

Методы обучения химии

Береснева Е. В.
к.п.н., профессор кафедры
фундаментальной химии и методики
обучения химии ВятГУ

План лекции

- 1. Понятие о методах обучения и их классификация
- 2. Специфические химические методы
- 3. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии
- 4. Химические задачи как метод обучения химии (***самостоятельная работа***)

Литература

- Береснева Е. В., Даровских Л. В. Общие вопросы методики обучения химии. Киров: ВятГУ, 2017
- Береснева Е. В., Лямин А. Н., Шишкин Е. А. Обучение решению усложненных задач по химии. Киров: ВятГУ, 2017
- Габриелян О. С., Краснова В. Г., Сладков С. А. Методы обучения химии. И. Д. 1-е сентября, Химия. 2007. № 21. С. 5-12
- Зайцев О. С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты. М.: ВЛАДОС, 1999
- Злотников Э. Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения. И. Д. 1-е сентября, Химия. 2007. № 24. С.18-25
- Пак М. С. Дидактика химии. М.: ВЛАДОС, 2004 (2012)
- Пак М. С. Алгоритмика при обучении химии. М.: ВЛАДОС, 2000
- Шишкин Е. А., Береснева Е. В. Учение с увлечением или Использование занимательности при обучении химии в школе. – Киров: ООО «Старая Вятка», 2012
- Шишкин Е. А., Береснева Е. В. Методика преподавания химии. Киров: ВятГГУ, 2010
- Шишкин Е. А. Методика обучения решению задач по химии. Киров: КИПК и ПРО, 2008

1. Понятие о методах обучения и их классификация

- Слово «**метод**» греч. происхождения (*methodos*) – и в переводе на русский язык означает «путь исследования»

Метод обучения – это

- способ достижения целей и задач обучения химии посредством определенным образом упорядоченной деятельности учителя и учащихся
- форма движения, реализации содержания образования
- способ целенаправленной совместной деятельности учителя и учащихся

Классификация методов по Бабанскому Ю. К.

- методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности
- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности
- методы контроля и самоконтроля эффективности учебно-познавательной деятельности

Классификация методов по Бабанскому Ю. К.

Внутри каждой группы выделены подгруппы методов обучения:

- по источникам передачи и характеру восприятия информации (словесные, наглядные, практические)
- по решению основных дидактических задач (приобретение знаний, формирование умений и навыков, применение знаний, закрепление знаний, умений и навыков и их проверка)
- по характеру познавательной деятельности обучающихся (репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, проблемный, эвристический, исследовательский)
- по сочетанию методов преподавания и учения (информационно-сообщающий и исполнительный, объяснительный и репродуктивный, инструктивно-практический и продуктивно-практический, объяснительно-побуждающий и частично-поисковый, побуждающий и поисковый) и др.

Классификация методов по Ивановой Р. Г.

- **общие** методы обучения:
 - объяснительно-иллюстративные
 - частично-поисковые (эвристические)
 - исследовательские
- **частные** методы:
 - словесные
 - словесно-наглядные
 - словесно-наглядно-практические
- **конкретные** методы (методические приемы)

Классификация методов по Гаркунову В. П.

- **общелогические** (индукция, дедукция, аналогия и др.)
- **общепедагогические** (изложение, беседа, самостоятельная работа и др.)
- **специфические методы химического исследования** (наблюдение, эксперимент, моделирование, описание, теоретическое объяснение и прогнозирование)

Общелогические методы обучения

- **Индукция** (от лат. *Induction*) – наведение от частного к общему
- **Дедукция** (от лат. *deduction*) – выведение, рассуждение от общего к частному
- **Анализ** (от греч. *analysis* – разложение) и **синтез** (от греч. *synthesis* – соединение) – методы логического (мысленного) разложения или соединения, совершаются при помощи абстрактных понятий (атом, молекула и др.)

