PO4)2** | **Fe(OH)3** | | **К** | **С** | **?** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Лакмус** | **Фенолфталеин** | **Метилоранж** | | **Ф** | **Б** | **?** | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Вода** | **Аммиак** | **Сероводород** | | **18** | **17** | **?** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Mg** | **Al** | **Cu** | | **s** | **p** | **?** | |

**Ответы.**

1. Национальность учёных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Д.И.Менделеев** | **Ф.А.Кекуле** | **С.А.Аррениус** |
| **Р**усский | **Н**емец | **Ш**вед |

1. Порядковый номер элемента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фтор** | **Калий** | **Золото** |
| **9** | **19** | **79** |

1. Количество электронов на последнем электронном слое атома

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фосфор** | **Сера** | **Хлор** |
| **5** | **6** | **7** |

1. Принадлежность к семействам элементов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Br2** | **Na** | **O2** |
| **Г**алогены | **Щ**елочные металлы | **Х**алькогены |

1. Типы химических реакций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С+O2=CO2** | **2H2O=2H2+O2** | **Zn+2HCl=ZnCl2+H2** |
| **С**оединения | **Р**азложения | **З**амещения |

1. Чистые вещества и смеси

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Водород** | **Воздух** | **Азот** |
| **Ч**истое | **С**месь | **Ч**истое |

1. Классы неорганических соединений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **H2SiO3** | **Ca3(PO4)2** | **Fe(OH)3** |
| **К**ислота | **С**оль | **О**снование |

1. Окраска индикатора в нейтральной среде

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Лакмус** | **Фенолфталеин** | **Метилоранж** |
| **Ф**иолетовый | **Б**есцветный | **О**ранжевый |

1. Относительная молекулярная масса веществ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вода** | **Аммиак** | **Сероводород** |
| **18** | **17** | **34** |

1. Электронные семейства элементов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mg** | **Al** | **Cu** |
| s | **p** | **d** |

1. **Игра «Найди соответствие»**

«Петя, выполняя задание, должен был соединить линиями свойства воздуха и наблюдения, через которые эти свойства проявляются». Правильно ли мальчик выполнил задание? Объясните свой ответ.

А. Прозрачный  1. Толстое полено горит лучше,

если разрубить его на части

Б. Имеет вес 2. В углу комнаты я вижу шкаф.

В. Плохо проводит тепло 3. Горячая кастрюля остынет

медленнее, если обернуть её

несколькими слоями бумаги.

Г. Поддерживает горение 4. Надутый матрац для плавания весит

больше, чем сдутый.

1. **этап.** Этап подведения итогов

(Мастер просит высказаться каждого участника о проделанной работе, о его ощущениях, о том, что понравилось или не понравилось, о том, что получилось или не получилось, о том, оправдались ли его ожидания)

Уважаемые коллеги! Наш мастер-класс подходит к завершению, и я предлагаю вам вернуться к вашим «Ладошкам». Напишите на обратной стороне, оправдались ли ваши ожидания от мастер-класса.

(Участники мастер-класса обмениваются мнениями).

**Список литературы**

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя / А.А.Гин. – 12-е изд. – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2013 – 112 с.
2. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. - М.: Химия, 1994 г. – 400 с.: ил. (Научно-популярная б-ка школьника)
3. (Домогацких Е.М., Алексеевский Н.И. География: экономическая и социальная география мира: учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. Базовый уровень: в 2 ч. Ч.1. Общая характеристика мира / Е.М.Домогацких, Н.И.Алексеевский. – 2-е изд. – М.: ООО «Руское слово – учебник», 2020. – 288 с.: ил., карт. – (ФГОС. Инновационная школа)., с.158)
4. <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2017/11/11/statya-master-klass-tseli-zadachi>
5. <https://multiurok.ru/files/master-klass-effektivnye-priiomy-raboty-po-formiro.html>
6. <https://multiurok.ru/index.php/files/master-klass-na-temu-ispolzovanie-nestandartnykh-p.html>

**Приложение**

Ответы на задачи.

1.  Пластмассовые домики крайне опасны для птиц, так как пластмассы, в отличие от дерева, не способны впитывать влагу и через мельчайшие поры выпускать её наружу. Поэтому водяные пары, выделяемые при дыхании, поглощаются подстилкой и не покидают домик. В домике образуется повышенная влажность, которая губительна для птиц.

2. После сгорания в пепле остаются химические элементы, входившие в состав сгоревшего объекта. Кровь отличается от любой ткани более высоким содержанием железа, входящего в состав гемоглобина. Если в пепле обнаружится повышенное содержание железа, значит, на одежде была кровь.

3. Реки наполняют океаны и моря пресной водой без соли – но она испаряется с поверхности морей, а вот соль остаётся, не превращаясь в пар. Поэтому моря неизменно солёные. Пресная вода, испарившись паром с поверхности солёного моря, выпадает дождём, собирается в горах в источники и потоки, возвращается в реки и стекает обратно в океан или море.

4. Огурцы, похожие на скрюченные перцы, вырастают на грядках, когда растениям не хватает азота, а плоды, напоминающие грушу, — если недостает калия растениям в больших количествах.

5. Из чего обувь? Натуральная кожа образована из белков - коллаген, кератин, эластин. Как влияет температура? Происходит денатурация - нарушение естественной структуры белка, разрыв связей, поддерживающих II и III структуры и деструкция - разрушение макромолекул белка, с выделением газообразных веществ - NH3, H2S, CO2 и т.д. (Эти процессы изменяют прочность кожи и размер обуви).