# Обобщение в процессе обучения химии

На современном этапе обучения химии, когда появление новых фактов обогащает содержание учебного предмета, обобщение является существенной процедурой процесса обучения химии в целом. Правильно поставленное обобщение полученных знаний и умений помогает решению основных задач обучения химии, где хорошо поставлено обобщение знаний, ответы учащихся отличаются полнотой и последовательностью, ибо нахождение общего и существенного в процессе обучения дисциплинирует ум учащихся.

Можно выделить три основные направления в решении проблемы обобщения в процессе обучения химии:

1. Выяснить основные закономерности протекания процесса обобщения.
2. Изучить условия, способствующие процессу обобщения.
3. разработать приемы формирования обобщения в обучении химии.

Обобщение в преподавании химии выступает в двух основных формах:

а) экспериментальное (эмпирическое) обобщение.

б) теоретическое обобщение.

Поскольку химия является наукой экспериментально-теоретической, в обучении обе формы обобщения играют существенную роль.

Рассмотрим, как методы обобщения используются в преподавании химии.

Экспериментальное обобщение может формироваться в процессе сравнения, которое ведет к выделению общих свойств. Так, сравнивая свойства галогенов – фтора, хлора, брома и йода, учитель-химик так ведет работу с учащимися, чтобы гони из всех свойств выделили наиболее существенные и общие. Путем перебора существенных и несущественных, общих и особенных свойств галогенов учащиеся выделяют наиболее общие и наиболее существенные, приходя к выводу, т.е. обобщая умение, что все галогены образуют однотипные соединения:



На основе обобщения этих экспериментальных фактов учащиеся приходят к выводу, что общим свойством всех галогенов является однотипный характер их соединений. Именно это общее и позволяет все эти элементы объединить в группу галогенов.

Вторым видом обобщений является теоретическое обобщение. Теоретическое обобщение является основой формирования понятий, системы понятий и служит основой для систематизации знаний. Например, выявление причин периодического изменения свойств химических элементов, образованных ими простых и сложных веществ. Таким образом, обобщение есть необходимый путь к систематизации знаний. [1]

Химические обобщения во многих случаях могут рассматриваться как эмпирические. К ним можно отнести вывод химических понятий, систематизацию и классификацию химических объектов. В процессе вывода теоретических положений химии и постепенного обобщения химических знаний учащиеся начинают понимать место изучаемых объектов и явлений в природе, а вместе с тем и место химического знания в общем естествознании.

Таким образом, содержание курса химии, а также система работы учителя могут способствовать совершенствованию у учащихся умений осуществлять условия для их умственного развития. [2]

# Методы обучения химии

Достижение целей обучения зависит на только от правильно выбранного предметного содержания, но и методов обучения.

Методы обучения – виды профессиональной деятельности учителя и познавательной деятельности учащихся, направленные на достижение поставленных целей обучения, т.е. на усвоение содержания обучения и творческое овладение знаниями.

Для выбора соответствующего метода обучения необходимо рассмотреть различные классификации методов обучения и выявить основания по которым классификации были построены. Ю.К. Бабанским [3, стр.177] были выделены различные основания классификации 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, творческой деятельности, закрепление и проверка знаний, умений, навыков); по характеру познавательной деятельности при условии содержания образования (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский, эвристический); по сочетанию методов преподавания и учения (информационно-сообщающий и исполнительный, объяснительный и репродуктивный, инструктивно-практический и репродуктивно практический, объяснительно побуждающий и частично поисковый, побуждающий и поисковый); по источникам знаний, логическим основаниям, уровню самостоятельности учащихся. [1], [4]

Р.Г. Иванова [5], определяя метод обучения как конкретный вид целенаправленной совместной деятельности преподавателя и обучаемых, выделяет три общих метода обучения химии: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый (эвристический), и исследовательский.

В.П. Горкунов [6] в основе классификации методов обучения видит три критерия: структуру процесса обучения, его содержание и взаимную деятельность обучаемых и преподавателя. В связи с этим он выделяет три группы методов:

1) общелогические (инструкция, дедукция, аналогия);

2) методы химического исследования как специфические в обучении химии (наблюдение, химический эксперимент, моделирование, описание, метод теоретического исследования);

3) общепедагогические (методы изложения, беседы, самостоятельная работа).