Общелогические методы обучения

- **Аналогия** – это умозаключение о принадлежности веществу или явлению определенных свойств на основе сходства ряда существенных свойств или действий с другим соединением или явлением, когда осуществляется перенос свойств или действий с одного объекта на другой (прототип)
- **Сравнение** – нахождение сходства и различия в существенных признаках предметов или явлений

Общелогические методы обучения

- **Абстрагирование** (лат. *abstractio* – отвлечение) – один из основных процессов умственной деятельности человека, позволяющий мысленно вычлени́ть и превратить в самостоятельный объект рассмотрения отдельные свойства, стороны или состояния предмета
- **Умозаключение** – мыслительный процесс, в ходе которого из одного или нескольких суждений, называемых посылками, выводится новое суждение, называемое следствием или заключением

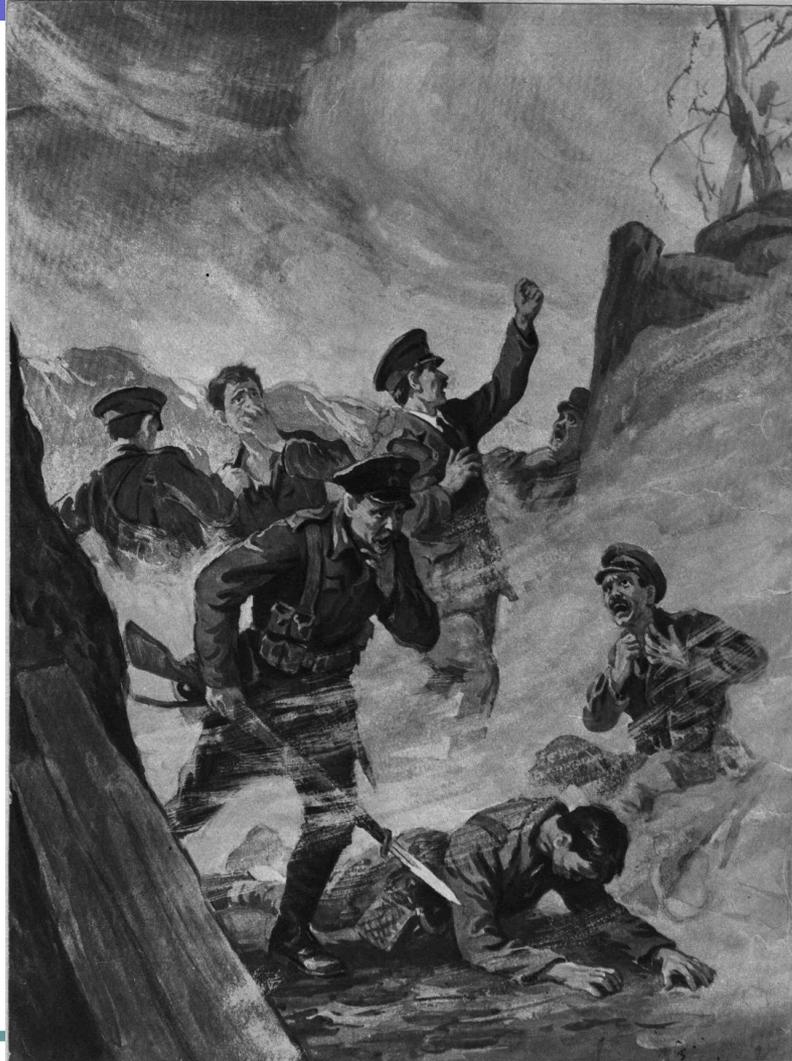
Общепедагогические методы обучения

- **Рассказ** – словесный метод изложения в эмоциональной форме с определенной долей новой для обучающихся информации
- **Лекция** – длительный монологический словесный метод изложения новой информации
- **Повествование** – изложение конкретных научных химических фактов, законов, теорий, происходящих во времени
- **Рассуждение** – изложение материала с наличием доказательств, подводящих слушателей к определенным выводам и заключениям
- **Беседа** – словесный метод обучения, при котором педагог путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит обучающихся к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного

