**Математическое образование по ФГОС.**

**Современные подходы к структурированию знаний.**

Учитель математики первой квалификационной категории

Глазырина И.А.

В современных условиях предметом особого внимания педагогов все больше становятся внутренние процессы интеллектуального и эмоционального развития  ученика, особенности структуры его учебного и жизненного опыта. При таком подходе во главу угла выдвигается задача овладения школьниками обще интеллектуальными умениями, и в частности умениями структурирования и систематизации предметных знаний. Овладение данными умениями предполагает усвоение базовых понятий, основополагающих идей и структурных связей между ними, отраженных в содержании школьных дисциплин, и, как результат, создание целостных представлений о той или иной сфере окружающей действительности.

Систематизация и структурирование знаний должны осуществляться при обучении всем школьным предметам, при обучении же математике создаются особенно благоприятные условия для реализации этого процесса, так как в математике связь всех отдельных частей, система изначально представлена яснее, чем в других науках.

Как известно, курс школьной математики складывается из нескольких содержательных линий, являющихся проекциями соответствующих математических дисциплин (арифметика, элементы математического анализа, теория чисел, координатный метод и пр.) и выражающих его специфический конгломератный характер. При этом предметный материал достаточно тесно увязан друг с другом, при малейших пробелах в усвоении знаний существенно затрудняется осознанное восприятие нового материала. Систематизация и структурирование же математических знаний позволяет освободить ум ученика от многочисленных частных случаев, усвоить на длительный срок в достаточно компактном и в то же время готовом для актуализации виде предусмотренную нормативами математическую информацию.

С другой стороны, возможность осознания школьниками в результате структурирования знаний глубокой идейной связи различных разделов той или иной науки, нашедших свое отражение в предметном содержании; значения общих методов, позволяющих с единых позиций подходить к изучению разных, на первый взгляд, объектов; рассмотрение системы усваиваемых знаний в процессе ее постоянного динамического развития и обогащения способствуют формированию целостного взгляда на окружающий мир, включению этой системы в общекультурный личностный фонд человека.

Разработке различных способов логической структуризации учебного материала, способствующих систематизации и обобщению знаний учащихся на разных уровнях общности, уделяли большое внимание многие отечественные психологи, дидакты, методисты:

П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, Н.А. Менчинская, Н.Ф.Талызина, Ю.К. Бабанский, Т.А. Ильина, И .Я. Лернер, ПИ Пидкасисгый, М.Н. Скаткин, AM. Сохор, Б.С. Каплан, В.Г. Разумовский, ЛИ Резников, Н.К. Рузин, А.А. Столяр, Г.И. Саранцев, К.М Сосницкий, А.В. Усова, В.Ф. Шаталов, П.М. Эрдниев и др.

Так, большинство авторов не выделяют структурирование в качестве самостоятельного умения и не уделяют специального внимания его целенаправленному формированию. В основном предлагается использование готовых схем для определения программы деятельности на данный этап учебного процесса, организации текущего и обобщающего повторения, определения обязательного объема учебного материала. Непосредственное предъявление учителем готовых схем и их дальнейшее запоминание еще не гарантирует овладение школьниками приемами структурирования и схематизации, которые, по словам Г. Фройденталя, «с дидактической точки зрения важнее, чем сами схемы». В частности, многие учащиеся не умеют самостоятельно выделять наиболее значимые части учебного материала в учебнике и устанавливать существенные связи между ними, у некоторых из них отсутствует желание и готовность рассматривать один и тот же материал с различных сторон, ставить соответствующие вопросы к тексту учебника, выявлять особенности той или иной структуры изучаемой порции программного материала. Все это может являться одной из причин поверхностного усвоения, формального заучивания учащимися учебного материала, сохранения у них лишь фрагментарных, не взаимосвязанных друг с другом сведений об изученных фактах, утверждениях и понятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. На основе изучения психолого-педагогической литературы было уточнено содержание категории структурирования математических знаний, под которым целесообразно понимать деятельность, направленную на выделение и закрепление в сознании совокупности устойчивых связей (структуры), обеспечивающей целостность усваиваемого блока математических знаний и определяющей характер взаимодействия образующих его компонентов. В ходе исследования нами были выделены несколько основных видов структур, характерных для различных уровней представления материала школьного курса математики: уровня понятий, уровня теорем и задач, уровня систем понятий и теорем отдельных тем школьного курса математики. Сформулированы общие требования, определяющие эффективное представление таких структур в процессе обучения математике: целенаправленность; принципиальная незамкнутость; иерархичность.