В системе обучения химии отбор методов обучения подчинен задачам перенесения системы изучаемой науки на систему учебной дисциплины и использования дидактических методов, способствующих усвоению выделенного содержания. [7]

В системе обучения выбор метода зависит от этапа изучения курса. На этапе поблочного изучения отдается предпочтение жесткому управлению обучением – алгоритмизированному и программированному. На этапе смешанного изучения в большей мере используется проблемное обучение, на последнем этапе системного изучения вводится исследовательское обучение.[8]

Ниже остановимся не на всех перечисленных методах обучения, а только на алгоритмизированном, программированном, проблемном и исследовательском методах обучения. [9,10]

# Алгоритмизированное обучение

Вообще под понятием алгоритма понимается любое строгое предписание выделения действий или деятельности, обязательно приводящее к достижению заранее поставленной цели и запланированных результатов.[11]

Алгоритмы – строгие предписания – очень широко используются в обучении химии. Алгоритмически выполняются лабораторные работы в большинстве практикумов химии. Обучаемый получает строгое предписание: прилить, добавить, отметить цвет, заметить образование осадка, записать и т.п. Алгоритмически решаются задачи по курсу химии: содержащиеся в тексте задачи числовые данные достаточно подставить в известную формулу (а это и есть своеобразный алгоритм вычисления), получить ответ и сравнить его с ответом, помещенным в конце книги. [12]

Алгоритмический метод обучения – один из важнейших методов формирования знаний даже в условиях развития творческого мышления. Возможен другой путь применения алгоритмических приемов: научить самостоятельно составлять алгоритмы, т.е научить самостоятельному выделению ориентиров и построению ориентировочной основы действий в виде алгоритмических предписаний для выполнений какой-либо последующей действительности. Суть этого приема состоит в том, что обучаемому дается примеры некоторых действий и ставиться задача письменно описать порядок и характер их выполнения. [13]

# Программированное обучение

Программированное обучение возникло в начале 50-х годов XX века в США, когда психолог Б.Ф, Скиннер при помощи линейных программ рассчитывал повысить эффективность управления учебным процессом.

Основная черта программированного обучения состоит в том, что предметное содержание подлежащего изучению материала и познавательная деятельность по его усвоению разделяются на небольшие порции или шаги. Усвоение каждой порции проверяется выполнением заданий или ответами на контрольные вопросы. [14]

Расчленненый на порции материал составляет так называемую программу. Программы по своему построению бывают двух типов – линейные и разветвленные. Линейная программа – это такая программа, которую все обучаемые проходят в обязательном порядке и в одинаковой последовательности. Разветвленная программа позволяет направить обучаемого по одному из нескольких путей в зависимости от правильности его ответа и , следовательно, уровня знаний. [15]

В программированном учебном пособии каждая порция материала, содержащая некоторое небольшое количество информации, сопровождается вопросом или требованием выполнить какую-либо операцию. Ответ дается либо при помощи выбора одного правильного варианта из нескольких либо сравнением самостоятельно составленного ответа с несколькими другими и выбором наиболее правильного с точки зрения обучаемого. Программированное обучение(особенно по разветвленной программе) довольно просто решает вопрос индивидуализации обучения. Обучающийся выбирает тот темп прохождения программы, который отвечает его способностям и уровню знаний. [16]

# Проблемное обучение

В проблемном обучении число задаваемых преподавателем ориентиров (указаний) меньше, чем в программированном, но эти ориентиры более обобщены, более важны и более широки по своему научному содержанию. Для успешного осуществления проблемного обучения необходим большой запас знаний и в то же время количество усваиваемой информации и качество знаний выше.

Проблемное обучение повышает самостоятельность учащихся, увеличивает их творческую активность, способствует развитию речевых навыков коллективистских наклонностей.

Теория и практика проблемного обучения рассматриваются в огромном числе работ психологического, методического и узкоспециального направления. Изучение этих работ показывает, что проблемное обучение – современный метод обучения, отвечающий требованиям формирования творчески активного специалиста, и школа должна широко использовать его в учебном процессе. [17 – 19]

# Исследовательское обучение

Исследовательский метод обучения или как называют его просто исследовательским обучением позволяет осуществить в обучении максимальную самостоятельность и творческую активность учащихся. Исследовательское обучение, не создает новых объективных научных данных, но моделирует научный поиск и приводит к субъективно новым научным знаниям у обучаемых. [20]

# Развитие у учащихся умений и навыков на уроке химии

В объяснительных записках к программам указывают в общем виде, какие умения и навыки нужно воспитывать на уроках химии. Эти указания можно уточнить и дополнить названием некоторых умений, например:

1) наблюдать и выявлять признаки предметов и явлений, интересующие наблюдателя;

2) объяснять наблюдаемые процессы на основе изученных теорий;

3) сравнивать наблюдаемые и изучаемые явления и предметы;

4) правильно анализировать условия химических задач;

5) составлять рациональный план их решения и решать по этому плану;

6) составлять химические задачи;

7) предвидеть явления на основе изученных теорий.