Рассказ в теме «Галогены»

- «Вдыхание хлора вызывает удушье, тяжелое воспаление дыхательных путей, отек легких и смерть. Хлор впервые был применен 22 апреля 1915 г. немцами против англо-французских войск на Западном фронте недалеко от бельгийского города Ипра. Первая атака боевого отравляющего вещества совершенно лишила боеспособности целую дивизию. 15 тыс. человек было выведено из строя, из них 5 тыс. навсегда. Через месяц хлор был применен на Восточном фронте против русских войск. На участке фронта в 12 км при ветре, дувшем в сторону русских позиций, немецкие войска выпустили из 12 тыс. баллонов более 150 т ядовитого газа. Русские войска не имели никакой защиты от ядовитого газа и потеряли сразу 9 тыс. человек. Лабиринты окопов и ходов сообщения были завалены трупами и умирающими. От Сибирского полка, в котором было более 3 тыс. рослых как на подбор стрелков, через 20 мин после газовой атаки осталось 140 человек.»

Газовая атака (художник Б. Н. Шахов)



Общепедагогические методы обучения

Самостоятельная работа является обязательной в учебном плане любой профессиональной специальности, может быть весьма разнообразной и подразделяется:

- *по целевому назначению* (изучение новой информации, совершенствование, применение приобретенных знаний и умений)
- *по характеру деятельности* (копирующая полученный материал, эвристическая и исследовательская)
- *по форме организации* (фронтальная, групповая, индивидуальная)

2. Специфические химические методы

- Методы построения **эмпирического знания** (наблюдение химических объектов и их изображений, химический эксперимент)
- **Теоретические** научные методы (описание, объяснение, предсказание химических фактов и явлений)
- Структурное и динамическое **моделирование** веществ и химических процессов

Метод наблюдения

- **Наблюдение** – целенаправленное восприятие натуральных и искусственных объектов или специально приготовленных изобразительных средств обучения
- Это простейший познавательный метод, но метод активный, опирающийся на работу органов чувств

Требования к наблюдению

- Преднамеренность
- Целенаправленность
- Планомерность
- Активность
- Систематичность
- Использование средств наблюдения
- Контрастность цветов наблюдаемого объекта и фона

Метод моделирования

- **Моделирование** – это построение копий систем
- Сущность моделирования заключается в том, что при изучении какого-либо химического явления создается идеальная или материальная модель, которая служит объектом рассмотрения
- Объектами моделирования в химии являются атомы, молекулы, кристаллы, заводские аппараты, химические установки, а также процессы и явления

Виды моделирования

- **Текстовое** – это построение текстовых моделей систем (схемы, таблицы, конспекты, сочинения, рефераты и др.)
- **Графическое** – это построение графиков, диаграмм, уравнений, рисунков и др.
- **Техническое** – это построение моделей из бумаги, картона, пластилина, древесины, пластмасс, металла, камня, компьютерные модели

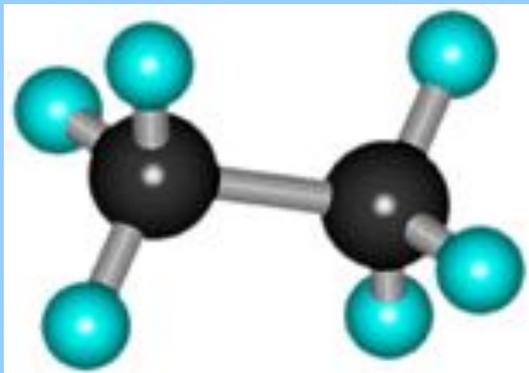
***Посмотрите пример
компьютерного
моделирования по теме
«Гибридизация»***

