Лекция 4. Процесс обучения химии в школе как система.

План лекции:

1. Научное и учебное познание.

2. Общая модель процесса обучения химии.

3. Научно-теоретические основы развивающего обучения химии.

1. Научное и учебное познание.

Познание – это процесс получения знаний о мире, окружающей действительности и себе. В философии и педагогике выделяют разные виды познания, которые выполняют свои функции и строятся по разным законам.

Научное познание - это систематизированный, объективный, особым образом организованный процесс получения новых знаний о природе, обществе и человеке на основе научных методов.

Основные черты научного познания:

- Объективность - ориентируется на истину, стремится исключить субъективные ошибки.
- Доказательность и проверяемость (выводы должны подкрепляться фактами и быть проверяемыми).
- Системность - знания связаны в единую систему.
- Использование научных методов: эксперимент, наблюдение, моделирование, логический анализ.

Цели научного познания:

- Объяснить природу явлений
- Предсказать развитие процессов
- Осуществлять практическое применение знаний

Учебное познание - это целенаправленный процесс получения знаний, умений и навыков в учебной деятельности, часто в рамках школьного, вузовского или дополнительного образования.

Особенности учебного познания:

- Целенаправленность — направлено на освоение учебной программы.
- Планомерность - осуществляется по заранее разработанной системе.
- Развитие познавательных умений: внимание, память, воображение, мышление.
- Многообразие методов: чтение, прослушивание, выполнение упражнений, задания.

Отличие от научного познания: Учебное познание - больше ориентировано на усвоение знаний и развитие познавательных навыков, а не на открытие новых законов природы.

Научное и учебное познание - важные составляющие познавательного процесса. Первое обеспечивает развитие науки и техники, второе - подготовку образованной и умной личности.

2. Общая модель процесса обучения химии.

Имеется несколько десятков определений понятия «система». Из определений понятия «система», связанных с философским его статусом, можно взять в качестве исходных/базисных следующие определения:

1) «система есть комплекс взаимодействующих элементов» (Людвиг фон Берталанфи);

2) «упорядоченное определенным образом множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное единство» (В.Н. Садовский);

3) «система есть отграниченное множество взаимодействующих элементов» (А.Н.Аверьянов). Во всех этих определениях фигурируют понятия «элемент» и «взаимодействие» («связь»). Специалисты отождествляют понятие «системность» с понятием «целостность», поскольку главным свойством системы является ее целостность.

Система – множество взаимосвязанных компонентов, обладающее целостными свойствами и закономерностями.

Педагогическая система – специфическая система, целенаправленная на выполнение триединой образовательной функции (функции обучения, функции воспитания и функции развития учащихся).

Дидактическая система – одна из форм педагогической системы, реализующей образовательную функцию по определенной предметной области. Химическое образование – одна из форм дидактической системы, реализующей триединую (обучающую, воспитывающую, развивающую) образовательную функцию при изучении химии.

Обучение химии – специфическая дидактическая система (множество специфических компонентов с целостными свойствами и закономерностями), выполняющая обучающую функцию при изучении химии.

Понятийный аппарат показывает, что химическое образование представляет собой дидактическую (педагогическую) систему, реализующую образовательную функцию по определенной предметной области (химии). Педагогическая цель и направленность этой системы – формирование личности учителя химии, химически образованной, социально и культурно раз витой, профессионально компетентной, способной работать в условиях рыночной экономики, конкуренции и в постоянно изменяющихся социально экономических обстоятельствах.

Описать понятие "химическое образование" можно, использовав такие понятия, как "процесс", "средство", "результат", что говорит о многоаспектности и многофункциональности данного понятия. Химическое образование – процесс и результат усвоения систематизированных научных знаний о химических объектах окружающего мира, специфических предметных компетенций, обобщенных умений, универсальных учебных действий и ценностных отношений (к химическим наукам, образованию, куль туре, природе, обществу, человеку, здоровью, безопасности жизни и среды обитания, технике, технологии и экономике производства).

