

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
лицей № 4 (ТМОЛ)



**М.Г. Васильева**  
учитель химии  
высшей категории

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**«Технология моделирования - разложение целого на элементы (анализ)  
и объединение частей (синтез) на уроках химии»**

**Таганрог**  
**2020**



Эти изменения в обществе обусловили новые требования к выпускникам школы: быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, обладать самостоятельностью, критически мыслить, оперировать растущими объемами научной информации. Вместе с тем ЕГЭ и тестирование вынуждают перемещать акцент в обучении на запоминание учебного материала.

В этой ситуации остается один, но самый главный и все еще малоиспользуемый ресурс – возможности самого обучающегося, которые можно активизировать и включить в работу с помощью дидактической многомерной технологии, разработанной доктором педагогических наук Валерием Эммануиловичем Штейнбергом.

В основу технологии был положен принцип многомерности окружающего мира. Понятие «многомерность» становится ведущим в рамках данной технологии и понимается как пространственная, системная организация разнородных элементов знания.

Многомерная дидактическая технология позволяет:

- преодолеть стереотип одномерности при использовании традиционных форм представления учебного материала (текст, речь, схемы и т. д.);
- включить обучающихся в активную познавательную деятельность по усвоению и переработке знаний как для понимания и запоминания учебной информации, так и для развития мышления, памяти и эффективных способов интеллектуальной деятельности.

Основная идея: существует только одна альтернатива обучению, опирающемуся на механизмы запоминания, - это технология переработки знаний в процессе их восприятия и усвоения: «То, что я вывел, мне запоминать не надо».

Дидактические многомерные инструменты основываются на этапах учебного процесса: восприятие знаний; осмысление и фиксация; воспроизведение и применение, Они помогают обучающемуся выполнять самые трудные, но и самые важные элементы «выводной» технологии - анализа и синтеза знаний, благодаря чему

формируется способность учащихся все более самостоятельно и более эффективно выполнять учебную деятельность.

В.Э. Штейнберг пишет, что внешне простые идеи дидактической многомерной технологии потребовали трудоемкого и длительного поиска специальных решений:

- каким образом «встроить» операции анализа и синтеза знаний в наглядные дидактические средства и убрать из процесса обучения устные пояснения и инструкции по их выполнению?
- какая графическая форма дидактических средств окажется визуально удобной для восприятия и работы с ними?
- каким образом обеспечить применение дидактических средств как в традиционном – «бумажном» - исполнении, так и в компьютерном?

Разработанные в «соляной» графике дидактические многомерные инструменты содержат структурированный набор понятий по изучаемой теме в виде семантически связной системы, эффективно воспринимаемой и фиксируемой мышлением человека, так как вся конструкция обретает образно-понятийные свойства, что облегчает целостное восприятие ее правым полушарием и оперирование левым.

В основу многомерной дидактической технологии положен ряд принципов:

Принцип многомерности (многоаспектность), целостности и системности структурной организации окружающего мира.

Принцип расщепления - объединения элементов в систему, в том числе: расщепление образовательного пространства на внешний и внутренний планы учебной деятельности и их объединение в систему; расщепление многомерного пространства знаний на смысловые группы и их объединение в систему; расщепление информации на понятийные и образные компоненты и их объединение в системных образах-моделях.

Принцип биканальности деятельности, на основе которого преодолевается одноканальность мышления, благодаря тому, что канал подачи-восприятия

информации разделяется на вербальный и визуальный каналы; канал взаимодействия «учитель - ученик» - на информационный и коммуникативный каналы; канал проектирования - на прямой канал конструирования учебных моделей и обратный канал сравнительно-оценочной деятельности с использованием технологических моделей.

Принцип координации и полидиалога внешнего и внутреннего планов: координация содержания и формы взаимодействия внешнего и внутреннего планов деятельности; координация межполушарного вербально-образного диалога во внутреннем плане и координация межпланового диалога.

