**Тема опыта: «**Учебный проект как форма повышения качества общеобразовательной подготовки учащихся**»**

Автор опыта**:** **Корниенко Людмила Ивановна**, учитель химии ГБОУ НАО «СШ №1 г. Нарьян - Мара с углубленным изучением отдельных предметов им. П.М. Спирихина»

«Единственный путь, ведущий к знаниям – это деятельность»

Б.Шоу

**I.** **Информация об опыте**

**Условия возникновения опыта.** Проектная деятельность - одна из форм организации учебного процесса. Модернизация образования предполагает ориентацию образования не только на получение учащимися знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и творческих способностей. Поэтому очень важно, наряду с традиционными формами обучения, применять и проектную деятельность.

Метод проектовдает возможность организовать урочную и внеурочную деятельность, обеспечивает не только интеллектуальное, но и нравственное развитие детей, их самостоятельность, активность; позволяет приобретать обучающимся опыт социального взаимодействия, сплачивает детей, дает возможность каждому школьнику раскрыть свой творческий потенциал.

     Организация работы над проектами возможна в рамках факультативных курсов, кружков, элективных курсов, во внеклассной работе по химии и на уроках химии.

**Актуальность опыта.** Проектная деятельность - одна из форм организации учебного процесса. Одной из особенностей ФГОС второго поколения является их системно-деятельностный подход, ставящий главной целью развитие личности учащегося. Стандарт обеспечивает:

* формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
* проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
* активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
* построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Это означает, что учебный процесс на каждом своем этапе – от планирования курса, отдельного его раздела или темы – до этапа итогового контроля – должен ориентироваться на развитие личности обучающихся. Деятельностный подход меняет саму систему взаимоотношений «учитель – ученик».

Можно выделить важнейшие задачи современного общего образования в школах РФ:

- научить организовывать свою деятельность: определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации и применять их на практике, взаимодействовать с другими людьми в достижении общих целей, оценивать достигнутые результаты;

- научить организовывать свою деятельность: определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации и применять их на практике, взаимодействовать с другими людьми в достижении общих целей, оценивать достигнутые результаты;

- научить объяснять явления действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), т.е. выделять их существенные признаки, систематизировать и обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, оценивать их значимость;

- научить ориентироваться в мире социальных, нравственных и эстетических ценностей: различать факты и их оценку, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формировать и обосновывать собственную позицию;

- научить решать проблемы, связанные с выполнением человеком определенной роли (избирателя, потребителя, пользователя, жителя определенной местности), сформировать умение анализировать конкретные жизненные ситуации и выбирать способы поведения, адекватные этим ситуациям;

- сформировать ключевые навыки (ключевые компетентности), имеющие универсальное значение для различных видов деятельности: навыки решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативные навыки, навыки измерений, навыки сотрудничества;

- подготовить к профессиональному выбору, т.е. научить ориентироваться в мире профессий, в ситуации на рынке труда, в системе профессионального образования, в собственных интересах и возможностях, подготовить к условиям обучения в профессиональном учебном заведении, сформировать

знания и умения, имеющие опорное значение для профессионального образования определенного профиля.

В педагогическом процессе актуальным становится использование методов и методических приемов, которые формируют у школьников навыки самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения. К таким методам и приемам могут быть отнесены проектные технологии, которые учителя-предметники могут использовать как на уроке, так и во внеурочной и внеклассной работе. Реальные знания и умения у человека остаются только тогда, когда он учится с интересом, когда он понимает, зачем ему эти самые знания и умения нужны и чем они лично для него значимы. Знания и умения важны тогда, когда с их помощью человек определяет свое место в мире и выстраивает отношения с этим самым окружающим миром.

**Ведущая педагогическая идея** опытазаключается в создании условий, обеспечивающих развитие креативности обучающихся на уроках химии и во внеурочной деятельности на основе использования проектной деятельности.

**Работа над опытом проводилась** в течение трех лет на базе школы.

**Длительность работы над опытом:**

Работа над опытом охватывает период с 2016 по 2019 годы.

1 этап: 2016-2017 годы – констатирующий: выявление проблемы, изучение теоретической базы, знакомство с данной технологией, поиск путей, методов и приемов развития креативности обучающихся.

2 этап: 2017-2018 годы – формирующий: реализация исследовательского метода обучения на уроках химии выбор заданий, требующих творческого подхода, апробация упражнений, наиболее способствующих достижению цели, подбор дополнительных материалов и разработка упражнений к ним.

3 этап: 2018-2019 гг.- аналитический: анализ результатов и обобщение полученного опыта.

**Диапазон опыта.** Опыт распространяется на единую систему «урок – внеклассная работа» ГБОУ НАО «СШ №1 г. Нарьян - Мара с углубленным изучением отдельных предметов им. П.М. Спирихина».

.

Работа над созданием проекта - это внеурочная деятельность учащихся, а результат деятельности можно использовать как на уроке, так и для проведения внеурочных мероприятий.

**Теоретическая база опыта**

Большое внимание роли, структуре и значению проектов уделяют Полат Е., Петрова И., Бухаркина И., в своей книге: "Новые педагогические и информационные технологии в системе образования ." Тюберг С. "Метод проектов" подробно описывает метод проектов, прослеживает историю возникновения метода. Метод проектов не является новым, он возник в 20-е годы ХХ века в США. Его называли методом проблем, связывался он с идеями гуманистического направления в философии и образовании, разработанными американским философом и педагогом Дж. Дьюи и его учеником В.Х. Килпатриком.

Под руководством русского педагога С.Т. Шацкого в 1905г. была организована небольшая группа сотрудников, пытавшаяся активно использовать проектные методы в практике преподавания. Но в 1931 г. метод был осужден, и только в конце ХХ века метод проектов вновь получил широкое распространение в России благодаря работам Е.С. Полат.

Профессор Е.С. Полат дает следующее определение методу проектов в современном понимании: «…метод», предполагающий «определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов». Таким образом, под учебным проектом понимается совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, организованная учителем, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности. Чтобы добиться такого результата, необходимо научить детей самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этой цели знания из разных областей, умения прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения, умения устанавливать причинно-следственные связи. [ 10,11 ]

Необходимость подготовки к творческой жизни обучающихся обосновывается многими учеными (К.Д. Ушинский, П.П. Блонский, С.Т. Шацкий, Я.А. Каменский, А. Дистервег, И.Г. Песталоцци, В.А. Кан-Калик, Н.Д. Никандров, А.И. Щербаков и др.). В работах В.А. Сластенина, Н.Д.Никандрова говорится о необходимости формирования у обучающихся готовности к созданию новых ценностей и принятию творческих решений. Главными характеристиками творческого мышления являются креативность, дивергентность и критичность в сочетании с конструктивностью подходов к решению проблем. *Под креативностью* (от лат. *kreatio* - сотворение, создание) понимают способность личности порождать необычные идеи, отклоняться от традиционных схем мышления, быстро решать проблемные ситуации. Креативность характеризует уровень «творческости» личности. Если творческая направленность характеризует желание творчески выполнять порученное дело, стремление личности вносить в свою деятельность элементы нового, оригинального, то креативность характеризует умение, способность вносить новизну, решать проблемы. [ 4 ]

В современных исследованиях креативность описывается с помощью разных параметров. П.Торенс считает основными характеристиками креативности беглость, гибкость, оригинальность. В.Лоуэнфельд и Д.Гилфорд в качестве главных характеристик называют умение видеть проблему, беглость, гибкость, оригинальность, способность к синтезу и анализу, ощущение стройности организации идей. Авторы психологического словаря в качестве параметров, описывающих креативность, указывают на беглость, четкость, гибкость мышления, чувствительность к проблемам, оригинальность, изобретательность, конструктивность при решении проблем. А.Н Лук в качестве основных характеристик креативности рассматривает: зоркость в поисках проблем, способность к переносу опыта, цельность восприятия, готовность памяти, гибкость мышления, способность к оценке, легкость генерирования идей, способность предвидения.