В качестве основных компонентов в дидактической системе "Химическое образование" можно выделить структурные и функциональные компоненты. Структурные компоненты химического образования – компоненты, характеризующие факт наличия дидактической системы и ее относительную ста тику (“анатомию”).

Структурными компонентами этой системы являются: цель, технология, содержание, средства, результат химического образования, учащиеся и преподаватель. Функциональные компоненты химического образования – компоненты, характеризующие функционирование дидактической системы и ее динамику (“физиологию”). Функциональными компонентами дидактической системы химического образования являются следующие компоненты: проектировочный, интегративно-технологический, конструктивный, коммуникативный, результативно-оценочный, организационно-управленческий, гностический.

Функциональные компоненты адекватны структурным компонентам (табл. 1.). Существенным свойством дидактической системы является ее целост ность. Как структурные, так и функциональные компоненты в дидактической системе целостно взаимосвязаны: изменение одного из компонентов ведет к адекватному изменению связанных с ним других компонентов системы. Структурные и функциональные компоненты системы являются частями целостного химического образования.

Таблица 1.

Компоненты дидактической системы "Химическое образование"

Структурные компоненты – компоненты, характеризующие факт наличия системы и ее относительную статику ("анатомию")	*Функциональные компоненты* – компоненты, характеризующие функционирование системы и ее динамику ("физиологию")
Цель химического образования (и обучения) – предполагаемый результат образования (и обучения)	*Проектировочно-целевой* компонент – компонент, связанный с действиями по определению, проектированию и реализации образовательных целей и задач
Технология химического образования – процесс реализации системы способов, условий и образовательных средств (процедур, операций и техники) с целью достижения гарантированных результатов образования	*Технологический* компонент – компонент, связанный с действиями по преобразованию образовательной цели в гарантированный образовательный продукт посредством реализации субъектами системы адекватных способов, условий и средств химического образования
Содержание химического образования	*Конструктивный* компонент – компонент, связанный с действиями по отбору, конструированию и реализации содержания химического образования
Средства (методы, формы, условия) химического образования	*Коммуникативный* компонент – компонент, связанный с действиями по взаимодействию субъектов образовательного процесса (преподавателя, учащихся и других)
Учащиеся	*Организационно-управленческий* компонент – компонент, связанный с действиями по организации образовательного процесса и решению управленческих задач
Преподаватель	*Гностический компонент* – компонент, связанный с действиями по осознанию состояния дидактической системы (с целью оптимизации управления химико-образовательным процессом)
Результат химического образования – достигнутая образовательная цель	*Результативно-оценочный* компонент – компонент, связанный с действиями по оцениванию и учету результатов химико-образовательного процесса

В дидактической модели обучения химии также целесообразно выделить как структурные (цели, содержание, методы, средства, результат обучения химии), так и функциональные компоненты: деятельность преподавателя – преподавание; деятельность учащихся – учение (схема. 1).

Данная модель показывает дуальный и целостный характер обучения химии (статичность и динамичность, преподавание и учение). О двустороннем и целостном характере предметного обучения необходимо знать начинающему преподавателю, который обычно хорошо помнит о содержании своей деятельности и забывает о контроле учебной деятельности учащихся.



Схема 1. Дидактическая модель процесса обучения химии

Дидактическая система – это динамическая система, реализующая взаимосвязанную и взаимообусловленную деятельность преподавателя и учащихся в процессе изучения химии. Наиболее важными функциональными компонентами в дидактической системе обучения химии являются проектировочно-целевой, технологический и результативно-оценочный компоненты. Функцию преобразования намеченных целей обучения химии в гарантированный результат выполняет технологический компонент методической системы. В процессе реализации технологического компонента особого внимания заслуживают такие его аспекты, как стимуляционно-мотивационный, содержательно информационный, организационно-управленческий, операционно-деятельностный, ценностно-ориентационный, корректировочно-гностический, инновационный.