Модели

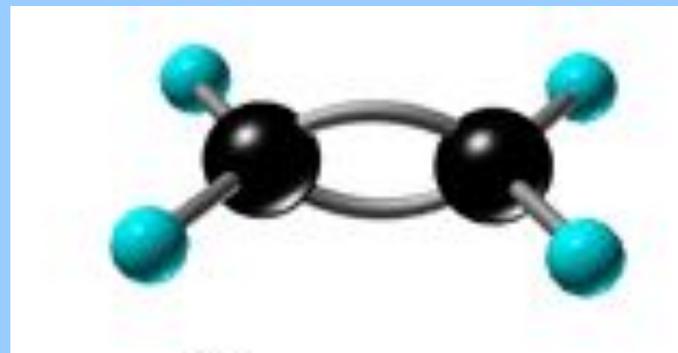
По способу построения и средствам моделирования выделяют:

- **Материальные** (предметные): *функционально подобные* (динамичные, функционируют по тем же законам, что и оригинал), *структурно подобные* (статичные)
- **Идеальные** (теоретические): *модельные представления* (конструируются мысленно), *знаковые модели* (полное отсутствие сходства с оригиналом)

Сравните



1. Количество атомов углерода
2. Количество атомов водорода



Общая формула соединения класса?

Сравнительная характеристика одинарной (C-C) и двойной (C=C) связей

	Связь C-C	Связь C=C
• Тип гибридизации	sp^3	sp^2
• Угол связи	$109^{\circ}28'$	120°
• Форма молекулы	тетраэдр	плоская
• Длина связи	0,153 нм	0,134 нм
• Тип перекрывания	σ	σ и π

***Посмотрите динамическую
модель реакции
дегидрирования этана***

Теоретические методы

- **Описание** переводит данные эксперимента на язык науки
- **Объяснение** применяется для изучения сущности явлений, раскрытия внутренней природы объекта. Выделяют причинное, следственное и структурное объяснение
- **Предсказание** позволяет прогнозировать возможные направления протекания реакций, условия их оптимального осуществления, особенности технологического процесса, функционирования аппаратов и др.

Описание процесса

«СХВАТЫВАНИЯ» ГИПСОВОГО ТЕСТА

- *«Когда полуводный гипс замешивается с водой, происходит его гидратация. Процесс гидратации сопровождается выделением тепла. При нагревании растворимость двуводного гипса уменьшается, и он начинает кристаллизоваться. Мягкое, пластичное гипсовое тесто прорезается кристаллами и вскоре превращается в каменный монолит. Процесс кристаллизации гипса сопровождается увеличением объема и массы. Масса плотно заполняет форму, в которую было помещено гипсовое тесто до кристаллизации»*

Пример объяснения

- *«Относительная молекулярная масса воды равна 18, сероводорода - 34. Почему вода, у которой легкие молекулы, при обычных условиях находится в жидком состоянии, а сероводород, у которого более тяжелые молекулы – в газообразном состоянии?»»*

3. Химический эксперимент как специфический метод обучения химии

- **Химический эксперимент** – важнейший метод и средство обучения химии. Именно он обеспечивает специфичность, уникальность и «имидж» химии как учебного предмета в школах, колледжах, лицеях и высших учебных заведениях, выполняя триединую функцию обучения: образование, воспитание и развитие обучающихся

Классификация химического эксперимента

- В зависимости от соотношения деятельности педагога и обучающихся и с учетом типа учебного заведения выделяют следующие виды химического эксперимента:
- В вузе: демонстрационный, практический (лабораторные занятия) и лабораторный практикум
- В школе: демонстрационный и ученический (лабораторные опыты, практические занятия, лабораторный практикум и домашний эксперимент)

Демонстрационный эксперимент

- **Демонстрационный эксперимент** – это эксперимент, который проводится педагогом, лаборантом или одним из обучающихся
- Демонстрационный эксперимент проводится только педагогом, если он слишком сложен для самостоятельного выполнения обучающимися, опасен для проведения или имеет методическую ценность при работе только с большим количеством реактивов

Требования к демонстрационному эксперименту

- **обозреваемость**
- **наглядность**
- **безукоризненность техники выполнения**
- **безопасность**
- **надёжность**
- **кратковременность**
- **эстетичность оформления**
- **простота**
- **доступность**
- **убедительность**
- **эмоциональность**
- **оптимальность методики**