Л.В. Занков неоднократно подчеркивал, что для полноценного развития личности очень важно, чтобы учащиеся получали знания об окружающем мире не только через чтение и выполнение опытов, демонстраций, «но и благодаря своим непосредственным наблюдениям». [ 5 ]

И.Я. Лернер выделяет следующие характерные черты творческой деятельности: самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию; видение новой проблемы в знакомых, стандартных условиях; видение структуры объекта; видение новой возможной функции знакомого объекта; учет альтернатив при решении проблемы; комбинирование и преобразование ранее известных способов деятельности при решении новой проблемы; создание принципиально нового подхода. [ 8]

Л.Е. Ермолаева-Томина отмечает в качестве характерных черт творческой деятельности способность личности увидеть все стороны ситуации, мысленно «проиграть» разные варианты выполнения, увидеть особенное и некоторые закономерности, связи, лежащие за конкретными явлениями, фактами. Д.Б. Богоявленская важнейшей чертой творческой деятельности считает интеллектуальную инициативу, под которой понимает «продолжение мыслительной деятельности за пределами требуемого». [ 3 ]

Решая творческие задачи, обладающие субъективной новизной, ребенок усваивает опыт творческой деятельности и становится способным творчески решать производственные задачи. По мнению И.Ф.Исаева, В.Н. Кормаковой, целостный творческий процесс в деятельности подростка отмечается крайне редко. В такой деятельности присутствуют элементы творческого процесса: это может быть гипотеза, выдвинутая учеником, творческая инициатива, которую он проявляет или идея о том, как можно достичь результата. Вместе с тем опыт творческой деятельности нельзя передать, он усваивается школьниками в процессе самостоятельной творческой деятельности. Творческая деятельность требует от школьников проявления волевых качеств: целеустремленности, настойчивости, и в то же время сама является эффективным средством их формирования. [ 6 ]

Включение школьников в исследовательскую деятельность является средством развития их творческих способностей (личностно-творческий компонент).

В литературе встречается несколько классификаций проектов:

1.1. По структуре проекта

1. Исследовательские проекты.

Они имеют структуру, приближенную к подлинным научным исследованиям: аргументация актуальности темы, определение проблемы, объекта исследования, постановка целей, задач. Результаты таких проектов могут быть представлены в форме доклада или в виде компьютерной презентации. Многие проекты по предметам естественнонаучного цикла, в частности по химии, относятся к этому типу.

1.2. Творческие проекты.

Эти проекты не имеют столь строго проработанной структуры, как исследовательские. Например, определение потребностей, анализ существующих объектов, изготовление нового объекта. Форма представления результатов может быть различной (изделие, репортаж, праздник) В процессе преподавания химии этот тип проектов также может быть использован достаточно широко.

1.3. Игровые проекты.

Отличаются от остальных проектов тем, что ведущим видом деятельности учащихся является ролевая игра. Результатом такого проекта является проведение этой игры. В процессе преподавания химии этот вид проектов практически не используется, так как игры традиционно проектирует учитель. Но подобные проекты вполне могут быть использованы для учащихся среднего и старшего звена.

1.4. Информационные проекты.

Здесь учащиеся используют различные источники информации (библиотечные фонды, СМИ, базы данных, в том числе электронные, результаты анкетирования), то есть производят сбор информации по какой-либо тематике. Информационные проекты могут быть частью исследовательских или подготовительным этапом к проведению исследования. Данный вид проектов также широко применяется на уроках естественнонаучного цикла предметов.

2. По характеру координации

2.1. Проекты с открытой координацией.

Здесь учитель принимает участие в проекте в своем собственном статусе, направляет работу, организует отдельные этапы проекта. Практически все проекты по предметам естественнонаучного цикла являются проектами с открытой координацией.

2.2. Проекты со скрытой координацией.

Здесь учитель выступает как полноправный участник проекта, свое влияние он осуществляет за счет собственных лидерских качеств. Данный тип проектов больше подходит для предметов гуманитарного цикла. В истории развития химии было множество теорий, впоследствии признанных ошибочными. Важно не допустить, чтобы ученик пришел к таким ошибочным выводам. Кроме того, если в процессе проверки гипотезы проводится химический эксперимент, учитель обязан контролировать его безопасное проведение. Но если проект связан с проведением праздника или игры, учитель может быть его полноправным участником.

3. По характеру контактов.

3.1. Внутренние

Эти проекты создаются учащимися одной образовательной организации. Таких проектов подавляющее большинство.

3.2. Региональные

Это проекты, в создании которых принимают участие учащиеся разных школ, разных городов в пределах одного государства.

3.3. Международные.

Участники проекта являются гражданами разных государств. Региональных и международных проектов среди школьников в настоящее время очень мало. Это связано с техническими и финансовыми затруднениями при обмене информацией, которая необходима при создании проекта. Но современные темпы развития технических коммуникационных средств вскоре решат эту проблему.

4. По числу участников.

4.1. Индивидуальные.

Проект создается одним учеником.

4.2. Парные.

В работе над проектом принимают участие двое учащихся.

4.3. Групповые.

Над проектом работают более двух учеников. Все эти виды проектов в равной степени применяются при обучении химии.

5. По продолжительности проведения.

5.1. Краткосрочные.

Эти проекты создаются в течение одной недели и используются в основном для знакомства учащихся с проектной деятельностью.

5.2. Среднесрочные.

Время работы над проектом составляет от 1 недели до 1 месяца.

5.3. Долгосрочные.

Работа над проектом занимает более 1 месяца. При обучении химии могут в равной степени использоваться все эти три вида проектов.

Как видно из приведенной классификации, проекты могут быть весьма многообразны.

Проектная деятельность имеет выраженную профориентационную направленность, что также является несомненным достоинством данного метода. [ 9 ]

**Основная цель введения в школьную практику метода проектов**

·        Формирование и развитие общеучебных умений и навыков.

·        Регулирование отношений в детском коллективе.

·        Привлечение детей и взрослых к решению проблемы.

·        Повышение самооценки ребенка.

·        Развитие учебной мотивации

·        Углубление интереса к развитию личности.

**Задачи:**

* научить самостоятельному достижению намеченной цели, а также конструированию полученных знаний;
* развить интерес к предмету химия;
* сформировать умение ориентироваться в информационном пространстве: находить источники, из которых можно почерпнуть информацию;
* получить навыки обработки информации;
* сформировать навыки проведения исследований;
* развить и сформировать навыки работы и делового общения в коллективе;
* сформировать навыки передачи и презентации полученных знаний и опыта.

**Новизна опыта** заключается в комбинации исследовательского метода с групповыми, рефлексивными, проектными методами, направленными на развитие креативности обучающихся на уроках химии и во внеурочной деятельности.

**II. Технология опыта.**

**Целью** педагогической деятельности автора опыта является повышение творческого потенциала обучающихся на основе использования проектной деятельности обучения, формирование у учащегося готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры.

Достижение планируемых результатов предполагает решение следующих **задач**:

- развитие креативности на основе внедрения новых прогрессивных технологий в соответствии с требованиями общества к современному образованию;

- разработка целостной системы работы с детьми, склонными к научно-исследовательской и творческой деятельности;

- организация обучения, в котором погружение в проблему предполагает глубокое систематизированное знание предмета химии, эрудицию, формирование навыков исследовательской работы.

- повышение мотивации в изучении предмета через

- формирование исследовательской культуры учащихся; умений и навыков самостоятельного и творческого труда, самостоятельной работы с научной литературой;

- приобретение коммуникативных умений.