Принцип триадности представления (функциональной полноты) смысловых групп:

- триада «объекты мира»: природа, общество, человек;
- триада «сферы освоения мира»: наука, искусство, мораль;
- триада «базовые виды деятельности»: познание, переживание, оценка;
- триада «описание»: строение, функционирование, развитие или структура, функции, параметры.

Принцип универсальности, т. е. всепредметность инструментов, пригодность к использованию в различных звеньях средней школы, в общем и профессиональном образовании, на уроках разных типов, по разным предметам, в профессионально-творческой и управленческой деятельности.

Принцип программируемости и повторяемости основных операций, выполняемых при многомерном представлении и анализе знаний: формирование смысловых групп и «грануляция» знаний, координация и ранжирование, смысловое связывание, переформулирование.

Принцип аутодиалогичности, реализующийся в диалогах различного вида: внутренний межполушарный диалог взаимного переотражения информации из образной в вербальную форму, внешний диалог между мыслеобразом и его отражением во внешнем плане.

Принцип опорности мышления - опоры на модели эталонного или обобщённого характера по отношению к проектируемому объекту, опоры на модели при выполнении различных видов деятельности (подготовительная, обучающая, познавательная, поисковая) и т. п.

Принцип совместности свойств образа и модели инструментов, в соответствии с которым реализуется целостный, образно-символический характер определенного знания, что позволяет совмещать многомерное представление знаний и ориентацию деятельности.

Принцип совместности образного и понятийного отражения, в соответствии с которым в процессе познавательной деятельности объединяются языки обоих полушарий головного мозга (вербальное и образное «зеркала» сознания), благодаря чему повышается степень эффективности оперирования информацией и ее усвоения.

Принцип квазифрактальности развёртывания многомерных моделей представления знаний, основанный на повторении ограниченного числа операций.

Основой дидактической многомерной технологии являются дидактические многомерные инструменты — универсальные, наглядные, программируемые, материализованные понятийно-образные модели многомерного представления и анализа знаний. С их помощью создается логико-смысловая модель — образ-модель представления знаний на основе опорно-узловых каркасов. Опорно-узловой каркас — это вспомогательный элемент логико-смысловых моделей. Смысловой компонент знаний в логико-смысловой модели представляют ключевые слова, размещенные на каркасе и образующие связанную систему. При этом одна часть ключевых слов располагается в узлах на координатах и представляет связи и отношения между элементами того же объекта. В целом каждый элемент содержательно связанной системы ключевых слов получает точную адресацию в виде индекса «координата—узел».

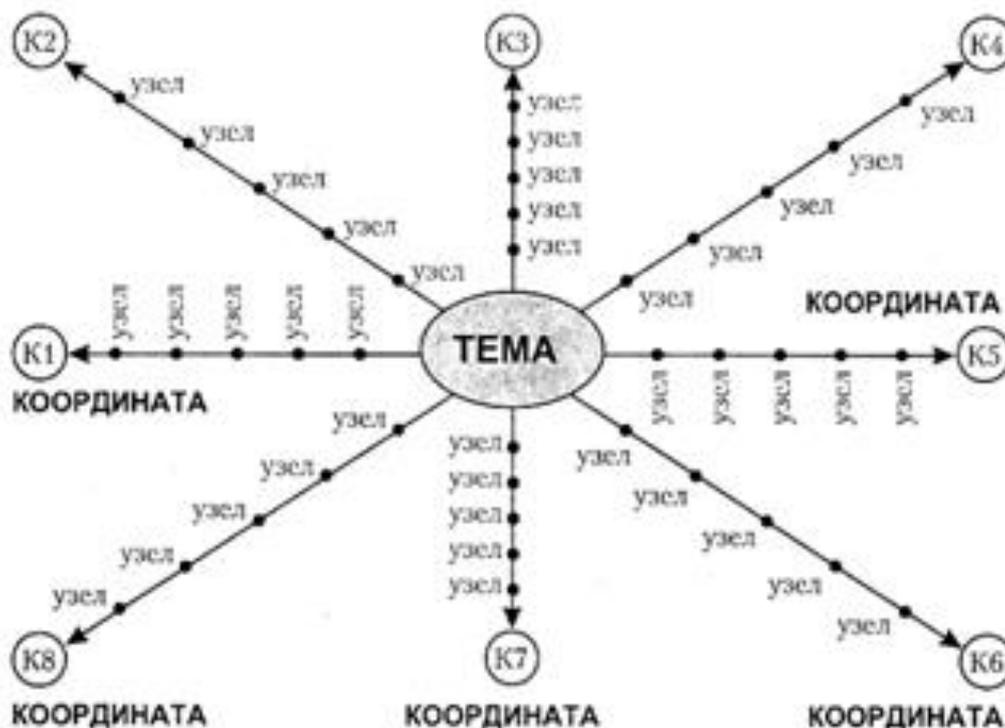
Конструирование логико-смысловых моделей включает следующие процедуры:

- в центр будущей системы координат помещается объект конструирования: тема, проблемная ситуация и т.п.;

- определяется набор координат — «круг вопросов» по проектируемой теме, в число которых могут включаться такие смысловые группы, как цели и задачи изучения темы, объект и предмет изучения, содержание, способы изучения, результат и гуманитарный фон изучаемой темы, творческие задания по отдельным вопросам;
- определяется набор опорных узлов — «смысловых гранул» для каждой координаты, путем логического или интуитивного определения узловых, главных элементов содержания или ключевых факторов для решаемой проблемы;
- опорные узлы ранжируются и расставляются на координатах;
- осуществляется перекодирование информационных фрагментов для каждой гранулы, путем замены информационных блоков ключевыми словами, словосочетаниями или аббревиатурой.

После нанесения информации на каркас получается многомерная модель представления знаний.

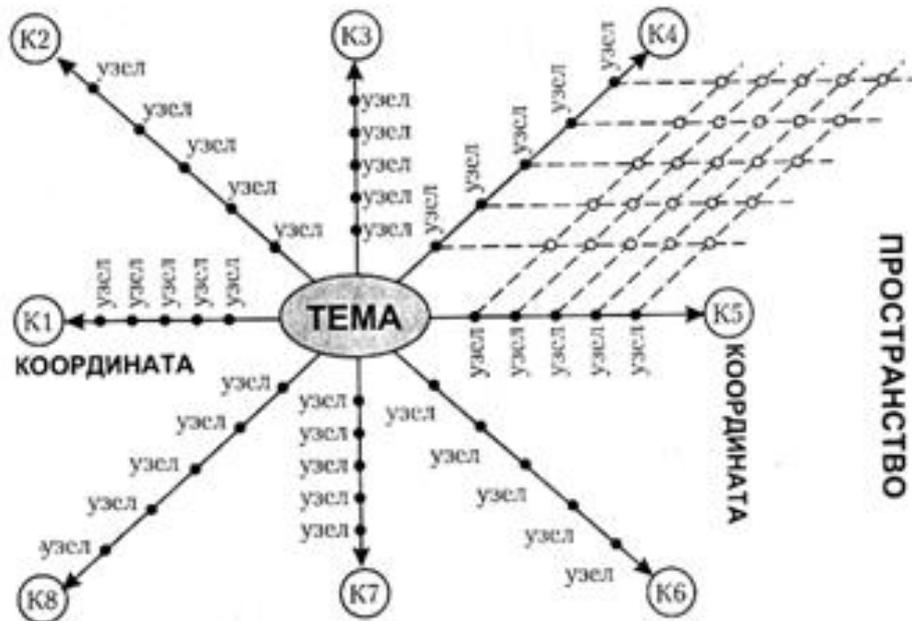
Профессор Штейнберг В.Э. предложил базовые конструкции дидактических многомерных инструментов: координатную, матричную и координатно-матричную.



