**Тема «Использование логико-смысловых моделей на уроках математики»**

Образование развивается путем совершенствования образовательных средств. Передача опыта на заре человеческой культуры обходилась натуральными, биологическими средствами запоминания и воспроизведения материала. В процессе развития обучения человека появляются элементарные интеллектуальные средства, в какой-то мере организующие процесс отражения мира, передачу опыта от старшего поколения к младшему. Сформулированные Я.А.Коменским принципы точности ориентируют учебный процесс на использование вспомогательных средств и некоторых педагогических правил (от простого - к сложному , от легкого – к трудному, от близкого – к далекому и т.п.) Введение наглядных средств обучения, различных переломным моментам, началом управления образовательным процессом. Именно с этого времени начинается управление учебой, основанное на том, что образовательный процесс организуется в русле его объективных законов. Средства обучения позволяют образовательному процессу стать произвольным, независимым от жизненной ситуации, индивидуальных особенностей ребенка.

В.Ф.Шаталов и другие учителя-экспериментаторы хотели представить содержание урока посредством опорно-сигнальных средств. Опорно-сигнальные средства можно рассматривать лишь как чрезвычайно вспомогательные знаки для памяти. С 1989 года я использую на уроках физики опорные конспекты по разделам курса «Кинематика» и «Динамики» и методические рекомендации по применению на уроках, разработанные на основе методической системы известного учителя В.Ф. Шаталова. Эта модель облегчает постепенное понимание и усвоение наиболее трудных тем курса физики.

Разработанные В.Э.Штейнбергом логико-смысловые модели представляют социальный опыт как содержание образования. Получают путем замещения ориентирующих или вопросных микрооператоров при узлах координат ключевыми словами. Предназначена для того, чтобы представлять и анализировать знания, поддерживать проектирование учебного процесса и учебной деятельности.

Конструирование моделей включает:

причины

время



следствия

 Проблема

пространство

компромиссы

субъективное

конфликты

тенденции

Способ

изучения

Цель

изучения

Научное

знание



Тема

Объект изучения

Гуманитарный

фон

Учебная

упаковка

Творческая

Деятельность

ученика

Авторский

стиль

* В центр будущей системы координат помещается объект конструирования тема, проблемная ситуация, задача;
* Определяется набор координат по проектируемой теме, в которые могут входить такие смысловые группы, как цели и задачи изучения, объект и предмет, сценарий и способы их изучения, содержание и гуманитарный фон изучаемой темы, типовые задачи и способы их решения, самостоятельные или творческие задания по отдельным вопросам темы, контрольные тесты;
* Определяется набор опорных узлов – «ключевых слов» для каждой координат путем логического выявления узловых, главных элементов содержания.

Логико-смысловые – конкретная реализация дидактического многомерного инструмента, представление знаний на естественном языке в виде образа-модели.

 При построении моделей целесообразно использовать типовые дополнительная; «Результат» - знания и умения по указанной теме; «Состав темы» - учебный материал , учебный процесс; «Процесс» - ориентировочные основы действий для получения описания образа изучаемого предмета; «Сотворчество» - творчество учащихся и авторский стиль учителя; «Ключи предмета» - категория и понятия предмета , используемые на уроках; «Системные ключи представление информации» - пространственно-временное представление мира.

 Многомерное моделирование знаний позволяет:

* В процессе подготовки моделировать программные и экспериментальные учебные темы, чтобы создать образ-модель в свернутой форме, которая дополняется комментариями в текстовой форме;
* В ходе обучения совместно строить модель учебной темы или моделировать с помощью готовой модели;
* В процессе поиска моделировать проблемное многомерное пространство с использованием эвристических операторов типа «наводящие вопросы « «системные ключи».

Усиливается научно-познавательный потенциал учебного предмета:

* к описательному уровню изложения учебного материала добавляется объяснительный;
* добавляются межпредметные связи (по требованиям ФГОС: «каждый учитель-предметник становится метапредметником );
* укрупняются дидактические единицы, и знания интегрируются путём расширения пространства темы в координатах «пространство и время»
* в содержание темы включается гуманитарный фон научного знания.

Актуализируется воспитательный потенциал учебного предмета :

1. Структура учебного процесса дополняется этапом переживания научного знания в художественно-эстетической форме;
2. Структура учебного процесса дополняется этапом оценивания научного знания.

Цель моего проекта на основе экспериментального проектирования, разработанные В.Э.Штейнбергом – повысить эффективность преподавания математики путем организации учебного материала в дидактически укрупненные темы, представленные многомерными логико-смысловыми моделями.

Тема «Целостный подход к формированию у учащихся представлений о математике как наук». Модель «Портрет математики» (приложение 1) объединила различные аспекты, на которые учитель обращает внимание детей на уроках математики, алгебры, геометрии, начала анализа в период с 5-го по 11-й класс.

