**Как организовать и провести  
урок-исследование**

Главная цель образования — воспитание творческой личности учащегося, способной к саморазвитию, самоусовершенствованию, поэтому в качестве приоритетного дидактического подхода в обучении и воспитании я выбрала поисковый, исследовательский.

На уроках-исследованиях ставятся две цели: *обучение предмету (дидактическая цель) и обучение исследовательской деятельности (педагогическая цель)*. Поставленные цели достигаются в ходе решения конкретных задач. Например, для обучения предмету необходимо решить следующие задачи:

• приобретение учащимися общеучебных умений (работать с учебником, составлять таблицы, оформлять наблюдения в письменном виде, формулировать мысли во внутренней и внешней речи, осуществлять самоконтроль, проводить самоанализ и т.д.);

• приобретение учащимися специальных знаний и умений (усвоение фактического материала по предмету);

• приобретение учащимися интеллектуальных умений(анализировать, сравнивать, обобщать и т.д.).

Для обучения исследовательской деятельности требуется решить другую задачу — приобретение учащимися исследовательских знаний и умений:

• знание специфики и особенностей процесса научного познания, ступеней исследовательской деятельности;

• знание методики научного исследования;

• умение выделять проблемы, формулировать гипотезы, планировать эксперимент в соответствии с гипотезой, интегрировать данные, делать вывод.

*По основной дидактической цели* уроки-исследования можно разделить на следующие типы*:*изучение нового материала, повторение, закрепление, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний, а также комбинированные уроки.

*По объему осваиваемой методики* научного исследования можно выделить уроки с элементами исследования и уроки-исследования.

На уроке с элементами исследования учащиеся отрабатывают отдельные учебные приемы, составляющие исследовательскую деятельность. По содержанию элементов исследовательской деятельности уроки такого типа могут быть различными, например: уроки по выбору темы или метода исследования, по выработке умения формулировать цель исследования, уроки с проведением эксперимента, работа с источниками информации, заслушивание сообщений, защита рефератов и т.д.

На уроке-исследовании учащиеся овладевают методикой научного исследования, усваивают этапы научного познания. *По уровню самостоятельности учащихся*, проявляемой в исследовательской деятельности, уроки-исследования могут соответствовать начальному (урок «Образец исследования»), продвинутому (урок «Исследование») или высшему уровню (урок «Собственно исследование»).

Освоение учащимися исследовательских знаний и умений должно проходить поэтапно,с постепенным увеличением степени самостоятельности ученика в его исследовательской учебной деятельности. И естественно, что начинать следует с подготовительного этапа — теоретического изучения этапов и ступеней исследовательской деятельности. Затем следуют освоение школьниками процесса исследования на уроках «Образец исследования» (этап 1), отработка учебных приемов исследовательской деятельности на уроках «Исследование», а также на уроках с элементами исследования (этап 2)и использование исследовательского подхода в процессе обучения на уроках «Собственно исследование» (этап 3).

В структуре урока-исследования выделяют следующую последовательность действий:

1) актуализация знаний;

2) мотивация;

3) создание проблемной ситуации;

4) постановка проблемы исследования;

5) определение темы исследования;

6) формулирование цели исследования;

7) выдвижение гипотезы;

8) проверка гипотезы (проведение эксперимента, лабораторной работы, чтение литературы, размышление, просмотр фрагментов учебных фильмов и т.д.);

9) интерпретация полученных данных;

10) вывод по результатам исследовательской работы;

11) применение новых знаний в учебной деятельности;

12) подведение итогов урока;

13) домашнее задание.