**Механизм интеграции проектной деятельности в образовательный процесс**

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся, однако этот метод органично сочетается и с групповым подходом в обучении. Поэтому проектная деятельность учащихся может реализовываться несколькими способами:

- во время урока (учащиеся разрабатывают проект по изучаемой теме и на уроке освещают эту тему с разных сторон, участвует весь класс);

- вне урока (учащиеся работают над проектом по интересующей их актуальной теме и представляют результаты своих исследований на конференции, выставке, салоне достижений).

Работа по внедрению метода проектов начинается с простого ознакомления с методом и алгоритмами проектирования. Вначале сам педагог знакомится с технологией организации проектной деятельности. Затем он должен научить учащихся работать над проектами.

Учащихся знакомятся с правилами и основами проектной деятельности, с требованиями, предъявляемыми к проектам. Основные требования таковы:

* в проекте обязательно должна быть решена какая-либо проблема;
* в процессе работы над проектом проводится исследование, используются исследовательские методы;
* исследование, как и весь проект, выполняется самостоятельно учащимися;
* учитель не вмешивается в работу над проектом, он выступает в роли консультанта;
* содержательная часть проекта структурирована;
* результаты выполненного проекта должны иметь практическую значимость;
* результаты выполненных проектов должны быть материальны, т.е. оформлены;
* если проект выполняется группой учащихся, то необходимо указать роль каждого на различных этапах;
* по окончании работы над проектом на этапе рефлексии необходимо проанализировать причины неудач и отметить положительные результаты.

В помощь учащимся, начинающим работу над проектами, собраны в папку все необходимые материалы:

* требования к проектам;
* методические рекомендации по подготовке проекта;
* памятки “Как оформить результаты проекта”, “Как подготовить защиту, презентацию проекта”, “Как оформить паспорт проекта”;
* лист “Оценивание проекта”;
* лист “Номинации проектов”.

При составлении списка примерных тем проектов учитываются основные аспекты школьного курса химии: историко-методологический, искусствоведческий, филологический, экологический, прикладной и региональный.

*Историко-методологический аспект.* Возможные направления раскрытия историко-методологического аспекта в проектах:

* история развития вещества как части природы;
* история химического производства;
* история развития и становления химии как науки;
* жизнь и деятельность ученых-химиков.

Такие проекты расширяют кругозор учащихся, устанавливают межпредметные связи, позволяют воссоздать сложную эволюцию научных знаний, показать роль научного предвидения. Учащиеся при выполнении проектов могут “повторить” открытие ученого, проверить некоторые экспериментальные данные, полученные химиками в прошлом. Такой исторический подход к химическому эксперименту позволяет моделировать или реконструировать прошлое, становиться как бы участником процесса открытия.

*Искусствоведческий аспект* содержания курса химии позволяет раскрыть роль химии в становлении и развитии художественной культуры, в частности, живописи, скульптуры, архитектуры и декоративно-прикладного искусства. Работая над проектами такого содержания, учащиеся знакомятся с приемами обработки природных материалов, с созданием керамики, стекла, сплавов, лаков, красок и других искусственных материалов, из которых делают не только бытовые предметы и орудия труда, но и великолепные вещи, украшающие жизнь людей.

*Филологический аспект* содержания курса касается межпредметных связей учебного материала по химии с русским языком, литературой. При организации работы над проектами по химии мы советуем учащимся обращаться к различным словарям. Зная происхождение слова, школьник не только верно напишет термин, но и глубже поймет его смысл. Богатейшими возможностями располагает художественная литература для эмоционального и интересного обучения химии.  
Проекты могут быть основаны на исследовании отрывков и цитат из различных литературных источников, на нахождении неверных описаний химических явлений, ошибок в названиях веществ, неправильных трактовок свойств веществ.  
А сколько возможностей предоставляют для исследования химика тексты современной рекламы!

*Экологический аспект.* Курс химии дает возможность в проектах экологического содержания:

* раскрыть особую роль химической науки в борьбе с экологическим невежеством, проявляющимся в укоренившемся представлении о “виновности” химии в сложившейся экологической ситуации;
* привлечь школьников к исследовательской работе по изучению состояния природной среды;
* воспитать у учащихся чувство личной ответственности за ее сохранение.

Работая над такими проектами, школьники приобретают практические умения и навыки, позволяющие им не только жить в окружающем мире, не разрушая его, но и посильно участвовать в мероприятиях по защите природы.

*Прикладной аспект* содержания химического образования школьников позволяет расширить научно-технический кругозор учащихся, способствовать становлению их мировоззрения, формировать грамотное поведение в быту, природе, на производстве.  
Проекты прикладного характера можно отнести к одному из направлений:

* энергетика и химические производства;
* использование продуктов химической промышленности;
* химия в быту;
* химия и пища;
* химия и организм человека.

*Региональный аспект.* В процессе обучения химии следует использовать местные данные, как наиболее знакомые и наиболее интересные для исследования учащимися. При выполнении проектов мы ориентируем учащихся на то, что нужно опираться на местные условия природной среды, экологическую обстановку, преобладающие технологии, историко-культурные традиции своего региона, своей области, своего района, своей школы.

Нужно отметить, что один и тот же проект может одновременно учитывать различные аспекты.

Так, например, проект “Добыча нефти в НАО” может включать информацию исторического содержания, решать экологические проблемы округа, связанные с добычей нефти, перспективы добычи нефти, иметь прикладной характер.

Применительно к школьному курсу химии система проектной работы может быть представлена двумя подходами:

1. Связь проектов с учебными темами (на уроке).
2. Использование проектной деятельности во внеклассной работе (во внеурочной деятельности).

В практике данной работы мы используем оба подхода.

**Применение метода проектов на уроках химии.**

Одной из основных задач современного обучения является умение педагога разрабатывать уроки, опираясь на основные проблемы школьного курса, что в свою очередь предусматривает обращение к глубоким, обобщающим вопросам. Таким образом, метод проектов даёт возможность привлекать учащихся к раскрытию базовых идей, это составляет суть каждой дисциплины и открывает путь внедрения их в жизнь.

Поскольку метод проектов непосредственно связан с реалиями современности, внедряя его, учитель должен находить выход на жизненные проблемы в конкретной учебной теме. Проект должен выходить за рамки учебного предмета, должен совмещать его с другими науками, экологией, биологией, опираясь на общечеловеческие ценности, то есть быть межпредметным, надпредметным. Для организации проектной деятельности используются два вида урочных занятий.

*Первый вид* – проектный урок, который полностью состоит из работы над проектом. Как правило, на проект уходит 3 урока. На первом уроке происходит распределение по группам и знакомство с литературой. На втором - поиск нужной информации, исследовательские опыты. На третьем уроке – защита презентаций. Так как такие проекты очень затратны по времени, поэтому используются 2-3 раза в год. Например, в 10 классе разработаны 3 проекта: «Свойства карбоновых кислот», «Жиры», «Применение спиртов». В этом случае можно выиграть, как говорят, “качеством”, а не “количеством”. Актуализируемые предметные знания по химии закрепляются, углубляются, расширяются в процессе работы над проектом и освоения нового знания учащимися.

*Второй вид* – урок, на котором могут использоваться проекты, выполненные отдельными учащимися или группами учащихся во внеурочное время по каким-либо темам химического содержания, или межпредметные проекты. На таких уроках учащиеся презентуют свой проект. Презентация – важный навык, который развивает речь, ассоциативное мышление, рефлексию. Таким образом, овладение проектированием происходит не только при осуществлении целостного проекта на уроках, но и при включении в ходе традиционного урока элементов проектной деятельности или какой-либо части проекта.

Чаще на уроках, работая в группах, учитель предлагает создавать учебные проекты (мини-проекты), в которых наиболее полно и обобщенно рассматривается материал определенной темы.