Деятельность учащихся, заключающаяся в усвоении химических знаний, предметных умений и действий, опыта творческой деятельности и ценностных отношений, относится к учению. В. П. Гаркунов в структуре учения выделяет следующие элементы:

1) восприятие учащимися химической информации, исходящей от учителя или средств обучения;

2) осмысление учебного содержания основ химии;

3) закрепление учебного материала по химии в памяти;

4) применение химических знаний и предметных умений для усвоения со держания предмета и решения учебно-познавательных проблем;

5) словесное и терминологическое выражение химической информации.

Структурные элементы	1) ***восприятие*** учащимися химической информации, исходящей от учителя или от средств обучения химии 2) ***осмысление*** учебного содержания основ химии 3) ***закрепление*** учебного содержания основ химии в памяти 4) ***применение*** химических знаний и умений для усвоения содержания учебного предмета и решения учебно-познавательных проблем 5) словесное и терминологическое ***выражение*** химической информации

Схема 2. Структурные элементы процесса учения.

3. Научно-теоретические основы развивающего обучения химии.

Развивающее обучение - это подход, направленный не только на механическое запоминание фактов, но и на развитие мыслительных возможностей, самостоятельного мышления и творческих навыков у учащихся. В сфере химии этот подход помогает сделать учебный процесс более осознанным и мотивирующим.

Научно-теоретические основы развивающего обучения химии базируются на концепциях Л.С. Выготского («обучение ведет за собой развитие»), Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова (теория учебной деятельности). Они предполагают формирование теоретического мышления, приоритет самостоятельного поиска знаний, «высокий уровень сложности» и «ведущую роль теоретических знаний». Развитие направлено на формирование компетенций и познавательной активности.

Основные научно-теоретические основы:

- Теория учебной деятельности (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов): Обучение ориентировано на усвоение не столько фактов, сколько теоретических понятий, способов действий и структуры химических знаний. Ученик действует как исследователь.
- Концепция проблемно-развивающего обучения (И.Я. Лернер, М.И. Махмутов): Обучение строится через создание проблемных ситуаций. В химии это преодоление противоречий между фактами (например, свойствами веществ) и теоретическими представлениями, что стимулирует развитие мышления.
- Деятельностный подход: Включение учащихся в учебно-исследовательскую деятельность, проведение экспериментов, моделирование молекул, решение расчетных задач, что позволяет им самостоятельно «открывать» новые знания.
- Личностно-ориентированный подход: Учет индивидуальных особенностей, развитие творческого потенциала и мотивации, обучение самоконтролю и самооценке.
- Методологическая направленность: Изучение химии на основе фундаментальных законов (Периодический закон, закон сохранения массы), от общего к частному, что развивает способность к абстрагированию и обобщению.

Развивающее обучение химии обеспечивает переход от репродуктивного уровня познания к продуктивному, формируя у школьников умение учиться, критически мыслить и применять химические знания в нестандартных ситуациях.

В процессе химического образования (как в средней, так и в высшей школе) реализуется триединая его функция: обучения (О), воспитания (В) и развития (Р), что можно представить схемой 3.

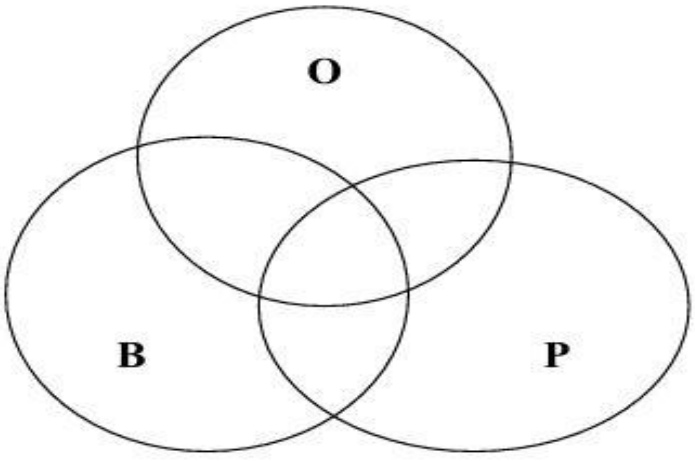


Схема 3. Триединая функция химического образования.

