

# **МЕТОДИКА СИСТЕМАТИЗИРУЮЩЕГО ПОВТОРЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ (НА ОСНОВЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА)**

*Прибыткин М.Б., учитель математики  
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя  
общеобразовательная школа № 25 с углубленным изучением отдельных  
предметов», г. Каменск - Уральский*

Изучение современной практики работы общеобразовательных школ показывает, что в силу необходимости одновременного решения содержательных, организационных и психологических вопросов в условиях подготовки учащихся к тестовым формам контроля, возрастает актуальность методики систематизирующих повторений, способствующей эффективности реконструкции знаний и умений учащихся «в пространстве» и «во времени» (терм. П.М.Эрдниева). В контексте нормативных документов в указанном аспекте востребованной становится методика организации систематизации на основе деятельностного подхода. При этом важно определить роль и место систематизирующих повторений в курсе математики, содержание и объем учебного материала, выносимого на систематизирующее повторение, разработать эффективные способы и приемы его организации.

Отмечу, что действующие учебники по математике не содержат учебных заданий, направленных на систематизацию знаний, умений учащихся.

Таким образом, наблюдаются следующие противоречия:

- между значимостью систематизации в процессе усвоения и итогового повторения предметных знаний и недостаточной разработанностью методики его проведения на основе деятельностного подхода;
- между дидактическими возможностями систематизирующих повторений курса математики и интуитивно складывающейся практикой их проведения.

Перечисленные противоречия определяют актуальность данной работы, а также её проблему: как следует проводить систематизирующее повторение при обучении математики, чтобы повысить уровень усвоения знаний и умений при подготовке учащихся к сдаче экзамена?

## ***Роль и место систематизирующего повторения в процессе обучения***

В связи со смещением акцентов в формулировке целей современного математического образования с приобретением знаний и формированием умений на развитие учащихся идет изменение предметного содержания школьного математического образования, обновляются и корректируются методы обучения математике, позволяющие включать школьников в активное самостоятельное приобретение знаний. Поскольку система учебной информации по новой теме строится на базе ранее изученной, то использование повторения в учебном

процессе позволяет школьнику участвовать в процессе приобретения знаний и умений, а также гарантирует их качественное усвоение.

Раскрою на основе анализа психолого-педагогической, учебно-методической литературы сущность понятия повторения, уточнив роль и место повторения в учебном процессе.

Таблица 1

Контент-анализ определений понятия повторения

Авторы определений	Процесс (метод)	Воспроизведение	Доминирующий элемент совершенствования знаний		
			Углубление знаний	Обобщение знаний	Систематизация знаний
Б.П.Эрдниев	+	+			+
С.М.Вишнякова		+			+
Г.К.Безрукова		+	+	+	+
Ф.Лейзер	+			+	
А.М.Мухина	+		+		+
В.Сорокин		+		+	+
А.А.Смирнов					+
И.Н.Семенова, А.В.Слепухин		+			

Проведенный контент-анализ определений понятия повторения позволяет сделать вывод о том, что в литературе под повторением авторы понимают процесс, содержащий два основных элемента:

- 1) восстановление (реконструкцию, воспроизведение) изученного фрагмента материала;
- 2) совершенствование восстановленных фрагментов в пространственной системе предметных знаний и умений учащихся.

Результаты проведенного контент-анализа рассмотрю в контексте современного подхода к определению понятия повторения. Этот подход связан с необходимостью разведения основных процедур совершенствования знаний, умений (систематизации, обобщения, конкретизации, углубления, развития, расширения, повторения, закрепления знаний, умений), а также с целенаправленностью повторения на такой элемент совершенствования знаний, умений как их систематизация.

В своей работе я взял за основу подход О.Б.Епишевой, которая процесс систематизации рассматривает как процесс упорядочивания чего-либо в виде единой системы, где под системой понимается множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность.

Соотнесение контент-анализа и выбранного подхода определяет необходимость формулировки вывода о целесообразности введения нового понятия «систематизирующее повторение».

Среди процедур совершенствования знаний, умений учащихся (обобщение, систематизация, углубление, развитие, расширение, конкретизация) выделим систематизацию, как определяющий фактор процесса структурирования знаний (умений), позволяющий ученику самостоятельно контролировать полноту необходимого диапазона знаний (умений) в предметной области для самоорганизации процесса познания (в частности, для выстраивания индивидуального учебного маршрута).