Для повышения мотивации обучающихся к изучению какой-то темы на уроке можно создать такую ситуацию, которая привлечёт внимание детей и подтолкнёт их к поиску ответов на возникшие вопросы. Создать подобную ситуацию можно разными способами:

* Начать урок с загадки или тайны. Например, при изучении темы «Коррозия металлов» в 9, 11 классах можно предложить ребятам разгадать тайну гибели дорогой яхты американского миллионера или тайну Делийского столба.
* Предложить найти химическую ошибку. Например, разгадать химическую ошибку А. Конан -Дойля при описании собаки Баскервилей из одноимённого произведения. Тема «Фосфор» - 9 класс.
* Поставить проблемный вопрос, создать проблемную ситуацию (неожиданности, конфликта, опровержения, предположения, неопределённости).
* В 8 классе учащимся можно предложить выполнить проектную работу: "Вырастить кристаллы." У восьмиклассников высокий уровень мотивации и низкий уровень знаний по предмету. В ходе проекта будет развиваться интерес к химии, теории , простейшим навыкам экспериментальной работы. Научиться выращивать кристаллы поваренной соли и медного купороса в классе и домашних условиях. **(Приложение 1).**
* Представить учащимся противоречие фактов. Например, при изучении положения водорода в ПСХЭ в 11 классе можно начать урок с вопроса «Почему водород занимает в таблице Д.И. Менделеева два места: среди типичных металлов и среди типичных неметаллов?»

Возникший у обучающихся интерес к решению проблемного вопроса позволяет учителю управлять деятельностью детей, привлекать их к выполнению учебных проектов, которые носят исследовательский характер.

Для реализации метода проектов в учебном процессе за основу можно взять любую программу курса химии.

Так, программа курса химии автора О.С. Габриеляна позволяет органично использовать проектную деятельность школьников при изучении таких тем, как:

* 8 класс:
  + “Соединения химических элементов”,
  + “Изменения, происходящие с веществами”,
  + “Шеренга великих химиков”,
  + "Развитие и появление зеркал в жизни человека"
* 9 класс:
  + “ Аллотропные видоизменения олова” **(Приложение 2)**
  + “Неметаллы”,
* 10 класс:
  + “Углеводороды”, “Спирты и фенолы”,
  + “Альдегиды и кетоны”,
  + “Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры”,
  + “Углеводы”,
  + “Азотсодержащие соединения”,
  + “Биологически активные вещества”.
* 11 класс:
  + “Строение вещества”,
  + “Химические реакции”,
  + “Вещества и их свойства”,
  + “Химия в жизни общества”.

Анализ опыта работы организации проектной деятельности по химии на уроках и во внеурочной деятельности привел к следующим результатам:

**1**. Повышение интереса к химии. Это подтверждается следующими фактами:

-уроки стали проходить более оживленно, учащиеся с нетерпением ожидают как момент начала работы над проектами, так и заключительный этап – презентацию;

-увеличилось количество учащихся, выбирающих экзамен по химии для итоговой аттестации **(Приложение 3)**

-прикладной характер проектной деятельности, практическая направленность выбираемых исследований привлекают и делают проекты лично значимыми для учащихся.

**2**. У обучающихся, выполняющих проекты, формируются проектные умения: целеполагание, планирование, поисковые (исследовательские) умения, коммуникативные умения, презентационные умения, рефлексивные умения.

**3**. Учащиеся, выполняющие проекты по химии, принимают участие и занимают призовые места в олимпиадах и конкурсах **(Приложение 4)**

Как показывает практика, проектная деятельность способствует формированию нового типа учащегося, обладающего набором умений и навыков самостоятельной конструктивной работы, владеющего способами целенаправленной деятельности, готового к сотрудничеству и взаимодействию, наделенного опытом самообразования.

Самое главное, участие в проекте позволяет приобрести школьнику уникальный опыт, невозможный при других формах обучения.

Вовлечение в создание проекта дает наибольший эффект в классах, где преобладают ученики с неустойчивым вниманием, пониженным интересом к предмету. Проектная деятельность вносит разнообразие и эмоциональную окраску в учебную работу, снимает утомление, развивает внимание, сообразительность, взаимопомощь, способствует становлению мировоззренческой позиции учащихся. Таким образом, формирование учебно-исследовательской культуры обеспечивает не только формирование адаптационного потенциала, но и является средством развития креативности обучающихся.

**Библиографический список.**

1. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе / А.В. Бычков. - М.   
   АБВ-Издат, 2018. - 100 с.
2. Гузеев В.В. «Метод проектов» как частный случай интегративной технологии обучения / В.В. Гузеев // Директор школы. - 1995. - №6. – С. 112.
3. Ермолаева-Томина Л.Б. Психология художественного творчества: учебное пособие для вузов / Л.Б. Ермолаева-Томина. - М.: Академический Проект, 2003. - 304 с.
4. Занков Л.В. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. - М.: Педагогика, 1990. - 180 с.
5. Зенгин С.С. Совместное проектирование учебной деятельности как условие самоактуализации личности старшеклассника: диссертация / С.С. Зенгин. - Краснодар, 2001. - 202 с.
6. Исаев И.Ф. Учебно-исследовательская культура как фактор творческого саморазвития старшеклассника в профильном обучении / И.Ф. Исаев, Г.В. Макотрова. - Белгород: БелГУ, 2007. - 234 с.
7. Кан-Калик В. А. Педагогическое творчество / В.А. Кан-Калик. – М.: Педагогика, 1990. – 144 с.
8. Леонтович А. В. Основные рабочие понятия исследовательской деятельности учащихся. Проектно-исследовательская деятельность: организация, сопровождение, опыт / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1. – с. 105-107.
9. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения: монография / И.Я. Лернер . - Москва: Педагогика, 1981. - 185 с.
10. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е. С. Полат. – М., 2000. – 272 с.
11. Полат Е.С. Типология телекоммуникационных проектов / Е.С. Полат // Наука и школа . - 1997. - №4. - С. 8-13.
12. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся / И.С. Сергеев. - М.: Аркти, 2008. - 80 с.
13. Сиденко А.С. Метод проектов: история и практика применения /А.С. Сиденко // Завуч. - 2003. - №6. - С. 15 - 23.

**Приложение 1**

**Проектная работа 8 класс**

**Тема:** Выращивание кристаллов

**Актуальность:**исследование состоит в том, что выращивание кристаллов - увлекательное занятие, самое простое, доступное и недорогое для большинства юных открывателей. Объясняется интересом образования различных по форме и цвету кристаллов в любое время года.

**Цель:** пробудить интерес к химии, обучить простейшим навыкам экспериментальной работы. Научиться выращивать в классе кристаллы поваренной соли и медного купороса из соли и сахара в домашних условиях.

**Задачи:**

* узнать, что такое кристаллы.
* изучить процесс выращивания кристаллов.
* ознакомиться с мерами безопасности при работе с медным купоросом.
* вырастить кристалл из соли и медного купороса.
* проанализировать полученные результаты.

**Объект исследования -**кристаллы.

**Предмет исследования**- процесс кристаллизации.

**Гипотеза исследования**: мы предполагаем, что кристаллы поваренной соли и медного купороса можно вырастить дома

**Методы исследования:**

* накопление теоретического материала.
* проведение опытно-экспериментальной деятельности с целью получения кристаллов из медного купороса.
* анализ полученных результатов исследования.

**Необходимое оборудование:**

* Соль медного купороса (можно приобрести в магазине садоводства) Поваренная соль (можно приобрести в продуктовом магазине)
* Ёмкость, где мы будем выращивать наш кристалл
* Нитка и карандаш

**Действия учеников:** Поиск информации, проведение эксперимента под руководством учителя .

**Действия учителя:** Организация экспериментальной работы

Работа состоит из двух частей.