2. Показано, что овладение школьниками деятельностью структурирования математических знаний предполагает относительно самостоятельное построение ими структурных схем, характерных для различных уровней представления материала школьного курса математики (понятий, теорем и задач, систем понятий и теорем отдельных тем школьного курса математики) на основе изначально заданных содержательных ориентиров. В качестве основного средства, обеспечивающего необходимую наглядность, динамичность и вариативность такой работы, целесообразно использовать специальные программные продукты образовательного назначения (программы, демонстрирующие поэтапное построение структурных схем, обеспечивающие самостоятельно достроение и построение структурных схем).

 3. В процессе исследования сформулированы и теоретически обоснованы принципы эффективного перехода учащихся по лестнице уровней обучения структурированию на основе использования программных средств, такие как принцип деятельности, полноты, адекватности контроля и оценки, свободы выбора, соотнесенности этапа обучения деятельности структурирования и характера используемого программного средства. На основе данных принципов сформирована модель реализации работы по обучению учащихся структурированию математических знаний с использованием специальных программных средств, которая включила в себя все теоретические конструкты, характеризующие рассматриваемый методический феномен.

 4. Подготовлено и апробировано методическое обеспечение обучения школьников деятельности структурирования математических знаний, включающее систему заданий с компьютерной поддержкой для каждого этапа обучения этой деятельности и уровня ее формирования (демонстрация структурных схем, заполнение готовых шаблонов, достроение схем и их самостоятельное конструирование)

**Структура знания в математике** характеризует внутреннее строение математического знания; оно имеет уровневую организацию и состоит из *четырех* основных уровней:

1. математические проблемы и задачи;
2. содержательные математические теории;
3. формализованные математические теории;
4. математические построения, включающие в себя и определенные философские основания.

 **Современные подходы к структурированию знаний** держатся на трех философских китах, трех С:

* Структурализм (общее название ряда направлений в социогуманитарном познании 20 в., связанных с выявлением структуры, т.е. совокупности отношений между элементами целого, сохраняющих свою устойчивость при различного рода преобразованиях и изменениях);
* Семиотика (междисциплинарная область исследований, в рамках которой изучаются знаки и знаковые системы, хранящие и передающие информацию);
* Синергетика (теория сложных систем – междисциплинарное направление науки, изучающее общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных системах (физических, химических, биологических, экономических, социальных и др.) на основе присущих им принципов самоорганизации).

Одним из перспективных методов структурирования знаний является так называемый объективно ориентированный анализ. (**ООА**)

С развитием техники, компьютерной технологии и средств телекоммуникации возникают новые виды деятельности, где «чистое» человеческое мышление, как и чувство, нас больше не ориентируют. Идет формирование компьютерной информационной реальности, реальности отношений, а не вещественной, где человек присутствует только идеально, проигрывая все действия фактически без участия своего тела, например, наблюдая смоделированные компьютером на экране монитора визуальные модели сложных процессов.

Результатом процесса структурирования знаний предложено считать поле знаний (**Рz**).

**Рz** определено как условное описание основных понятий предметной области **(ПО)** и их взаимосвязей, в виде графа, диаграммы, таблицы, формул или текста, полученное после завершения процесса извлечения знаний на стадии структурирования.

**Рz** – это первый шаг к полной формализации **ПО**.

Формирование **Рz** основано на выявлении понятийной структуры предметной области.

На сегодняшний день возникает необходимость переосмысления многих положений структурализма в связи с массовым развитием вычислительной техники и информационных технологий. Структурализм, как формально-логическая система представляется удобным аппаратом для представления знаний на «машинном» языке.

Однако, несмотря на интенсивное развитие процессов структурирования знаний, сам метод структурирования имеет ряд изъянов.

Процесс структурирования знаний представляет собой сложную процедуру, в которой используются знания из различных областей науки – от философии до математики. Использование большого количества методологий этих и смежных наук – есть необходимое условие для эффективной работы в области структурирования знаний.

 **Основные принципы обучения школьников структурированию знаний по математике**

 Эффективная и целенаправленная работа по обучению школьников структурированию математических знаний на основе информационно-коммуникационных технологий образовательного назначения не должна сводится к периодическому применению тех или иных активизирующих приёмов на отдельных этапах учебного процесса. Такая работа должна являться постоянной составляющей этого процесса, обеспечивающей относительно произвольный и осознанный характер целеобразования и регулирования школьниками собственной учебной деятельности.

 Сформулируем ряд основных принципов, конкретизирующих возможности работы по реализации направленности обучения на обучение школьников структурированию математических знаний.

 1. **Принцип полноты**. Т.е. обучение школьников структурированию должно осуществляться на всех этапах обучения с возможностью достроения и перестроения уже имеющихся блок-схем, структурных схем понятий и т.д.. Каждая построенная блок-схема понятия, предложения или структурная схема может быть логически и наглядно связана с предыдущими, образовывать новые единые схемы. При этом не нарушается последовательное изложение математического материала, происходит его выстраивание в единый блок математической теории.