Химическое образование как целостность процессов обучения, воспитания и развития учащихся предполагает решение трех групп относительно самостоятельных задач.

ОБУЧЕНИЕ – процесс и результат формирования и усвоения систематизированных научных химических знаний, предметных умений и действий, опыта творческой деятельности и ценностных отношений к химической науке и химическому образованию, необходимых для подготовки к жизни, труду и профессионализации. В процессе обучения решаются познавательные задачи, связанные с изучением учебного предмета химии и формированием химических знаний, предметных умений и действий, компетенций и ценностных отношений к химическим наукам, специальностям и химическому образованию, необходимых для осознанного выбора профиля дальнейшего образования, для подготовки к труду и жизни.

ВОСПИТАНИЕ – процесс целенаправленного формирования духовно нравственных, социально-экономических и культурологических свойств личности посредством решения задач разного характера. В процессе воспитания решаются духовно-нравственные, этические, трудовые, культурологические, мировоззренческие, гуманистические, прикладные, практические, эстетические, экологические, экономические, валеологические, акмеологические, аксиологические и другие задачи, в результате которых формируется социально и культурно развитая личность. Воспитывающая функция химического образования осуществляется раз личными способами, в частности, методом формирования научного миропонимания у подрастающего поколения. Научное миропонимание – система обобщенных взглядов (на объективный мир и место химических объектов в нем), убеждений, принципов познания и деятельности. Формирование научного миропонимания носит многоэтапный характер.

Целесообразно выделить следующие этапы.

1. Подготовительный этап, который связан с рассмотрением отдельных мировоззренческих идей, положений, понятий (качество и количество, противоположности, неуничтожаемость материи, сохраняемость энергии).

2. Формирующий этап решает такие важные задачи, как: 1) раскрытие мировоззренческих положений о формах движений материи посредством использования примеров химической формы движения; 2) углубление понимания мировоззренческих идей о всеобщей связи и взаимодействий на химическом учебном материале; 3) перевод мировоззренческих идей и понятий на естественнонаучный и философские уровни обобщенности.

3. Заключительный этап, связанный с систематизацией и интеграцией химических знаний учащихся о химической и других формах движения материи посредством методологического синтеза.

РАЗВИТИЕ – процесс целенаправленного изменения психофизиологических и интеллектуальных качеств личности, к которым относятся следующие: восприятие, память, воображение, мышление, мотивы, потребности, эмоции, воля, самостоятельность, познавательные интересы, склонности, творческие способности и др. В процессе развития происходит изменение в психофизических, интеллектуальных и других свойствах личности путем решения задач формирования мотивационно-потребностной сферы, самостоятельности, творческой активности, учебно-исследовательской, проектной, инновационной деятельности и др.

Какие принципы, дидактические пути, средства и условия развивающего химического образования могут быть успешно использованы? Развивающее химическое образование направлено на изменение психофизиологических и интеллектуальных качеств личности, на самостоятельное приобретение знаний, на развитие метапредметных и межпредметных умений, опыта творческих действий, что основано на активной мыслительной деятельности учащихся.

Важнейшие принципы развивающего химического образования:

1) построение химико-образовательного процесса на трудном, но доступ ном для учащихся уровне,

2) изучение учебного материала посредством быстрого, но оптимального для учащихся темпа,

3) оптимальное соотношение теоретических знаний и фактического учебного материала,

4) осознанное усвоение учащимися химических знаний и личностных способов универсальных учебных действий,

5) активное участие учащихся в оптимизации образовательного процесса.