1.Теоретическая часть. Свое исследование учащиеся начинают с изучения литературы, и делают вывод: все камни  - это кристаллы! Причем не только яркие и блестящие драгоценные камни (алмазы, рубины, сапфиры), но и обычные, из которых состоят горы, скалы, ущелья и пещеры. Существуют даже кристаллы, которые можно съесть! Это соль и сахар, которые имеются на каждой кухне. Кристаллы широко применяются в науке, промышленности, оптике, электронике. Кристаллы, в переводе с греческого языка, (krystallos) означают « лёд».   По данным энциклопедии, кристалл - это твердое тело. Кристаллики растут, присоединяя частицы вещества из жидкости или пара. Кристаллы бывают естественного происхождения и искусственного, выращенные в специально созданных условиях. И каждый человек при желании может легко вырастить кристаллы у себя дома.

2.Практическая часть. Используя полученные знания, приступают к выращиванию кристаллов в домашних условиях. Выращивают самые доступные и безопасные кристаллы: из соли и из сахара.

**1.Теоретическая часть**

**1. 1 Теория кристаллов**

**1.1 Что такое кристалл?**

Кристалл – это твердое состояние вещества. Он имеет определенную форму и определенное количество граней вследствие расположения своих атомов. Все кристаллы одного вещества имеют одинаковую форму, хоть и могут отличаться размерами. [4]

В природе существуют сотни веществ, образующих кристаллы. Вода – одно из самых распространенных из них. Замерзающая вода превращается в кристаллы льда или снежинки.

Вы, конечно, обращали внимание на бесконечное разнообразие снежинок. Еще в 17 веке знаменитый астроном Иоганн Кеплер написал трактат «О шестиугольных снежинках», а спустя три столетия были изданы альбомы, в которых представлены коллекции увеличенных фотографий тысяч снежинок, причем ни одна из них не повторяет другую. Кристаллы – вещества, в которых мельчайшие частицы (атомы, ионы или молекулы) «упакованы» в определенном порядке. В результате при росте кристаллов на их поверхности самопроизвольно возникают плоские грани, а сами кристаллы принимают разнообразную геометрическую форму.

**1.2 Происхождение слова «кристалл»**

Слово «кристалл» звучит почти одинаково во всех европейских языках. Много веков назад среди вечных снегов в Альпах, на территории современной Швейцарии, нашли очень красивые, совершенно бесцветные кристаллы, очень напоминающие чистый лед .Древние натуралисты так их и назвали – «кристаллос», по-гречески – лед; это слово происходит от греческого «криос» – холод, мороз. Полагали, что лед, находясь длительное время в горах, на сильном морозе, окаменевает и теряет способность таять. Один из самых авторитетных античных философов Аристотель писал, что «кристаллос рождается из воды, когда она полностью утрачивает теплоту». Римский поэт Клавдиан в 390 году то же самое описал стихами:

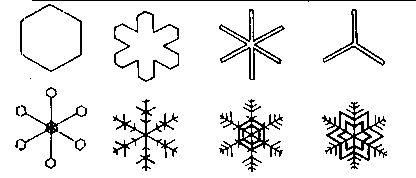
Ярой альпийской зимой лед превращается в камень.  
Солнце не в силах затем камень такой растопить.

Аналогичный вывод сделали в древности в Китае и Японии – лед и горный хрусталь обозначали там одним и тем же словом. И даже в 19 в. поэты нередко соединяли воедино эти образы:

Едва прозрачный лед, над озером тускнея,  
Кристаллом покрывал недвижные струи.

А.С.Пушкин. К Овидию [2]

**1.3 Структура кристалла**

Кристаллы – это твердые тела, атомы или молекулы которых занимают определенные, упорядоченные положения в пространстве. Поэтому кристаллы имеют плоские грани. Например, крупинка обычной поваренной соли имеет плоские грани, составляющие между собой прямые углы. Это можно заметить, рассматривая соль с помощью лупы. А как геометрически правильна форма снежинки! В ней также отражена геометрическая правильность внутреннего строения кристаллического тела – льда.

Не все кристаллы одинаковы. Существуют монокристаллы и поликристаллы. Твердое тело, состоящее из большого числа маленьких кристаллов, называют поликристаллическим. Одиночные кристаллы называются монокристаллами.

Соблюдая большие предосторожности, можно вырастить металлический кристалл больших размеров – монокристалл. В обычных условиях поликристаллическое тело образуется в результате того, что начавшийся рост многих кристаллов продолжается до тех пор, пока они не приходят в соприкосновение друг с другом, образуя единое тело.

К поликристаллам относятся не только металлы. Кусок сахара, например, тоже имеет поликристаллическую структуру. Большинство кристаллических тел – поликристаллы, так как состоят из множества сросшихся кристаллов. Одиночные кристаллы - монокристаллы, так как имеют правильную геометрическую форму, и их свойства различны по разным направлениям.

Кристаллы образуются при охлаждении расплавов или насыщенных растворов (с понижением температуры растворимость обычно уменьшается и при испарении растворителя). Иногда кристаллы образуются непосредственно при охлаждении паров (снег) или на холодных поверхностях (сублимация). Кристаллы растут с ограниченной скоростью, так как частицы вещества отлагаются, образуя грани.[4]

**2 Образование кристаллов**

**2.1 Образование кристаллов в природе**

Минеральные кристаллы образуются в ходе определенных породообразующих процессов. Огромные количества горячих и расплавленных горных пород глубоко под землей в действительности представляют из себя растворы минералов. Когда массы этих жидких или расплавленных горных пород выталкиваются к поверхности земли, они начинают остывать.

Они охлаждаются очень медленно. Минералы превращаются в кристаллы, когда переходят из состояния горячей жидкости в холодную твердую форму. Например, горный гранит содержит кристаллы таких минералов, как кварц, полевой шпат и слюда. Миллионы лет тому назад гранит был расплавленной массой минералов в жидком состоянии. В настоящее время в земной коре имеются массы расплавленных горных пород, которые медленно охлаждаются и образуют кристаллы различных видов.

Природа продолжает преподносить нам сюрпризы, создавая все новые чудеса. Совсем недавно, в 2000 году, в мексиканской пустыне Чихуахуа была открыта необычная пещера, где находятся самые большие природные кристаллы, которые когда-либо создавала природа (рис.1). Мегакристаллы селенита были сформированы гидротермальными жидкостями, исходящими от пещер, расположенных ниже. Селенит – разновидность гипса, отличающаяся характерным параллельно-волокнистым строением. Свое название селенит получил за красивые желтовато-серебристые лунные переливы на его поверхности (в Древней Греции Селеной называли богиню Луны).[6]

В горе Найса на глубине 300 метров, в рабочей шахте, где велась добыча цинка, серебра и свинца, шахтеры совершенно случайно обнаружили пустоты, в которых их взору открылись огромные кристаллы селенита. Эти невероятно красивые образования, созданные природой, образуют три полости, которые получили поэтические названия «Глаз Королевы», «Пещера Парусов» и «Стеклянная пещера». Это самые большие из известных на сегодня природных кристаллов – полупрозрачные лучи неимоверной длины до 15 метров, диаметром 1,2 метра, весом не менее 55 тон каждый – волшебно-причудливым образом переплетены между собой и создают в пещере неимоверной красоты пейзаж. Но полюбоваться этой красотой непросто. Попасть в пещеру без специального обмундирования и оборудования невозможно без риска для жизни. Температура воздуха там составляет около 50 градусов Цельсия, а влажность – практически 100%! Даже в специальном костюме находиться в этих пещерах можно не очень долго – около часа.

Но не только это мешает спелеологам в путешествии по пещере гигантских кристаллов. Нагромождения кристаллов так причудливо сплетены, что порой между ними нельзя пройти человеку, но разрушать эту красоту у ученых и исследователей рука не поднимается.