Все эти умения также взаимосвязаны и каждое из них можно расчленить на менее сложные умения.

В процессе обучения химии воспитываются навыки: технические, организационно-трудовые, интеллектуальные.

К техническим навыкам относятся:

1) обращение с лабораторной посудой, принадлежностями и реактивами;

2) измерение объемов жидкостей и газов, взвешивание на аптекарских и химико-технических весах, измерение температуры и плоскости жидкостей;

3) монтаж приборов и готовых деталей;

4) проведение химических операций (измельчение и смешивание твердых веществ, растворение, нагревание, и т.д.);

5) навыки оформления экспериментальной работы (зарисовок приборов с натуры, записи лабораторных опытов и практических работ, составления плана решения экспериментальных задач).

При формировании практических навыков и умений по химии необходимо учитывать то, что многие операции, входящие в состав навыков и умений, используются по другим предметам политехнического цикла – физике, математике, биологии, географии, труду.

Отдельные навыки полученные на других предметах, благоприятно влияют на формирование навыков по химии, т.е здесь происходит перенос навыков; так при привитии навыков измерения объемов газов и жидкостей надо вспомнить, что получили учащиеся на уроках физики, математики и географии. С другой стороны, нельзя игнорировать и интерференции навыков, т.е. отрицательного влияния одного навыка на процесс развития другого навыка.

К основным задачам первого года обучения химии необходимо отнести воспитание у учащихся умения учиться. Достигается это развитием у них самостоятельности в процессах как приобретения им знаний, так и применения их в учебной работе. Она может проявляться и во время урока – беседы, и на лабораторных занятиях, и при решении химических задач, и их учебной работе с книгой на уроке и дома. [22 – 23]

На первом же году обучения химии учителю приходиться уделять большое внимание организованным навыкам, начиная с поведения учащихся в химической лаборатории до урока и на уроке. В изложении учителю часто включаются демонстрации химических опытов и наглядных пособий. Чтобы эти средства наглядности использовались достаточно эффективно, нужно приучать учащихся к серьезному отношению к этим демонстрациям как необходимому звену в процессе обучения. А для этого нужно развивать умение наблюдать, замечать, что следует, и делать надлежащие выводы. Сложную задачу обучения представляет развитие навыков по технике эксперимента, без которых теряется многое из того, что могут дать лабораторные работы учащихся. Следовательно, значение вводного курса не ограничивается усвоением определенной суммы знаний. Для развития познавательных способностей учащихся важно правильно организовать воспитание у них умений и навыков организационных, технических и интеллектуальных. [24, 25]

# Классификация умений

Большинство авторов определяют умение как готовность (или способность) к целесообразному выполнению умственных или физических действий при изменяющихся условиях. В качестве характерных признаков указываются осознанность действий в соответствии с заданной целью. [26]

Умение еще можно рассматривать как результат обучения, так как знания учащихся можно проверить через умения.

В системе общеучебных умений следует выделить четыре группы:

1. организационные (базовые);

2. информационные (ориентировочные);

3. интеллектуальные (инструментальные);

4. коммуникативные (показательные).

Классификация умений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Общеучебные, т.е. Специфические химические, т.е формирующиеся и характерные для всех развивающиеся в процессе обучения химии предметов | | |
| Анализ, синтез,  обобщение, сравнение,  классификация | технические | учебные |
| - обращение с лабораторной посудой;  - измерительные;  - монтирование приборов;  - умение проводить химические операции;  - решать задачи | - наблюдать;  - объяснять причины следствия;  - оформлять экспериментальные работы |

Организационные умения составляют основу рациональной организации труда, позволяют учащимся достаточно быстро упорядочить свои действия в определенной ситуации. К ним относятся умения:

- целепологания;а) принимать цель (поставленную учителем или сформированную в учебнике, задачнике и т.д.) и работать в соответствии с целью;

б) ставить и формировать цель, отбирать средства для ее достижения и работать в соответствии с целью;

- планировать деятельность (составлять последовательность этапов выполнения операций, действий, структурировать предстоящую работу);

- работать в определенном темпе (мысленно прикидывать и рассчитывать время, необходимое для выполнения этапов работы, решения задачи, выполнения проекта, работы в целом);

- осуществлять самоконтроль (считать действия и их результаты с образцом, эталоном, нормой, правилом, с поставленной целью);

- осуществлять самоанализ деятельности (в отношении цели и плана с учетом принципов и правил применения знаний, умений, навыков);

- осуществлять самокорекцию деятельности на основе данных (информаций) самоанализа и самоконтроля, рефлексию деятельности.