Исследовательская деятельность учащихся на уроке начинается с накопления информации.Далее необходимо сформулировать цели исследования,т.е. ответить на вопрос: что нужно сделать для решения поставленной проблемы? Следующий шаг *—*выдвижение гипотезы*—* мысленное представление основной идеи, к которой может привести исследование, предположение о результатах исследования. Проверка гипотезы заключается в определенных действиях по разработанному алгоритму. Полученные в результате этих действий данные учащиеся должны интерпретировать(«Анализ данных показывает, что...»). В заключение необходимы оценка, оформление результатов работы и вывод из нее*.*

*Учебные приемы*,составляющие исследовательскую деятельность учащихся на уроках-исследованиях:

– выделение основной проблемы в предложенной ситуации;

– определение темы и цели исследования;

– формулирование и отбор полезных гипотез;

– определение пригодности выбранной для проверки гипотезы;

– разграничение допущений и доказанных положений;

– планирование эксперимента для проверки гипотезы;

– анализ планируемых опытов, выбор наиболее подходящего из них;

– планирование результата;

– проведение эксперимента;

– конструирование нового варианта прибора для осуществления конкретного опыта, изготовление моделей по собственному замыслу;

– составление таблиц, графиков, диаграмм (для выявления закономерностей, обобщений, систематизации полученных результатов исследований, графического изображения законов, для установления связи полученных данных с поставленной проблемой и последовательности изучения данных);

– систематизация фактов, явлений;

– интерпретация данных;

– использование обобщений, методов анализа и синтеза, индукции и дедукции;

– установление аналогий;

– формулирование определений и выводов на основе теоретических и фактических исследований;

– решение задач в новой ситуации;

– написание творческого сочинения, реферата.

Деятельность учителя и учащихся определяется уровнем урока-исследования (табл. 1).

[*Таблица 1*](http://him.1september.ru/2009/12/14-1.jpg)

Приведем пример проведения урока-исследования.

**«Кристаллические решетки»  
8 класс**

***По дидактической цели*** — это урок изучения нового материала, ***по содержанию элементов исследовательской деятельности*** — урок «Образец исследования» (начальный уровень).

**Дидактические задачи урока.**Помочь учащимся самостоятельно определить зависимость физических свойств веществ от видов химической связи и типов кристаллических решеток;научить их получать информацию о свойствах веществ по виду химических связей и типу кристаллической решетки, и наоборот.

**Педагогические задачи урока.**Познакомить учащихся с особенностями процесса научного познания, ступенями исследовательской деятельности;научить их различать проблемы, формулировать и отбирать полезные гипотезы, интерпретировать данные, делать выводы;заинтересовать учащихся исследовательской деятельностью, поиском новых проблем, вопросов.

План проведения урока

Определение задач урока, мотивация учащихся.

Постановка проблемы.

Определение темы и цели исследования.

Выдвижение рабочей гипотезы.

Подтверждение гипотезы (сбор, оформление, интерпретация данных).

Формулирование вывода по результатам исследования.

Подведение итогов урока.

**Оборудование и реактивы.**

На столе учителя: кристаллические решетки веществ, образцы веществ.

На столах учащихся:отпечатанные на листах сведения (см. приложение) о свойствах и строении веществ: воды, углекислого газа, алмаза, оксида кремния(IV), алюминия, поваренной соли; кристаллические решетки этих веществ; листы бумаги с заготовленными таблицами.

На доске записаны названия основных ступеней исследовательской деятельности. Учащиеся работают в группах по четыре человека.

**ХОД УРОКА**

Учитель. *Исследование — один из видов профессиональной деятельности человека. Ученый и рабочий, преподаватель вуза и учитель — человек любой профессии при грамотном подходе к делу использует элементы исследовательской работы. Одна из задач нашего урока — учиться исследовательской деятельности. Другая задача — сделать очередной шаг по дороге химических знаний: выяснить, как влияют химические связи на свойства твердых веществ*.

Затем начинается работа в группах. Каждая группа учащихся — маленькая «научная лаборатория», которая выбирает своего «научного руководителя», отвечающего за работу группы.

Учитель. *С чего начинается любое исследование?*

Ученик. *С накопления информации, постановки проблемы*.

Учитель. *Жизнь современного человека невозможно представить без линий электропередач, авто- и авиатранспорта, приборостроения, ракетной техники и строительства. И во всех этих областях находят применение алюминий и его сплавы. Какие свойства алюминия позволяют ему быть таким незаменимым?*

Ученик. *Легкость, прочность в сплавах, устойчивость к коррозии, высокая электропроводность и пластичность.*

Учитель. *Итак, возникает проблема: почему именно алюминий обладает такими свойствами, а не другие вещества?*

Учащиеся высказывают различные предположения.