Увидеть это природное чудо света все же возможно – здесь нам на помощь приходит фотография, но она, к сожалению, не может полностью передать «холодную» кристаллическую красоту подземных пустот, заполненных огромными кристаллами.

Исследователи уверены, что подобных пещер в мексиканской пустыне еще несколько, и они ждут своих первооткрывателей!

**2.2 Выращивание кристаллов в промышленности**

Начиная с XIX века появились технологии выращивания искусственных кристаллов. Некоторые из этих ювелирных камней настолько совершенны, что их крайне сложно отличить от натуральных. Синтетические кристаллы востребованы в промышленности и на рынке ювелирных изделий.

Первые успешные попытки синтеза драгоценных камней приходятся на конец XIX века. В 1877 году Эдмон Фреми и Шарль Фейль получили кристаллы рубина.

В 1902 году Огюст Вернейль смог синтезировать рубины методом плавления в пламени, положив начало промышленному синтезу ювелирных камней. Данный метод, с некоторыми изменениями, до сих пор остается одним из самых распространенных способов выращивания кристаллов ювелирного качества.

Порошковая шихта, состоящая из оксида алюминия с добавлением 2% оксида хрома, помещается в печь. Под ударами молотка шихта попадает вниз, контактирует с кислородом и водородом, достигая в пламени температуры 2000оС. Капли расплавленного материала падают на стержень, на котором образуется шарик кристалла, медленно приобретающий грушевидную форму.[5]

Особое место среди кристаллов занимают драгоценные камни, которые с древнейших времен привлекают внимание человека. Люди научились получать искусственно очень многие драгоценные камни. Например, подшипники для часов и других точных приборов уже давно делают из искусственных рубинов. Получают искусственно и прекрасные кристаллы, которые в природе вообще не существуют. Например, фианиты – их название происходит от сокращения ФИАН – Физический институт Академии наук, где они впервые были получены. Фианиты – искусственные кристаллы, которые внешне очень похожи на бриллианты.

Исследователи из США сумели вырастить огромные кристаллы пирофосфата калия. Самый крупный из кристаллов весит 318 килограмм. Он рос в большом баке, где при температуре 65 градусов Цельсия испарялся раствор пирофосфата калия. Молекулы отлагались на затравке размером меньше наперстка, и через 52 дня вырос прозрачный гигант почти без дефектов. Кристаллы будут использоваться для сооружения сверхмощных лазеров.[ 2]

**3. Основные свойства кристаллов.**

**Температура плавления.**

Плавление – это переход вещества из твёрдого состояния в жидкое.

Процесс плавления любого кристалла происходит при постоянной температуре, называемой температурой плавления. Например, если взять кристалл льда и положить его в тёплое место, то он растает – расплавится. В процессе плавления температура не повысилась. То же самое можно было бы установить и для любого другого кристалла.

**Симметрия.**

Идеальные формы кристаллов симметричны. По выражению известного русского кристаллографа Е. С. Фёдорова (1853-1919), «кристаллы блещут симметрией». В кристаллах можно найти различные элементы симметрии: ось симметрии, плоскость симметрии, центр симметрии.

У кристаллов медного купороса имеется лишь центр симметрии, других элементов симметрии у них нет. Из этого небольшого обзора симметрий различных кристаллов можно сделать вывод, что различные кристаллы обладают разной симметрией. [4]

**Закон постоянства углов – основной закон кристаллографии.**

В кристаллах одного вещества углы между соответственными гранями всегда одинаковы – так звучит закон постоянства углов.

Что же понимают под соответственными гранями?

В геометрии грани (плоские многоугольники) считаются равными, если они при наложении совпадают всеми своими точками. В кристаллографии равенство граней означает совершенно иное. Грани могут отличаться между собой по форме и всё-таки считаться равными, если они обладают одинаковыми физическими и химическими свойствами. Установить равенство граней в кристаллографическом смысле удаётся иногда путём внешнего их осмотра. В сомнительных случаях производят травление поверхности кристалла кислотой. На равных гранях рисунок, полученный при травлении, будет одинаковым.

**Все кристаллы имеют кристаллическую решётку.**

Взаимодействие частиц в кристалле приводит к тому, что частицы устанавливаются только в определённых положениях, где силы, действующие на них, оказываются скомпенсированными, а потенциальная энергия их взаимодействия становится наименьшей. Такое строение и называют кристаллической решёткой, а положения, в которых могут располагаться частицы, - узлами кристаллической решётки.

Чтобы понять, например, орнамент, надо всего лишь найти закономерность построения и рисунок, который часто повторяется. Аналогично, чтобы представить строение кристалла, достаточно знать строение элементарной ячейки.

Э**лементарная ячейка**– это совокупность минимального числа частиц, регулярно повторяющаяся внутри кристалла. На рисунке показаны элементарные ячейки алмаза, графита, α-железа, β-железа.

**Полиморфизм.**

Полиморфизм – свойство вещества иметь две (или несколько) различные кристаллические структуры. Ярким примером такого вещества является углерод. Вот вещества, которые представляют собой углерод в чистом виде:

* Сажа, или копоть, - мягкий чёрный порошок, собирающийся на внешней поверхности кастрюль и сковородок, помещаемых в пламя, или в печной трубе; выбрасываемый из заводских труб чёрными клубами дым.
* Уголь древесный или каменный – является одним из основных видов топлива.
* Графит – мягкий стерженёк карандаша, оставляющий след на бумаге.
* Алмаз – самый дорогой и самый красивый из драгоценных камней. Граненый алмаз называют бриллиантом.[2],[4]

**2.Практическая часть**

**Выращивание кристаллов поваренной соли.**

**Опыт 1**:  Задача – вырастить красивые кристаллы соли из насыщенного раствора.

Процесс выращивания не требует наличия каких-то особых химических препаратов. Есть пищевая соль (или поваренная соль), которую мы принимаем в пищу. Её также можно назвать и каменной. Кристаллы поваренной соли NaCl представляют собой бесцветные прозрачные кубики. В идеале должны получиться прямоугольные кристаллы (это связано с тем, что NaCl имеет кубическую кристаллическую решетку).

Чтобы вырастить кристалл необходимо подготовить:

- соль;

- воду;

- кастрюлю;

- ложку, чтобы размешивать раствор;

- ёмкость, где будет находиться раствор.

Разведем раствор поваренной соли следующим образом: нальем воду (не более 50 °С – 60 °С). Насыпаем пищевую соль в стакан и оставляем на 5 минут, предварительно помешав. За это время соль растворится. Желательно, чтобы температура воды пока не снижалась. Затем добавим ещё соль и снова перемешаем. Повторяем этот этап до тех пор, пока соль уже не будет растворяться, и будет оседать на дно стакана. Мы получили насыщенный раствор соли. Переливаем его в чистую ёмкость такого же объёма, избавившись при этом от излишек соли на дне. Выбираем любой понравившийся более крупный кристаллик поваренной соли и помещаем его на дно стакана с насыщенным раствором. Можно кристаллик привязать за нитку и подвесить, чтобы он не касался стенок стакана. Переносим ёмкость с насыщенным раствором и кристалликом в место, где нет сквозняков, вибрации и сильного света (выращивание кристаллов требует соблюдение этих условий). Накрываем чем-нибудь сверху ёмкость с кристалликом от попадания пыли и мусора.

Уже через пару дней можно заметить значительный для кристаллика рост. С каждым днём он будет увеличиваться. А если проделать всё ещё раз (приготовить насыщенный раствор соли и опустить в него этот кристаллик), то он будет расти гораздо быстрее.

**Приложение 1**

**Опыт 2:** Цель работы: наблюдать процесс перехода тела из жидкого состояния в кристаллическое

Оборудование: лоток, пробирка, пакетик с натриевой солью, чашка.