Модель разработана, чтобы ознакомить детей с целями, объектами и задачами математики как науки; показать способы изучения объектов; выделить этапы в развитии и их основоположников; в обязательном порядке довести до сведения детей проблемы, которые стоит перед современной математикой, и показать перспективы развития этой науки.

Когда можно ознакомить с «Портретом математики»? Вначале обучения (5-6-й классы), в период разделения математики на алгебру и геометрию (7-й класс) или же представить эту модель в конце изучения школьного курса математики? Ответ на этот вопрос учитель определяет сам.

Психологи утверждают, что в 7-10 лет у детей наступает период формирования конкретных мыслительных операций, окгда мышление ребенка способно решать проблемы, касающиеся конкретных реальных объектов. В 10-11 лет ребёнок в состоянии осуществлять формально-логические операции с некоторыми абстрактными понятиями, а в 11-15 лет дети уже мыслят на абстрактном уровне.

Таким образом, процесс развития мышления (абстрактного формально-логического) приходится на среднее звено школы (5-9-й классы). В старших классах усложнение учебного материала способствует закреплению и углублению достигнутого уровня мышления.

Обучая школьника, например, действиям над числами, учитель показывает ему алгоритм выполнения действий , приемы рациональных вычислений и примеры их применения. Почему же, стараясь формировать у ученика формально-логическое мышление, мы не можем показать ему ни законов формальной логики, ни классификации и структуры утверждений, ни методов доказательств, почему это материал не отражен в школьных учебниках и не предусмотрен в учебных программами?

С радостью обнаружила, что в учебниках «Математика-5», «Математика-6» (Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г.) введены элементы формальной логики на высоком научном уровне и то же время все научные понятия разъясняются доступным учащимся языком, что позволило спроектировать модель «Логика» ( смотри на приложение 2).

Работаю с учащимися, особенно гуманитарного класса профильного обучения, оперируя формально логическими понятиями, на самом деле работаем с их наглядными образами (моделями). В этих классах в неделю всего 4 часа-2 алгебры и 2 геометрии, но их надо подготовить к ЕГЭ поэтому с помощью моделей путем организации учебного материала в дидактически укрупненные темы.

Серьёзной проблемой учебного процесса является упорядочение системы математических знаний школьников. В силу вполне понятных причин, даже у выпускников знания, умения и навыки носят хаотический характер. Из-за общей перегруженности теоретической программы школьного курса математики память выпускников не может удержать около 400 основных понятий в виде определений, формул, теорем.

Обучение учащихся в предпрофильных и профильных классах по математике будет оптимальным, если материалы урока постоянно опираются на логико-смысловые модели «Портрет математики», «Логика», «Применение производной к исследованию функций», «Логарифмы», «Пропорции», «Проценты», «Квадратные уравнения», «Системы линейных уравнений».

При изучении темы «Применение производной к исследованию функций» (приложение3) полезно воспользоваться логико-смысловой моделью, которую заполняют по мере рассмотрения отдельных вопросов. На освещение теории отводится восемь уроков, в течение которых материал систематизируется, повторяется, и укладывается в компактную, хорошо читаемую схему. По этой схеме закрепляются и обобщаются основные понятия, ученики легко ориентируются в том, как решить ту или иную задачу.

Изучение темы завершается зачетом. Основное внимание уделяется исследованию функций и построению графиков, нахождению наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке [a, b], и интервале (a, b), решению прикладных задач. Если для построения графика функции недостаточно координаты ключевого слова К5, то проводятся дополнительные исследования (К6).

По теме «Логарифмы» (приложение4) логико-смысловая модель содержит полный список: определение, свойства степеней и логарифмов, другие формулы, логарифмическая функция, производная показательной функции, решение логарифмических уравнений и неравенств. По данной схеме на обобщающем занятии повторить весь материал и систематизировать. Цель занятия: ознакомить учащихся с историей возникновения логарифмов; выяснить необходимость применения логарифмов и логарифмические таблиц; научить пользоваться свойствами логарифмов при решении уравнений и неравенств.

Тема «Пропорции» (приложение5) изучается в 6 классе. Цель урока: ввести понятие пропорции, её крайних и средних членов, используя основное свойство пропорций; определить алгоритм их решения; научить решать задачи на пропорции; показать примеры применения пропорций в жизни; научить составлять задачи с применением пропорций.

По теме «Проценты», (приложение 6) представленной в виде логико-смысловых модели и опорно-смысловых матриц связи. Изучается в 6 классе. Урок обобщающий. Задачи подобраны по уровню класса. Урок запланирован заранее. Высказывания, задачи, кроссворд, таблица, диаграммы подобраны самими учащимися. Некоторые задачи на сплавы, смеси, растворы ученики решали методом «креста». Широко применялся устный счет, где были использованы приёмы умножения чисел, оканчивающихся на5,на1. Заполняли модель сами учащиеся на доске и в специальных отпечатанных карточках. Высказывание Бертрана Расселя подобранное учащимися «Математика владеет не только истиной, но и высшей красотой, красотой отточенной и стремящейся к подлинному совершенству».