Координатная конструкция ДМИ



Матричная конструкция ДМИ



Координатно-матричная конструкция ДМИ

Логико-смысловая модель — это инструмент представления знаний на естественном языке в виде образа — модели. Логико-смысловые модели презентуют информацию в виде многомерной модели, позволяющей резко уплотнить информацию. Они предназначены для того, чтобы представлять и анализировать знания, поддерживать

проектирование учебного материала, учебного процесса и учебной деятельности. Моделирование с помощью логико-смысловой модели является эффективным способом борьбы с преобладанием репродуктивного мышления учащихся.

Логико-смысловая модель играет роль опорного дидактического средства, помогающего учителю наглядно представить структуру и логику содержания занятия, логично и последовательно изложить на уроке необходимую для изучения учебную информацию при разных уровнях обучаемости учащихся, оперативно рефлексировать результаты своей деятельности — как ученик понимает, как рассуждает, как находит и оперирует нужной информацией, а также своевременно корректировать как свою деятельность, так и деятельность учащихся.

Разработка и построение логико-смысловой модели облегчают учителю подготовку к уроку, усиливают наглядность изучаемого материала, позволяют алгоритмизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, делают оперативной обратную связь.

Возможность представить большие массивы учебного материала в виде наглядной и компактной логико-смысловой модели, где логическая структура определяется содержанием и порядком расстановки координат и узлов, дает двойной результат: во-первых, высвобождается время для отработки умений и навыков учащихся, а во-вторых, постоянное использование логико-смысловой модели в процессе обучения формирует у учеников логическое представление об изученной теме, разделе или курсе в целом.

Использование логико-смысловых моделей создаёт условия для развития критического мышления учащихся, для формирования опыта и инструментария учебно-исследовательской деятельности, ролевого и имитационного моделирования, для творческого освоения нового опыта, поиска и определения учащимися собственных личностных смыслов и ценностных отношений.

Логико-смысловые модели можно использовать для решения различных дидактических задач:

- при изучении нового материала как план его изложения. Применение логико-смысловой модели даёт возможность обучающимся с любым типом мыслительной

деятельности чувствовать себя комфортно. «Левополушарные» легче воспринимают информацию частями (по осям), «правополушарным» необходимо видеть целостную картину деятельности (всю модель);

- при отработке умений и навыков. Учащиеся составляют логико-смысловую модель самостоятельно после первоначального знакомства с темой, используя учебную литературу. Работа по составлению логико-смысловой модели может проводиться в парах постоянного и сменного состава, в микрогруппах, где ведется обсуждение, уточнение и коррекция всех деталей;
- при обобщении и систематизации знаний логико-смысловая модель позволяют увидеть тему в целом, уяснить ее связь с уже изученным материалом, создать свою логику запоминания. Анализ и выбор из текста ключевых слов для составления моделей помогает школьникам готовиться к успешной сдаче ГИА.

Педагогическая функция многомерных дидактических инструментов и других наглядных средств не только в том, чтобы раскрыть сущность изучаемого явления, установить связи между частями целого, но и в том, чтобы сформировать адекватный алгоритм действий, мышления, чтобы подвести ребят к надлежащим научным обобщениям и открытию новых знаний. Происходит инструментализация содержания деятельности и мышления, реализуется идея целостности восприятия и деятельности и разноуровневый принцип группировки свойств объекта с общей концепцией становления и развития педагогической деятельности.

Построенные логико-смысловые модели позволяют учащимся:

- воспринимать объекты как целостные образы, содержащие ключевые слова;
- легко анализировать информацию за счет удобной каркасной формы модели;
- повысить эффективность познавательной деятельности в процессе выполнения типовых операций переработки и усвоения знаний, таких, как выделение узловых элементов, их ранжирование, систематизация, установление смысловых связей, свертывание с помощью переформулирования и т. п.;
- инициировать мышление как на достраивание недостающих фрагментов представляемого знания, так и на исключение избыточных;

- облегчить сравнение различных объектов, поскольку на логико-смысловых моделях четко выделена система ключевых слов. С помощью логико-смысловых моделей учащиеся учатся логически располагать, структурировать и усваивать материал на высоком уровне обобщения и полноты, что в свою очередь ведет к качественно иному уровню образования.