Предварительно натриевую соль (вещество розового цвета) пересыпаем из пакетика в пробирку. Несколько кристалликов оставляем в пакетике. Пробирку помещаем в горячую воду для того, чтобы вещество расплавилось. При температуре горячей воды около 70 градусов плавление длится 3-5 минут. Расплавленную соль выливаем в чашку. Спустя 3 минуты туда же помещаем 3-4 кристаллика соли. После того, как жидкость охладилась до температуры кристаллизации, наблюдаем за ростом кристаллов вокруг затравок.

Вывод: кристаллы образуются не только на затравках, центрами кристаллизации являются так же примеси и неоднородности поверхности кристаллизатора.

**Опыт 3.**

«Нахождение оптимальной концентрации раствора для роста монокристалла и поликристалла

**Вывод:** в ходе опыта мы выяснили: для того, чтобы вырастить монокристалл поваренной соли, надо 50 мл воды и 30 г соли. Для того, чтобы вырастить красивый поликристалл, надо 50 мл воды и 50 г соли.

**Опыт №4**

«Сравнение кристаллов медного купороса и поваренной соли».

Для того, чтобы вырастить кристалл медного купороса, мы поступали следующим образом: к 50 мл очень горячей воды добавляли кристаллы медного купороса до получения насыщенного раствора (30 г). Опускали в насыщенный горячий раствор кристаллик на хлопчатобумажной нити (нить с «затравкой») и ставили раствор в теплое место (вода испаряется, и раствор все время является насыщенным).

**Вывод:** у веществ разного химического состава кристаллы имеют разную форму и отличаются по таким свойствам, как симметрия, выращивание, к тому же углы, образованные соответственными гранями, в кристаллах разных веществ будут неравными. Но есть и сходства, например, оба кристалла имеют кристаллическую решётку.

Проделанная работа позволила сделать следующие выводы:

1. Кристаллы – это твердые тела, которые растут, присоединяя частицы вещества из жидкости или пара.
2. Вырастить кристаллы в домашних условиях возможно, что подтверждает нашу гипотезу.
3. Самым доступным и безопасным будет выращивание кристаллов сахара и соли, так как мы употребляем эти вещества в пищу и используем ежедневно в быту.
4. Кристаллы соли растут гораздо быстрее, чем кристаллы сахара. мы не знаем, почему это так происходит. Возможно, мы продолжим свои исследования в данном направлении.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Афонькин С.Ю. Минералы и драгоценные камни. Школьный путеводитель.- СПб.: БКК, 2012 г. – 96 с.
2. Белов Н.В. Энциклопедия драгоценных камней и кристаллов.- Минск: Харвест, 2009 г. – 159 с.
3. Большая книга «Почему». Перевод с итальянского Ольги Живаго.- М.: РОСМЭН, 2011 г.- 240 с.
4. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. -http://wikipedia.org
5. Шаскольская М.П.. Кристаллы. - М.: Наука, 1978 г. – 208 с.

**Приложение2**

**Тема урока: Аллотропия олова.**

**Участники: ученики 8-9 класса**

**Цель:** ознакомить учащихся с понятием аллотропия.

Мотивация к изучению химии. Развитие умения выделять главное, сравнивать, обобщать; выявлять и устанавливать взаимосвязи, разъяснять смысл изученных понятий. Способствовать развитию научного мировоззрения и восприятия целостной картины мира.

**Действия учеников:** Поиск информации, сравнение информации. Изложение полученной информации в доступном виде.

Учащиеся 8 класса имеют низкий уровень знаний по химии, но достаточно высокий уровень мотивации. Перед ребятами ставится задача: узнать по какой причине погибла экспедиция полярного исследователя Р.Скотта к Южному полюсу в 1912г.

Учащиеся пользуются разными источниками и получают информацию.

**Информация.**

 В 1910 году английский полярный исследователь капитан Роберт Скотт снарядил экспедицию, целью которой было добраться до Южного полюса, где в то время еще не ступала нога человека. Много трудных месяцев продвигались отважные путешественники по снежным пустыням антарктического материка, предусмотрительно оставляя на своем пути небольшие склады с продуктами и керосином — запасы на обратную дорогу. В начале 1912 года экспедиция в составе пяти человек достигла, наконец, Южного полюса, но к своему великому разочарованию Скотт обнаружил там записку: выяснилось, что на месяц раньше здесь побывал известный норвежский путешественник Руаль Амундсен. Однако главная беда поджидала Скотта на обратном пути. На первом же складе не оказалось керосина: жестяные банки, в которых он хранился, были пусты. Уставшие, продрогшие и голодные люди не могли согреться, им не на чем было приготовить пищу. С трудом добрались они до следующего склада, но и там их встретили пустые банки: весь керосин вытек. Не в силах больше сопротивляться полярной стуже и страшным буранам, разразившимся в это время в Антарктиде, Роберт Скотт и его друзья вскоре погибли. В чем же крылась причина таинственного исчезновения керосина? Почему тщательно продуманная экспедиция закончилась так трагически? Как полагают одни исследователи, из-за чрезвычайно большого перепада температуры, вызванного внезапным резким похолоданием, потрескались кожаные прокладки канистр и хранившийся в них керосин постепенно испарился. По другой версии, причиной его утечки стало олово, которым были запаяны жестяные банки. Путешественники не знали, что на морозе олово "заболевает": блестящий белый металл сначала превращается в тускло-серый, а затем рассыпается в порошок. Происходит это потому, что при температуре ниже 13°С кристаллическая решетка олова перестраивается так, чтобы атомы смогли расположиться в пространстве менее плотно. Образующаяся при этом новая модификация — серое олово — теряет свойства металла и становится полупроводником. Внутренние напряжения, возникающие в местах контакта разных кристаллических решеток, приводят к тому, что материал трескается и рассыпается в порошок. Одна модификация переходит в другую тем скорее, чем ниже окружающая температура. Это явление, называемое "оловянной чумой", видимо, и сыграло роковую роль в судьбе экспедиции.

Все вышеприведенные наблюдения указывают на видоизменения и превращения в структуре олова под влиянием низких температур и от неизвестных еще других причин. Их проверил и изучил профессор Коген в Утрехте и доказал, что они происходят, от свойственного олову аллотропического видоизменения.

Аллотропией химики называют свойство вещества при известных условиях являться в двух или нескольких видоизменениях, иногда настолько отличающихся друг от друга по свойствам, что их можно было бы принять за совершенно различные вещества, если бы тождество их химической природы не было совершенно точно установлено химическим анализом. Нам примерно известен углерод, являющийся иногда сажею, иногда графитом или алмазом.

Олово существует в трех аллотропических видоизменениях, причем каждое из них устойчиво при определенной температуре. Белое ковкое олово химики обозначают «β-олово»; это олово наших сосудов и утвари; оно устойчиво при температуре от +18° (первая аллотропическая модификация) до +160° С. Серое хрупкое олово химики обозначают «α-олово»; оно является устойчивой, модификацией при температуре ниже чем + 18° (вторая аллотропическая модификация). Тогда начинается переход неустойчивого при этой температуре белого олова в устойчивое серое со всеми его отрицательными свойствами.

При температуре ниже +18° С белое олово склонно превращаться. Но из этого не следует, что при понижении температуры ниже + 18° С белое олово должно мгновенно перейти в серое. Создается только такое положение, при котором белое видоизменение, т. е. «β-олово» делается предрасположенным к «заболеванию», т, е. к переходу в серое, наступает такое состояние металла, при котором при переходе в серое видоизменение «α-олово» достаточно какого-либо ничтожного импульса. Таким импульсом является, например, пыль серого олова, перенесенная на белое олово ветром, или в помещениях наших музеев движением воздуха, или просто попавшая при соприкосновении предмета серого видоизменения с предметом из белого олова. Вследствие этого можно условно говорить об «инфекции», о «заболевании оловянною чумой».