Тема «Квадратные уравнения» (приложение7). В начале урока перед учениками ставятся следующие задачи: повторить и обобщить теоретические вопросы, составить логико-смысловую модель, которая в дальнейшем будет использоваться как мини-справочник, выполнить задания, рассмотреть несколько задач повышенной сложности. В начале урока «корреспонденты» представили газету, в которой познакомили всех с историей возникновения уравнений и с их применением к решению задач по математике, физике.

Логико-смысловая модель по теме «Системы линейных уравнений» объединяет в себе цикл уроков, каждый из которых – новый шаг, находящий своё отражение в последовательном заполнении модели

На первом уроке строится каркас модели, чтобы ученики могли видеть весь материал, который предстоит изучить в целом. Заполняется первая координата, где фиксируются все моменты, на которые необходимо обратить внимание при изучении темы. На последующих уроках каждый из узелков будет рассмотрен по отдельности и во взаимосвязи с предыдущими понятиями. Чтобы закрепить понятия, выполняются практические задания.

Следующий этап - изучение линейных уравнений с двумя переменными и способов их тождественных преобразований. Заполняются координаты К2 и К3. В качестве практического примера я беру известный рассказ А.П.Чехова «Репетитор», где описана задача, которая помогает мне познакомить учеников с новым видом уравнений.

На последующих уроках заполняются четвертая и пятая координаты: системы линейных уравнений и их исследование, условие существования корней, их количество, равносильность систем линейных уравнений и заполняем координату К6.

Если урок проводится в классе с хорошей математической подготовкой, где много учащихся, интересующихся математикой, то особое внимание можно уделить области применения систем линейных уравнений (координата К7), что позволяет углубить знания ребят по теме, расширить их кругозор.

Дополнительные вопросы, отраженные на координате К8, выносятся на самостоятельное изучение с последующим и рассмотрением на отдельном уроке.

Таким образом, в ходе уроков учителем и учащимися создаётся логико-смысловая модель, позволяющая на начальном этапе изучения увидеть весь материал в перспективе, а на завершающем – обобщить и закрепитьвсе знания, получив опорный конспект темы.

**Описание и анализ апробации внедрении новых форм, методов и средств обучения.**

Для проведения уроков с применением логико-смысловых моделей взяла два класса параллели 8б и 8г классы и выбрала как экспериментальный-8б,а 8г-контрольный. До проведения уроков в классах, которых выбрала, провела тестирование. Результаты тестирования приведены в нижней диаграмме.

В экспериментальном классе уроки проводились с использованием моделей. В контрольном классе проводила уроки по тем же темам только традиционной форме, без использования моделей. В экспериментальном классе получилось много детей, интересующихся математикой. Однако качественно иного усвоения материала можно достичь с помощью моделей, когда сами учащиеся производят некоторые познавательные действия. В течении года проработала и заметила использование логико-смысловых моделей обеспечивает: усиление научно-познавательного потенциала учебного предмета; актуализация воспитательного потенциала; развитие мышления учащихся и учителя. В конце первого полугодия восьмого класса, чтобы проверить результаты своей работы провела выходное тестирование. Результаты приведены в следующей диаграмме.

Как показано на диаграмме у экспериментального 8б класса повысилось качество знаний на 16% ,а успеваемость на 4%. В контрольном классе качество знаний повысилось на 2%,а успеваемость на 2,2.

на 2,2% .

**Литература**

1. *Штофф, А. В.* Моделирование и философия [Текст] / А. В. Штофф. – М.; Л.: Наука, 1966. – 302 с.

2. *Столяр, А. А.* Педагогика математики [Текст] / А. А. Столяр. – Минск: Выш. школа, 1969. – 368 с.

3. *Теоретические* основы обучения математике в средней школе / под ред. Т. А. Ивановой. – Нижний Новгород: НГПУ, 2003.– 320 с.

4. *Саранцев, Г. И.* Методика обучения математике в средней школе [Текст] / Г. И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.

5. *Фридман, Л. М.* Теоретические основы методики обучения математике [Текст] / Л. М. Фридман. – М.: Флинта, 1998. – 224 с.

6..Штейнберг В.Э. «Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика» М, Народное образование, 2002,304 с.

7. Арсланбекова С.А , учитель математики лицея № 62, г.Уфа. статья « Логико-смысловая модель «Портрет математики» М, Народное образование ,2002 , 304с.

8. Гусева Ю.В., учитель математики лицея № 62 г. Уфа, статья «Логико-смысловая модель «Квадратные уравнения» М, Народное образование, 2002, 304с.