Наиболее оптимальные дидактические пути развивающего химического образования, реализуемые в образовательной практике, это:

* формирование полных, системных и прочных химических знаний,

* овладение учащимися такими универсальными способами умственных действий, как анализ, синтез, сопоставление, сравнение, конкретизация, абстрагирование, обобщение, систематизация, интеграция,

* формирование личностных способов действий (осуществлять внутри- и межпредметную интеграцию знаний),

* широкое использование активных методов обучения химии,

* применение разнообразных и оптимальных образовательных средств.

Важнейшие дидактические средства развивающего химического образования на современном этапе: специальная система химического содержания, предусматривающая развитие учащихся; отбор содержания, предусматривающий обобщение химических знаний разного уровня; систематический контроль и учет химических знаний и предметных умений/действий; разнообразие и дифференциация видов самостоятельной работы; реализация проблемных ситуаций в обучении химии.

Основные дидактические условия развивающего химического образования, учитываемые на современном уроке химии:

1) специальная дидактическая обработка содержания образования;

2) современные технологии химико-образовательного процесса, в особенности информационно-коммуникативные технологии (ИКТ);

3) глубокое знание и учет психофизических, интеллектуальных и возрастных возможностей каждого ученика.

Прежде чем решать проблему о том, чему и как учить (и учиться), необходимо ответить на вопрос: для чего учить (и учиться), т.е. следует определить цели химического образования (цели обучения химии, цели воспитания и развития в процессе химического образования).

Цели химического образования – предполагаемые результаты химического образования, на достижение которых направлено целостное взаимодействие учителя и учащихся в процессе изучения химии.

Главной целью химического образования в средней школе является формирование химически грамотной, социально и культурной развитой, допрофессионально компетентной личности, готовой к дальнейшему химическому образованию и самообразованию, а также к профессионализации и специализации.

Заметим, что профессионализация – это процесс и результат усвоения специфических знаний, умений, действий и ценностных отношений, необходимых для выполнения определенного рода деятельности.

Различают три группы целей (обучения, воспитания и развития).

Выделяют следующие основные уровни целей химического образования (и обучения химии):

* цели химического образования в средней школе;

* цели химического образования в основной школе;

* цели химического образования в 11 (10, 9, 8) классе;

* цели изучения какого-нибудь раздела химии (например, в 10классе);
* цели изучения важнейших тем (например, в 9 классе);
* цели изучения конкретной темы урока химии;
* цели внеурочного (или факультативного) занятия по химии.

Учитель химии должен уметь формулировать образовательные цели на всех уровнях образовательного процесса. Поэтому студенту необходимо научиться формулировать цели уроков. Приведем памятку «Цели уроков химии» для учителя (табл.2).

В каждой группе целей (обучения, воспитания или развития) подразделяются цели на общие и частные цели. Частные цели называются задачами (обучения, воспитания и развития).

Приведем примеры целей и задач. Общие цели обучения химии:

1) формирование у учащихся знаний основ химической науки, методов ее познания, научных основ химической технологий, химических основ экологии и здорового образа жизни;

2) умений объяснять химические явления, происходящие в природе, на производстве, в лабораториях, в живых организмах, в быту;

3) ценностных отношений к: химической науке, химическому образованию, химическому производству, духовной и материальной культуре, природе, чело веку, здоровью.

Задачи обучения химии:

1) формирование у учащихся конкретных химических знаний, понятий, закономерностей протекания химических реакций;

2) развитие практических умений обращаться с кислотами, щелочами и другими веществами, лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, аппаратом Киппа, газометром, измерительными приборами, умений проводить несложные химические опыты, соблюдая правила техники безопасности, решать и составлять типовые химические задачи, конструировать различные модели, приборы, макеты, установки;

3) воспитание ценностных отношений к химическим объектам.