В истории оловянной чумы отмечены такие «инфекции». Особенно характерным случаем является разрушение крыши здания почтамта в г. Роттенбурге в южной Баварии. Поблизости этой крыши на башне ратуши были старые покрытия, которые оказались серого видоизменения. Ветром пылинки этого серого олова были перенесены на крышу здания почтамта, вновь покрытую листовым оловом;  последнее было почти чистым оловом, содержащим около 90% Sn, и было литое. В результате переноса на нее серого олова крыша почтамта в короткое время разрушилась; получились как бы разъединенные места и дыры с зернистыми краями свинцово-серого цвета,  т. е. олово крыши начало превращаться в серое видоизменение α-олово. В то же время рядом с почтамтом находящаяся оловянная крыша ратуши уцелела, несмотря на одинаковые условия.  Надо отметить, что олово последней было катаное.

При температуре ниже +18° С белое олово склонно превращаться в серое. Оно находится тогда, как говорят, в метастабильном равновесии. В таком метастабильном равновесии находятся, таким образом, все наши оловянные изделия, так как в нашем климате и в наших помещениях температура всегда ниже +18° за исключением лишь немногих летних дней. Разрушения на них мало заметны благодаря «медленности процесса превращения в серое видоизменение».

Превращение при нахождении оловянных вещей в почве должно было быть особенно медленным вследствие незначительного отличия почвенной температуры (+18°С) от температуры устойчивости белого олова при +18°С.

Если предоставить предмет, у которого превращение в серое олово уже началось при обыкновенной температуре, самому себе, то превращение совершается с прогрессивною скоростью в зависимости от разрастающегося количества отделяемых с предмета инфицирующих, т. е. наносящих все новую инфекцию, пылинок серого олова.

Максимум скорости превращения белого олова в серое видоизменение получается только при —40° С; по Когену, при более низких температурах скорость превращения уменьшается.

Олово, подвергавшееся действию подобного очень сильного мороза, распадается на кристаллические отдельности, и связность теряется.  Оно делается хрупким из ковкого, серым из белого и значительно уменьшает свой удельный вес с 7,3 до 5,8. Превращение структуры сопровождается разбуханием, увеличением объема.

По опытам Шертеля (Schertel) в Фрейберге и Когена (Cohen) в Утрехте, серое олово (α-олово) при обливании кипящею водою побелело и получило удельный вес обыкновенного белого олова (β-олово), т. е. 7,3. Для этого превращения, по Шертелю,  достаточна была температура в +59° С; по сообщению профессора Когена, превращение серого олова (α-олова) в белое. (β-олово) происходит почти мгновенно уже при температуре в +40° С. Но, ради большей уверенности в успешности результатов, лучше, конечно, вести беспрерывное нагревание в течение нескольких часов и при более высокой температуре, около. 100° С.

При этом надо помнить; что олово, нагретое до температуры выше +1600, переходит в новую, т. е. третью, аллотропическую модификацию; оно делается хрупким настолько, что толчется в порошок. Предметы, постоянно нагревающиеся, как кофейники, чайники, суповые миски, ложки и т. п., не подвергаются заболеванию, но при прекращении нагрева могут заболевать, и тогда, в зависимости от окружающей их температуры или случайной инфекции, могут прийти к полному разрушению.

**Приложение 3**

Результаты ОГЭ по химии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | | | | | |
| № | | Ф.И. | Баллы | | Оценка |
| 1 | | Полина Л. | 34 | | 5 |
| 2 | | Константин А. | 32 | | 5 |
| 3 | | Вадим З. | 32 | | 5 |
| 4 | | Марина Х. | 31 | | 5 |
| 5 | | Евгений П. | 31 | | 5 |
| 6 | | Эвелина Ф. | 30 | | 5 |
| 7 | | Елизавета Д. | 29 | | 5 |
| 8 | | Ирина Н. | 27 | | 5 |
| 9 | | Татьяна П. | 27 | | 5 |
| 10 | | Яна П. | 26 | | 4 |
| 11 | | Евгения Р. | 23 | | 4 |
| 12 | | Александр П. | 20 | | 4 |
| 13 | | Дина О. | 13 | | 3 |
| 2017 | | | | | |
| № | | Ф.И. | Баллы | | Оценка |
| 1 | | Андрей К. | 29 | | 5 |
| 2 | | Владислав Р. | 30 | | 5 |
| 3 | | Виктория Ф. | 27 | | 5 |
| 4 | | Дарья Е. | 31 | | 5 |
| 5 | | Елена К. | 24 | | 4 |
| 6 | | Оксана Н. | 25 | | 4 |
| 7 | | Анна Ш. | 23 | | 4 |
| 8 | | Екатерина И. | 20 | | 4 |
| 2018 | | | | | |
| № | Ф.И. | | Баллы | | Оценка |
| 1 | Юлия Л. | | 32 | | 5 |
| 2 | Илона Ш. | | 33 | | 5 |
| 3 | Ольга Х. | | 30 | | 5 |
| 4 | Софья Л. | | 28 | | 5 |
| 5 | Софья К. | | 30 | | 5 |
| 6 | Ян Л. | | 29 | | 5 |
| 7 | Екатерина Б. | | 28 | | 5 |
| 8 | Дарья Д. | | 32 | | 5 |
| 9 | Марина В. | | 29 | | 5 |
| 10 | Ульяна Ш. | | 31 | | 5 |
| 11 | Мария М. | | 29 | | 5 |
| 12 | Максим Т. | | 29 | | 5 |
| 13 | Михаил О. | | 20 | | 4 |
| 14 | Данил М. | | 20 | | 4 |
| 15 | Кирилл Т. | | 26 | | 4 |
| 16 | Полина Б. | | 19 | | 4 |
| 2019 | | | | | |
| № | Ф.И. | | Баллы | Оценка | |
| 1 | Анастасия К. | | 34 | 5 | |
| 2 | Варвара А. | | 32 | 5 | |
| 3 | Олег Б. | | 30 | 5 | |
| 4 | Арюна Ц. | | 30 | 5 | |
| 5 | Варвара Д. | | 29 | 5 | |
| 6 | Александра К. | | 29 | 5 | |
| 7 | Ирина Д. | | 28 | 5 | |
| 8 | Таисия В. | | 28 | 5 | |
| 9 | Диана К. | | 27 | 5 | |
| 10 | Диана К. | | 28 | 5 | |
| 12 | Оксана К. | | 25 | 4 | |
| 13 | Дарья К. | | 24 | 4 | |
| 14 | Виктор Ф. | | 22 | 4 | |
| 15 | Галина К. | | 19 | 4 | |
| 16 | Екатерина М. | | 19 | 4 | |

**Приложение 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Участи учащихся в олимпиадах, конкурсах. | | |
| 2016г. | XVII Всероссийский детский конкурс научно-исследовательских и творческих работ "Первые шаги в науке" | Оксана Н.  призер |
| 2015-2016 | Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | 3-победителя  7-призеров |
| 2016 | III Международный конкурс "Мириады открытий" по химии "Загадки и тайны Периодической системы химических элементов" | Артем П.  победитель |
| 2016 | Региональный этап конкурса научно-исследовательских и прикладных проектов обучающихся по теме охраны и восстановления водных ресурсов "Российский национальный юниорский водный конкурс -2016" | призер |
| 2017 | Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | Победители и призеры |
| 2017 | Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | призеры |
| 2017 | Международный конкурс "Школа за экологию: думать, исследовать, действовать!" | лауреаты |
| 2018 | Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | 3 призера |
| 2018 | Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | 2 победителя  11-призеров |
| 2019 | Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии. | 3 призера |