

Моделирование как способ познания на уроках химии

Скурихина С. Н.,
учитель химии МАОУ СШ № 69

К моменту появления учебного предмета «химия» в жизни обучающихся, они должны обладать более или менее развитым абстрактным мышлением, которое в дальнейшем продолжает развиваться. В этой связи повышается роль различных средств наглядности (моделирования, химического эксперимента, технических средств обучения и других) для формирования понятий.

В химии моделирование занимает одно из ведущих мест, потому что непосредственное наблюдение внутреннего мира веществ невозможно. Возможности моделирования широки и многогранны, оно применяется на всех стадиях эксперимента, при обработке данных опыта. Изучение объекта посредством модели возможно потому, что объект и модель обладают общими свойствами. Замена предмета исследования моделью подчас очень удобна для познания. Модели выступают и как средство получения знаний, и как средство их фиксации, что делает человеческое познание на современном этапе немыслимым без моделирования.

В процессе моделирования у школьников успешно формируется предметная химическая компетентность. Компетентность заключается в развитии представления о том, что окружающий мир состоит из веществ, которые характеризуются определённой структурой и способны к взаимным превращениям; существует связь между структурой, свойствами и применением веществ; в формировании химического мышления, умения анализировать явления окружающего мира в химических терминах, способности говорить и думать на химическом языке.

Моделирование – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей. Моделирование в школе – это приблизительное воспроизведение каких-либо объектов, которые по своей сложности и величине не поддаются или плохо поддаются исследованию или изготовлению в натуральном виде.

Модель – это некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.

Преимущества моделирования:

- метод моделирования способствует изучению темы более быстрыми темпами;
- облегчает самостоятельное выполнение заданий творческого характера;
- обеспечивает динамичность подачи информации, что позволяет снижать перегрузку учащихся;

- позволяет фиксировать моменты целостности изучаемых объектов химии, как в условном, так и в абстрактном виде.

По способу построения все модели, применяемые при обучении, можно разделить на:

- действующие (позволяют в лабораторных условиях продемонстрировать технологический процесс, применяемый в промышленности),
- материальные (состоят из вещественных элементов и предназначены для воспроизведения структуры объекта)
- идеальные (конструируются мысленно и фиксируются с помощью рисунков). Идеальные модели подразделяются на два вида: модели-представления и знаковые модели.

Первый вид - это образы объективной действительности. Человек мыслит образами, поэтому пополнение запасов химических образов в сознании учащихся - одна из задач преподавания химии, основа развития химического мышления школьников. Представление может стать моделью тогда, когда объекту воображения и моделируемому предмету свойственно нечто общее. Модели-представления особенно нужны при изучении микрообъектов, недоступных восприятию. *Второй вид* - знаковая модель - основывается на выражении отношений и свойств моделируемого объекта с помощью определенных законов, формул. Знаковая модель необходима при решении конкретных задач на основе существующей теории и уже известной системы знаков (например, при составлении уравнений, расчетных задач). Наглядность идеальных моделей повышается при использовании схем, рисунков.

В процессе обучения химии учащиеся сталкиваются с необходимостью использовать все упомянутые типы моделей буквально с самого начала изучения предмета. Мы используем различные модели:

- знаковые (молекулярные и структурные формулы, символы элементов, уравнения реакций)
- шаростержневые модели молекул, кристаллических решеток;
- рисунки моделей гибридных облаков;
- компьютерное информационное моделирование.

При моделировании важно проследить за тем, чтобы школьники могли отразить на бумаге графическое строение вещества, изображая полные или сокращенные структурные формулы. Можно познакомить учащихся, прибегая к моделированию, с четырехвалентностью углерода, свойством его атомов образовывать одинарные и кратные связи. Обучающиеся должны знать о свойстве атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи.

Примеры вопросов для самостоятельной работы.

1. Составить шаростержневые модели вещества 2,2 - диметилбутана, его гомолога и изомера.
2. Составить шаростержневую модель вещества, обладающего следующими свойствами:
 - обесцвечивает бромную воду;
 - к 1 моль этого вещества можно присоединить 1 моль хлора;
 - при гидратации это вещество превращается в этанол.
3. Охарактеризовать свойства вещества по шаростержневой модели.
4. Дать характеристику всем связям вещества по шаростержневой модели, определить тип гибридизации всех атомов углерода.
5. Модель позволяет выделить наиболее существенные стороны объекта, обратить на них особое внимание. Например, при рассмотрении моделей строения молекул предельных углеводородов акцент делается на тетраэдрическое строение атома углерода. Модели можно использовать для проблемного изложения. Например, выяснив вопрос о тетраэдрическом строении молекулы метана, можно будет поставить перед учащимися проблему о пространственном строении его гомологов.
6. Для закрепления основных положений номенклатуры ИЮПАК как системы названий веществ выполняются различные упражнения. Например: составьте углеродный скелет молекулы любого предельного одноатомного спирта и назовите его или по названию вещества составьте углеродный скелет молекулы.
7. Моделирование углеродного скелета даёт возможность познакомиться с особенностями классификации веществ одного класса: например, выполнить упражнение по моделированию кумулированного, сопряженного и изолированного алкадиена

Моделированию молекул веществ с помощью шаростержневых моделей, способствует формированию понятия «пространственное строение вещества». Модели гибридных облаков углеродных атомов применяю для формирования у школьников понятия «электронное строение вещества». Шаростержневые модели молекул позволяют объяснить ученикам расположение атомов в молекуле в пространстве. Данные средства обучения применяю широко в течение всего курса обучения, особенно в курсе органической химии. Моделирование углеродного скелета молекул веществ можно использовать при объяснении нового материала, при повторении, закреплении пройденного. Формы обучения могут быть также различными: работа одного ученика, работа в паре или в малокомплектной группе.