Информационные умения определяют возможность самостоятельного поиска и осмысления информации. Владение ими позволяет учащимся усматривать противоречия в имеющихся знаниях, их неполноту в отношении какого-либо вопроса и пополнять свои знания. К ним относятся умения:

- читать и ставить цель чтения;

- выделять главное слово, мысль;

- составлять план текста;

- работать с таблицами;

- работать с учебником, со справочной литературой;

- составлять тезисы, конспект.

Интеллектуальные умения в наибольшей степени, чем другие, отражают психофизиологические функции головного мозга, лежащие в основе мышления учащихся. Они выполняют функцию технологической, инструментальной основы мышления, являются средством обработки информации, развивают оперативность и гибкость ума. Это инструментарий исследовательской деятельности и развития теоретического мышления. К ним относятся умения:

- сопоставлять, сравнивать объекты;

- анализировать;

- обобщать;

- классифицировать;

- синтезировать;

- моделировать;

- оценивать.

Коммуникативные умения – средство индивидуального самовыражения. Они позволяют человеку умственно и письменно оформлять результаты деятельности и свои достижения. Эти умения – показатель умственного и языкового развития человека, его грамотности и культуры мышления, сформированности других общих учебных умений – организационных, информационных, интеллектуальных. К ним относятся умения:

- описывать (ставить вопросы "что?", "где?", "когда?", "как?" и отвечать на них);

- объяснять (работать с вопросами "отчего?", "почему?", "зачем?", "что будет если?..");

- участвовать беседе, дискуссии, диспуте;

- составлять деловые тексты (обращения, заявления, записки);

- рецензировать текст, устный ответ.

В совокупности общие учебные умения универсальны не только в своей инструментально-технологической функции, но и как средство управления познавательной деятельностью. [27 – 28]

Общеучебные умения играют двоякую роль в обучении. Во-первых, содержание курса химии (фактический материал) специально изучается как средство выработки общеучебных умений. Здесь главная цель – усвоение умений. Во-вторых, общеучебные умения становятся средством усвоения новых знаний. Здесь главная цель – усвоение новых знаний. Иначе говоря, в процессе обучения общеучебные умения могут выступать в одних случаях в качестве цели, а в других как средства.

Таким образом, одной из главных задач обучения является формирование и совершенствование общеучебных умений на базе содержании школьного курса химии и начальных умений пользоваться этими общеучебными операциями.

# Знания и умения, которые должны иметь учащиеся

Так как точные результаты получаются при сравнении количеств, то нужно обозначить условными единицами знания и умения, подлежащие усвоению. Это обозначение условное. Например, учащиеся должны знать: химический знак кислорода, формулу молекулы, атомную массу, молекулярную массу кислорода. Всего четыре единицы условных знаний.

Знания физических свойств: кислород – газ при обыкновенных условиях, без цвета, без запаха, в 16 раз тяжелее водорода, жидкий кислород кипит при – 1830С, в литре воды растворяется при обыкновенной температуре 30 мл кислорода. Всего шесть единиц условных знаний. Также следует составить перечень единиц знаний химических свойств, которые указаны в учебнике. Можно обозначить условными единицами умения, которые должны приобрести учащиеся после экспериментальных уроков: закреплять пробирку в держателе, закреплять муфту на стержне штатива, нагревать пробирку с сухим веществом, отбирать газ под водой и т.д., кроме этих умений, могут быть интеллектуальные: умение наблюдать за демонстрацией опытов (замечать существенно), делать выводы на основе наблюдений, осуществлять переносы. Каждое из этих умений может относиться к отдельным конкретным случаям. Например, умение заметить, в каком сосуде горит лучинка более ярко, сделать выводы, в каком сосуде чистый кислород, а в каком он смешан с воздухом. Такая подготовка к экспериментальному уроку дело непростое, но по силам любому учителю, проявляющему интерес к исследовательской работе по методике преподавания химии. [29 – 31]

# Общая характеристика обобщения

Мыслительную операцию, связанную с переходом от единого к особенному, а затем и к всеобщему называют обобщением. Обобщение понятий – логическая операция, которая заключается в том, что для изучаемого понятия находят более широкое понятие, включающее данное. С логической точки зрения, обобщение представляет собой переход от видовых понятий к родовым.

Обобщение – важная умственная операция. Оно позволяет сократить количество информации, заменить знания множества сходных случаев знанием одного принципа, рассматривать предметы или явления не как сугубо изолированные, а с учетом того, что они являются представителями класса подобных предметов или явлений. Известные науке понятия, принципы, законы, правила и есть обобщение. [32]

В обучении сложились три типа обобщения: индуктивный, дедуктивный и обобщение "с места".