Общие цели воспитания:

* Воспитание у учащихся научного миропонимания,
* Формирование химической картины мира,
* Формирование ответственного и бережного отношения к природе,
* Воспитание экономного отношения к энергетическим ресурсам,
* Воспитание нравственно-этических норм и правил поведения,
* Формирование гуманности, трудолюбия, чувства прекрасного и др.

Задачи воспитания: формирование понятия о многообразии и целостности химических объектов (конкретных химических элементов, веществ, химических реакций) развитие понятия о тесной взаимосвязи химических объектов с другими (биологическими, физическими и т.п.) объектами, формирование мировоззренческой идей о целостности системы «природа общество-человек» и о единой научной картине мира.

Таблица 2.

Цели уроков химии

Группы целей	*Примеры формулировок*
Обучающие (познавательные)	- обеспечить в ходе урока усвоение (изучение, закрепление...) следующих основных химических понятий "---" (законов, теорий, методов химической науки, химического языка), а также научных фактов; - сформировать, продолжать формирование, закрепить, применить следующие универсальные учебные умения УУУ и навыки (планировать ответ, работать с книгой, читать и писать в быстром темпе, извлекать информацию при слушании и чтении текста) и др.; - сформировать (продолжать формирование, закрепить, применить) следующие специальные умения по предмету химии:---
Воспитывающие (воспитательные)	- содействовать в ходе урока формированию универсальных учебных действий УУД по реализации следующих мировоззренческих идей: 1) объективность и реальность окружающего мира, 2) причинно-следственные и другие связи между явлениями, 3)непрерывность изменений и развития в природе и обществе, 4) обусловленность развития химической науки потребностями производства, жизни и быта, 5) истинность научных знаний и законов природы; - продолжать формирование научной (химической) картины мира; - обеспечить нравственно-этическое воспитание, сделав акцент на следующих вопросах ---; - содействовать трудовому (эстетическому, экономическому, валеологическому и т.п.) воспитанию, ознакомив учащихся с ---
развивающие (развитие внимания, памяти, мышления, воображения, воли, эмоций, мотивов, познавательных интересов, склонностей, способностей, потребностей)	- развивать у учащихся универсальные учебные умения УУУ выделять главное, существенное в изучаемом материале, сравнивать, сопоставлять, обобщать, систематизировать, компактно и логически последовательно излагать свои мысли; - развивать самостоятельность и волю учащихся, используя для этого проблемные ситуации, творческие задания, дискуссии, самостоятельное составление задач, нахождение собственных примеров из окружающей жизни, поощрение настойчивости при решении задач, устранение опеки при оказании помощи; - развивать эмоции и мотивы учащихся, создавая на уроке эмоциональные и мотивационные ситуации (удивления, радости, желания помочь товарищу, занимательности, парадоксальности, сопереживания), используя яркие примеры, иллюстрации, воздействующие на чувства; - развивать способности, склонности, познавательный интерес, мотивы и потребности учащихся, применяя игровые ситуации, учебные дискуссии, используя данные о применении изучаемых химических объектов в окружающем мире, о новостях химической науки и технологии

Контрольные вопросы:

1. Научное и учебное познание.
2. Общая модель процесса обучения химии.
3. Научно-теоретические основы развивающего обучения химии.
4. Цели уроков химии.

Рекомендуемая литература:

1. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / М. С. Пак. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 368 с. — ISBN 978-5-507-51282-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/509003. — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Пак, М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / М. С. Пак. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — ISBN 978-5-507-51282-9. — Текст: электронный // Лань:электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/509003.

2. Жукова, М. И. Методика преподавания химии: учебно-методическое пособие / М. И. Жукова. — Воронеж: ВГПУ, 2022. — 180 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/253382. — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Жукова, М. И. Методика преподавания химии: учебно-методическое пособие / М. И. Жукова. — Воронеж: ВГПУ, 2022. — 180 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/253382