Учитель. *Вещества, как вам известно, могут существовать в трех агрегатных состояниях: газообразном, жидком и твердом. Например, кислород при обычных условиях представляет собой газ, при температуре –182,9 °С превращается в жидкость голубого цвета, а при температуре –218,6 °Сзатвердевает в снегообразную массу синего цвета. Твердые вещества делятся на кристаллические и аморфные (пластилин). Аморфные вещества не имеют четкой температуры плавления, их частицы расположены беспорядочно.*

*Кристаллические вещества характеризуются правильным расположением (в строго определенных точках пространства) тех частиц, из которых они состоят. При соединении этих точек прямыми линиями образуется пространственный каркас, который называют кристаллической решеткой. Точки, в которых размещены частицы кристалла, называются узлами решетки. В узлах кристаллических решеток могут находиться различные химические частицы (ионы, атомы, молекулы).*

*Вам предстоит сегодня исследовать взаимозависимость трех параметров: вида связи, типа кристаллической решетки и физических свойств веществ. Для этого в группах предлагается рассмотреть информацию о веществах (см. приложение), их кристаллические решетки, заполнить таблицу и сделать вывод.*

Учащиеся выполняют работу, заполняют таблицу (табл. 2) и делают соответствующие выводы.

По итогам работы в тетрадях учащихся остается следующая запись.

**Проблема.** Почему именно алюминий — легкий, прочный и проводит электрический ток.

**Тема исследования.** Взаимосвязь: вид химической связи — тип кристаллической решетки — физические свойства вещества.

**Цель исследования.** Выявить взаимосвязь между видом химической связи, типом кристаллической решетки, физическими свойствами вещества.

**Гипотеза.** Различные вещества, обладая различными физическими свойствами, имеют различные химические связи и кристаллические решетки.

**Подтверждение гипотезы**(см. заполненную табл. 2).

[*Таблица 2*](http://him.1september.ru/2009/12/17-1.jpg)

**Вывод.** Физические свойства веществ зависят от типа кристаллической решетки, которая, в свою очередь, определяется видом химической связи (табл. 3).

*Таблица 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Свойства кристаллов с разными типами кристаллических решеток | | | |
| молекулярной | ионной | атомной | металлической |
| Твердость небольшая.  *t* кип – низкая.  *t* пл – низкая.  Некоторые могут растворяться в воде.  Раствор и расплав электрического тока не проводят | Твердость большая.  *t* кип – высокая.  *t* пл – высокая.  Могут растворяться в воде.  Раствор и расплав проводят электрический ток | Твердость очень большая.  *t* кип – высокая.  *t* пл – высокая.  В воде не растворяются.  Раствор и расплав электрического тока не проводят | Твердость достаточно большая.  *t* кип – высокая.  *t* пл – высокая.  В воде не растворяются.  Проводят электрический ток не только в расплаве, но и в твердом виде |
| Химическая связь – ковалентная | Химическая связь – ионная | Химическая связь – ковалентная | Химическая связь – металлическая |

Учитель подводит итоги урока, объясняет домашнее задание, задает к нему вопросы для размышления и закрепления изученного материала.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Информация для учащихся**

**Алмаз**

Алмаз состоит из атомов углерода. Каждый из атомов в кристалле соединен с соседними атомами прочными ковалентными связями. Благодаря таким прочным связям алмаз исключительно тверд (от греческого слова *«adamas»* — несокрушимый). В кристалле алмаза все валентные электроны участвуют в образовании ковалентных связей, свободных электронов нет. Алмаз не проводит электрический ток, плохо проводит теплоту. Температура плавления у алмаза отсутствует. При нагревании выше 1000 °С (без доступа кислорода) алмаз переходит в графит. Не растворим в воде. После огранки алмаз сильно преломляет свет и красиво блестит. Правильно следует записывать формулу — С*п*.