Индуктивному обобщению должно обязательно предшествовать знакомство учащихся с предметами и объектами, на базе которых формируется обобщение.

Дедуктивное обобщение дают в готовом виде, а ученики используют его для вывода следствий при изучении конкретного материала.

В процессе обобщения "с места" общее раскрывается на одном примере, а затем распространяется на всю совокупность однородных объектов. [33]

# Литература

1. Гаркунов В.П. Совершенствование методов обучения химии в средней школе – л., 1974 г. – с.74 – 81.
2. Полинг Л.К.Общая химия. М. Мир, 1974 г. – с.14 – 15.
3. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. – М., 1983 г. – с.177.
4. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М., 1981 г. – с.186.
5. Обобщающая методика обучения химии / Под ред. Л.А. Цветкова. – М., 1981 г. – т.1 – с.83 – 89.
6. Методика преподавания химии / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М., 1984 г. – с. 95 – 120.
7. Зайцев О.С. Методика обучения химии.
8. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. – М., 1982 г. – с.208.
9. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных химических понятий органической химии. – М., Просвещение, 1979 г. – с. 36 – 41.
10. Цветкова Л.А. Преподавание органической химии в средней школе. – М.: Просвещение, 1984 г. – с.13 – 26.
11. Вивюрский В.Я. Использование алгоритмических предписаний при составлении химических формул // Химия в школе – 1979 г. – 36 – с.42 – 45.
12. Вивюрский В.Я. Использование алгоритмических предписаний при составлении химических уравнений // Химия в школе – 1980 г. – 36 – с.30 – 32.
13. Зайцев О.С. Задачи, упражнения и вопросы по химии. – М., 1996 г. – с.432.
14. Соколовская Е.М., Зайцев О.С., Дитятьев А.А. Программированные задачи по общей химии. – М., 1977 г. – с.253.
15. Третьяков Ю.Д., Зайцев О.С. Программированное пособие по общей химии. М., 1971 г. – с.379.
16. Ричманд У.К. Учителя и машины. Введение в теорию и практику программированного обучения. – М., 1968 г. – с.277.
17. Абрамов И.В., Маркова В.А., Зайцев О.С. Из опыта использования приемов проблемного обучения // Химия в школе. – 1985 г. - №5 – с.32 – 33.
18. Гаркунов В.П. Проблемность в обучении химии // Химия в школе. – 1971 г. – №4 – с.23 – 29.
19. Гаркунов В.П., Николаева Е.Б. Межпредметные связи при проблемном изучении химии. // Химия в школе. – 1982 г. - №3 – с.28 – 30.
20. Чернобельская Г.М., Что происходит с методами обучения химии // Химия в школе. – 1997 г. - №5 – с.2 – 8.
21. Цветкова А.А., Иванова Р.Г. Общая методика обучения химии. – М., - 1982 г. – с.76 – 83.
22. Кузнецова Н.Е. Формирование систем понятий о современном обучении химии. – М.; Просвещение. 1985 г. – с.32 – 43.
23. Зуева М.В., Иванова Б.В., Совершенствование организации учебной деятельности школьников на уроках химии. – М., Просвещение, 1989 г. – с.35 – 47.
24. Методика исследования формирования понятий, умений и навыков у учащихся среди профтехучилищ // Под ред. А.П. Беляевой. – М.: Высшая школа, 1986 г. – с.73 – 82.
25. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной образовательной школе. – М., 1985 г. – с.208.
26. Шаповаленко С.Г. Методика обучения химии в восмилетней "средней школе" - М., 1963 г. – с.210 – 326.
27. Перминова Л.М. Формирование общих учебных умений общего образования – СПб,: АППО, 2006 г.
28. Научно-методический журнал. Химия в школе, №7, 2009 г. – с.13 – 18.
29. Зуева М.В. Обучение учащихся применению знаний по химии: Кн. для учителя – М.; Просвещение, 1987 г. – с.5 – 12, 42 – 59.
30. Зуева М.В. Развитие учащихся при обучении химии / Пос. для учителей – М., Просвещение, 1987 г. – с.48 – 57.
31. Тылызина Н.Ф. Управление процессвом усвоения знаний. – М., 1984 г. – с.344.
32. Николаенко Г.М. Психология и педагогика. – М., 1986 г. – с.56 – 72.
33. Чернобельская Г.М. Основы методики обучения химии. – М., 1987 г. – с.50 – 83.