Техника и методика химического эксперимента

- **Техника химического эксперимента** предусматривает ответ на вопрос о том, как надо проводить эксперимент, т. е. в какой посуде или приборе, какие необходимы реактивы, в каком количестве и какой концентрации, какова величина силы тока, какой должна быть последовательность действий при проведении опыта и др.
- **Методика химического эксперимента** рассматривает постановку цели опыта (для чего проводится, в чем должны убедиться студенты), организацию наблюдения, вид опыта (иллюстративный, проблемный, исследовательский), сочетание слова и дела

Техника и методика химического эксперимента

- Химический демонстрационный эксперимент может быть простым по технике выполнения, например *взаимодействие азотной кислоты с металлами* (для этого достаточно на металл в чашке Петри прилить одну-две капли азотной кислоты), но сложным по объяснению: почему не выделяется водород, какие продукты образуются в зависимости от концентрации кислоты и активности металла
- И наоборот, простым по объяснению, например, *синтез воды*, но сложным по технике выполнения опыта (необходим водяной эвдиометр и знание правил его работы, высоковольтный индуктор, источник постоянного электрического тока)

Подготовка эксперимента

- проверка исправности прибора
- определение наличия и качества реактивов
- подготовка необходимых приспособлений (спички, лучинки, палочки, трубки)
- определение мер предосторожности и способов ликвидации последствий опыта
- выбор методов обучения и формы сочетания слова и опыта

Функции демонстрационного эксперимента

- *Эвристическая* - установление новых фактов, понятий, закономерностей
- *Корректирующая* - преодоление трудности освоения теоретического материала, исправление ошибок, возникающих при неправильной интерпретации видимых опытов
- *Обобщающая* - демонстрация ряда свойств веществ, принадлежащих к определенной группе на основании тех или иных характеристик
- *Исследовательская* - проблемная постановка эксперимента, вовлекающая в его обсуждение большое число студентов и способствующая многостороннему рассмотрению изучаемого объекта

Ученический эксперимент

- **Ученический эксперимент** – это вид самостоятельной работы обучающихся, обогащающий их новыми знаниями, умениями, навыками, способствующий более глубокому пониманию материала и являющийся способом проверки истинности приобретенных ими знаний

Ученический эксперимент

- **Цель лабораторных опытов** – приобретение новых знаний при проведении того или иного эксперимента, проводимого чаще всего с помощью алгоритмических предписаний
- **Цель практических занятий** – закрепление, совершенствование и проверка теоретических и практических знаний и умений обучающихся
- **Цель лабораторных практикумов** – обобщение знаний и выработка навыков экспериментальной работы

Требования к ученическому эксперименту

- Обучающиеся должны:
 - понимать суть опыта и знать последовательность выполнения отдельных операций
 - соблюдать дозировку реактивов и правила работы с ними
 - уметь собирать стандартные приборы и правильно работать с ними
 - неукоснительно выполнять правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами
 - четко оформлять отчет о проведенной экспериментальной работе

Этапы выполнения ученического эксперимента

- Осознание цели опыта
- Изучение веществ
- Сборка или использование готового прибора
- Выполнение опыта
- Анализ результатов и выводы
- Объяснение полученных результатов и составление химических уравнений
- Составление отчета

Таким образом, в ученическом эксперименте имеет место тесная связь между умственной и практической деятельностью обучающихся

Вывод

- Химический эксперимент играет большую роль:
 - является источником знаний
 - служит критерием истинности знаний
 - дает возможность знакомства с миром важнейших веществ и химических реакций
 - знакомит с методом химической науки
 - формирует экспериментальные умения

Заключение

- **Метод обучения** – это совокупность средств и приемов, при помощи которых преподаватель вооружает обучающихся знаниями и умениями, а также формирует мировоззрение

Спасибо за внимание!