 **2.** **Принцип свободы выбора.** Этот принцип заключается в том, что учебные задания предполагают возможность варьирования графических образов, типов систем при построении структурных схем в зависимости от выбора школьника. Этот принцип заключается в необходимости создания в процессе обучения условий для осознанного выбора школьниками наиболее оптимальной стратегии и тактики учебной деятельности. Его важность в рассматриваемом ключе определяется тем, что некоторое решение может стать внутренним состоянием личности лишь тогда, когда оно является результатом собственного выбора. «Реализация осознанного выбора предполагает стремление и способность человека взглянуть на ситуацию «со стороны», перейти в другую систему «мыслительных координат». Таким образом, в системе учебных заданий должна быть заложена возможность альтернативного построения и последующего сопоставления различных структурных схем с целью наиболее эффективного понимания структуры математического материла. В этом случае учащиеся могут быть непосредственно вовлечены в процесс построения структур. Самостоятельность будет достигается за счет возможности индивидуальной работы на компьютере как в процессе урока, так и при подготовке домашнего задания. Активность - за счет непосредственной включенности ученика в построение схем, постоянного использования их на уроке.

 **3**. **Принцип деятельности.** Наша цель - обучение учащихся структурированию как специфическому приему учебной деятельности по усвоению учебного математического материала. В психологии под приемом понимается система действий, выполняемых в определенном порядке и служащих для решения учебной задачи. Таким образом, при обучении структурированию математических знаний необходимо выделить основные действиям по составлению и использованию данных схем в процессе обучения.

Как известно, действие - это процесс, направленный на достижение некоторой цели, причем побуждается это действие мотивом той деятельности, которую данное действие реализует. Любая деятельность осуществляется некоторой совокупностью действий. Понятия «деятельность», «действие» приводят нас к теории деятельности, которую заложили в своих трудах Л. С. Выгодский, С. Л. Рубинштейн, а конкретное содержание было сформулировано А.Н. Леонтьевым в 20-30 годах XX столетия. Тезис о единстве сознания и деятельности был сформулирован С.Л. Рубинштейном следующим образом: «Деятельность человека обуславливает формирование его сознания, его психических связей, процессов и свойств, а эти последние, осуществляя регуляцию человеческой деятельности, являются условием ее адекватного выполнения».

 **Методика обучения учащихся ориентированная на формирование умения структурировать знания:**

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование совокупности **универсальных учебных действий (УУД)**, обеспечивающих компетенцию «научить учиться», а не только освоение учащимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин.

Универсальные учебные действия должны быть положены в основу выбора и структурирования содержания образования, приемов, методов, форм обучения, а также построения целостного образовательно-воспитательного процесса.

Таким образом, достижение «умения учиться» предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают:

* учебные мотивы;
* учебную цель;
* учебную задачу;
* учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка).

 Для успешного обучения должны быть сформированы следующие познавательные УУД: общеучебные, логические, действия постановки и решения проблем.

 К общеучебным универсальным действиям относится и **структурирование знаний.**

 В современных условиях предметом особого внимания педагогов все больше становятся внутренние процессы интеллектуального и эмоционального развития ученика, особенности структуры его учебного и жизненного. При таком подходе во главу угла выдвигается задача овладения школьниками общеинтеллектуальными умениями, и в частности умениями структурирования и систематизации предметных знаний. Овладение данными умениями предполагает усвоение базовых понятий, основополагающих идей и структурных связей между ними, отраженных в содержании школьных дисциплин, и, как результат, создание целостных представлений о той или иной сфере окружающей действительности.

 Примером могут стать следующие фрагменты уроков:

* 5 класс: «Упрощение выражений». (Путешествие в «Затерянный мир», нетрадиционный урок). Заполнение готового шаблона.
* 6 класс: «Правильные и неправильные дроби». Математическая разминка.
* 7 класс: «Формулы сокращенного умножения». Фрагмент проектной работы учащегося.
* 7 класс: «Взаимное расположение графиков линейных функций». Результат исследовательской работы учеников.
* 7 класс «Степень и ее свойства». Историческая справка из доклада школьника.
* 5 класс «Формулы». Заполнение таблицы.
* 7 класс: «Смежные и вертикальные углы». Объяснение нового материала.
* 5 класс: «Формула площади прямоугольника». Лабораторная работа.

Таким образом, включение в урок проблемных ситуаций, построение урока в технологии деятельностного подхода обучения способствует формированию универсальных учебных действий у учащихся, даёт возможность детям вырасти людьми, способными понимать и оценивать информацию, принимать решения, контролировать свою деятельность в соответствии поставленными целями. А это именно те качества, которые необходимы человеку в современных условиях.

Приложение: презентация.