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/18-1.jpg |
| ***Атомная кристаллическая решетка алмаза*** |

**Алюминий**

Простые вещества металлы состоят из атомов одного металлического элемента. В узлах кристаллической решетки металлов содержатся катионы, которые удерживаются свободно перемещающимися обобществленными электронами. Подвижные валентные электроны придают металлам пластичность, высокую электро- и теплопроводность, характерный блеск и непрозрачность.

Алюминий — серебристо-белый металл, легкий (плотность — 2,7 г/см3), плавится при 660 °С. Он очень пластичен, легко вытягивается в проволоку и прокатывается в листы и фольгу. По электрической проводимости алюминий уступает лишь серебру и меди (она составляет 2/3 от электрической проводимости меди).

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/18-2.jpg |
| ***Металлическая кристаллическая решетка*** |

**Вода**

Вода (Н2О) — самое удивительное, самое распространенное и самое необходимое вещество на планете.

Вода влияет на климат планеты, потому что она обладает очень большой теплоемкостью.

Вода почти никогда не бывает чистой, т.к. растворяет в себе в той или иной степени практически все вещества. Лед плавится при температуре 0 °С, вода кипит при 100 °С. Химически чистая вода не проводит электрический ток.

Лед — кристаллическая вода. В узлах кристаллической решетки льда находятся молекулы. Силы межмолекулярного взаимодействия в молекулярных кристаллах обычно слабые, однако вода составляет исключение. Причина — водородные связи.

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/18-3.jpg |
| ***Кристаллическая решетка льда*** |

**Углекислый газ**

Оксид углерода(IV) – бесцветный газ, примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха, растворим в воде. Всем известная газированная вода – это раствор оксида углерода(IV) в воде. При обычной температуре и сравнительно высоком давлении углекислый газ сжижается. При его испарении поглощается так много теплоты, что часть оксида углерода(IV) превращается в снегообразную массу («сухой лед»). При охлаждении в условиях нормального давления газ сразу затвердевает (при температуре –78 °С, минуя жидкое состояние. Жидкий углекислый газ образуется только под давлением.

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/19-1.jpg |
| ***Модель расположения молекул углекислого газа (CO2) в твердом состоянии*** |

Межмолекулярная связь действует между молекулами газообразных и жидких тел. Поскольку межмолекулярная связь в большинстве случаев слабее обычной химической связи, молекулярные кристаллы плавятся при низких температурах и имеют высокую летучесть.

**Оксид кремния (IV)**

Оксид кремния(IV) имеет очень высокую температуру плавления — одна из модификаций кварца плавится при температуре 1728 °С. На основании свойств можно предположить, что твердый оксид кремния должен иметь атомную кристаллическую решетку. Это подтверждено многими исследованиями. Кристалл оксида кремния представляет собой как бы одну гигантскую молекулу и имеет формулу (SiO2)*n*. В чистом виде оксид кремния(IV) представляет собой твердое кристаллическое вещество, он тугоплавок и нелетуч, нерастворим в воде. Оксид кремния(IV) встречается в природе в виде речного песка, кварца, горного хрусталя.

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/19-2.jpg |
| ***Один из вариантов соединения между собой кремний-кислородных тетраэдров в оксиде кремния(IV)*** |

**Поваренная соль**

Поваренная соль, или хлорид натрия NaCl, — белое кристаллическое вещество, растворимое в воде, соленое на вкус. Проводит электрический ток в растворах и в расплавах, плавится при температуре 801 °С, обеспечивает осуществление важнейших физиологических процессов в организме.

Разноименные ионы натрия и хлора притягиваются, стремятся сблизиться друг с другом. Одноименные — отталкиваются и удаляются друг от друга. Когда силы притяжения и отталкивания уравновешиваются, катионы и анионы размещаются в определенном порядке, образуя ионную кристаллическую решетку.

|  |
| --- |
| http://him.1september.ru/2009/12/19-3.jpg |
| ***Модель ионной кристаллической структуры хлорида натрия*** |