Классическая теория химического строения даёт возможность судить о порядке соединения атомов в молекулах, позволяет отражать строение в виде структурных формул, по строению предсказывать их свойства. Структурные формулы – основа научного языка органической химии, с их помощью формируются многие химические понятия. Уже с первого урока учащиеся должны уметь составлять молекулярные и структурные формулы веществ, знать причины многообразия органических соединений. Применяя моделирование углеродного скелета молекул веществ, этих требований к уровню подготовки обучающихся можно добиться легко и быстро. Можно познакомить учащихся, прибегая к моделированию, с четырехвалентностью углерода, свойством его атомов образовывать одинарные и кратные связи. Учащиеся должны знать о свойстве атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи. Следует научить школьников за короткий период писать полные и сокращенные структурные формулы веществ. Часто дети путают число атомов водорода, которые должны быть связаны с тем или иным атомом углерода в молекуле вещества. По числу стерженьков в моделях согласно четырехвалентности углерода, учащиеся прописывают правильное количество водородных атомов в структурной формуле веществ разных классов (алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, циклоалканов и других) на бумаге, и практически не делают ошибок в будущем.

Чем шире используется в учебном процессе модели, тем более глубоки знания учащихся о строении неорганических и органических веществ. У обучающихся повышается теоретический уровень знаний по курсу химии, возрастает абстрактная мыслительная деятельность, расширяется объем и углубляется содержание формируемого понятия, развиваются познавательные способности, самостоятельность.

Внедрение в учебный процесс компьютеров создает качественно новые возможности для реализации моделирования. Моделирование химических явлений и процессов на компьютере необходимо, прежде всего, для изучения явлений и экспериментов, которые практически невозможно показать в школьной лаборатории, но они могут быть показаны с помощью компьютера. Использование компьютерных моделей позволяет раскрыть существенные связи изучаемого объекта, глубже выявить его закономерности, что, в конечном счете, ведет к лучшему усвоению материала. Ученик может исследовать явление, изменяя параметры, сравнивать полученные результаты, анализировать их, делать выводы.

Сейчас в свободном доступе есть достаточно широкий ассортимент педагогических программных средств (ППС), которые позволяют изучить процессы, скрытые от непосредственного наблюдения и потому трудно воспринимаемые учащимися. Визуализация процессов с использованием анимации служит формированию у учащихся наглядно-образного мышления

и более эффективному усвоению учебного материала. УМК (учебные компьютерные модели) могут стать неоценимыми помощниками, например, при изучении строения атомов, типов химической связи, строения вещества, теории электролитической диссоциации, механизмов химической реакции, стереохимических представлений и т.д. Все эти перечисленные модели реализованы в программах: Химия. Электронная библиотека «Просвещение», Химия. Мультимедийное приложение к УМК «Химия. 8 класс», Уроки химии Кирилла и Мефодия 8 - 9 класс, Уроки химии Кирилла и Мефодия 10 - 11 класс, и др. Модели химических реакций, лабораторных работ, химических производств, химических приборов (компьютерные модели макромира) реализованы в следующих программах: Химия (8 - 11 класс) виртуальная лаборатория, Химия общая и неорганическая (10 - 11 класс) и др. Подобные модели используются в тех случаях, когда нет возможности по каким-либо причинам осуществить лабораторные работы в реальных условиях и нет возможности в реальности познакомиться с изучаемыми технологическими процессами.

Использование перечисленных выше программных средств на уроках химии имеют следующие достоинства:

- улучшается наглядность подачи материала за счет цвета, звука и движения;
- наличие демонстраций тех химических опытов, которые опасны для здоровья детей (например, опыты с ядовитыми веществами).
- ускорение на 10--15% темпа урока за счет усиления эмоциональной составляющей;

Считаю, что моделирование способствует углублению знаний об объективном мире, делает доступными для понимания и наглядными многие сложные теоретические понятия, технологические схемы и установки, а также развивает способности, углубляет знания основ наук, способствует связи теории с практикой, формирует практические навыки.

В процессе моделирования появляется возможность поддержать инициативу обучающихся, мотивировать их к творчеству в познавательной деятельности, которая носит частично-поисковый, поисковый, проблемный и даже исследовательский характер. Такая деятельность помогает вызвать интерес к рассуждению, анализу и сравнению фактов и явлений, к поиску новых знаний и нестандартных способов решения задач, учит самостоятельно обобщать и делать выводы. Возможность тактильно ощутить «частицы вещества» и «рассмотреть» химические свойства существенно повышает интерес к учебному процессу и изучение химии становится более увлекательным. Наблюдения за процессом обучения показали, что на уроках с использованием дидактических игр, элементов моделирования, ИКТ даже «слабые» учащиеся работают более активно, не отвлекаются, заинтересованно выполняют задания.

Поведение учителя заключается в умении поставить учебно-познавательные проблемы так, чтобы вызвать интерес к размышлению,

анализу и сравнению известных фактов, событий, явлений; в стимулировании к поиску новых знаний и нестандартных способов решения задач; в поддержке ученика на пути к самостоятельным обобщениям и выводам. Метод моделирования эффективно развивает абстрактно-образное мышление ученика, эмоционально-нравственную сферу его личности, стимулирует к саморефлексии.