На языке деятельностного подхода систематизация, как процедура совершенствования знаний и умений, должна включать следующую деятельность учителя и (или) учащихся:

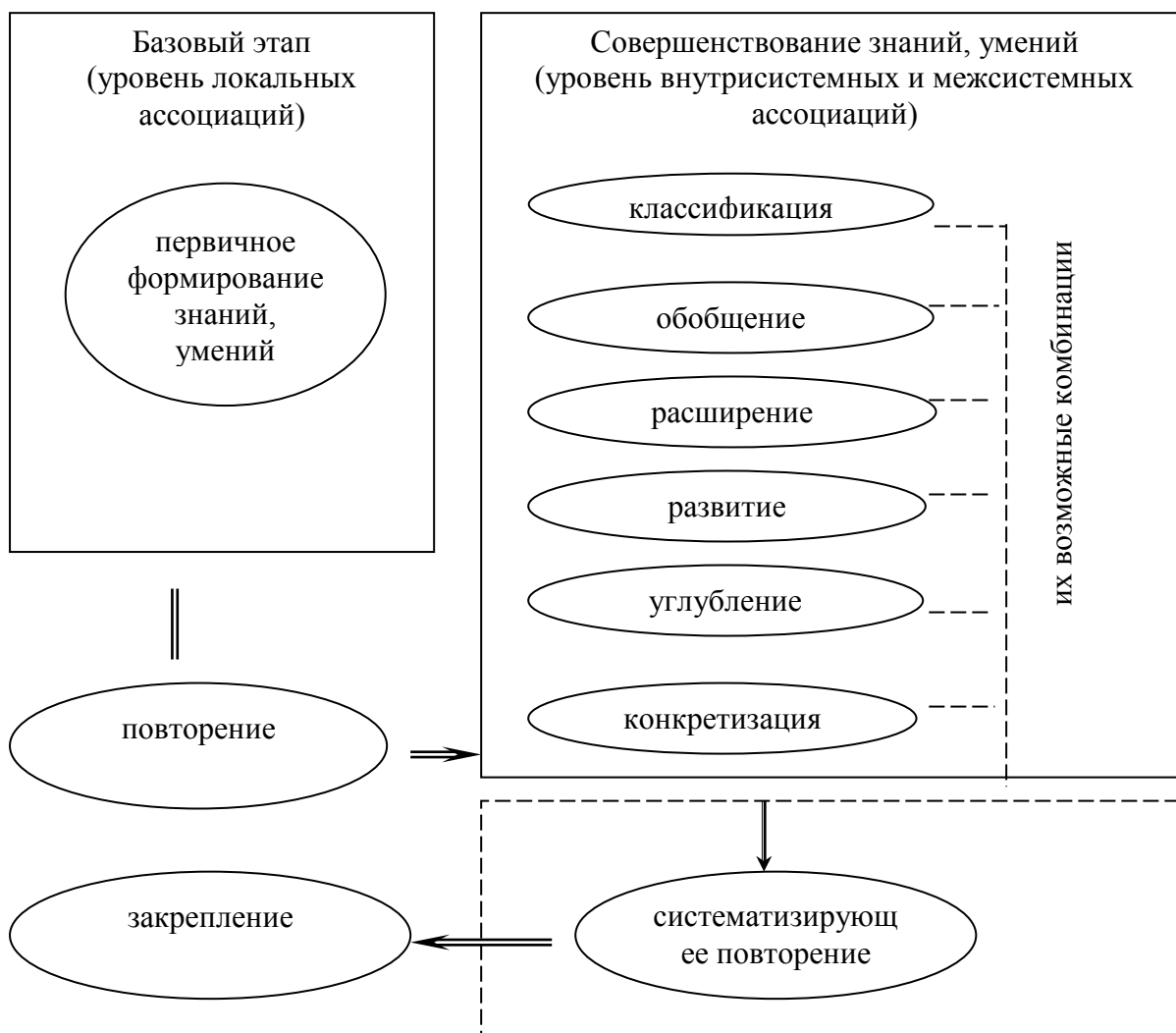
- выделение совокупности элементов для систематизации;
- установление (объявление) принципа систематизации;
- установление связей между элементами совокупности на основе установленного принципа;
- дополнение (при необходимости) элементов совокупности.

Согласно представленной структуре деятельности учащихся, систематизация знаний (умений) способствует их совершенствованию, например, за счет ускорения воспроизведения материала в памяти на основе установленных связей, за счет проявления существенного в сравнении и так далее.

В рамках принятых определений систематизации и повторения, а также на основе выделения состава деятельности при систематизации, введем определение **систематизирующего повторения** как деятельности, направленной на совершенствование ранее усвоенной учебной информации, в результате которой происходит трансформация знаний (умений) с целью структуризации (то есть установления новых связей и отношений между ними) как фактора их закрепления.

Раскрывая роль систематизирующего повторения в процессе формирования знаний, умений учащихся, приведу схему связей между основными процедурами этого процесса, включающего этапы формирования (базовый) и совершенствования знаний, умений:

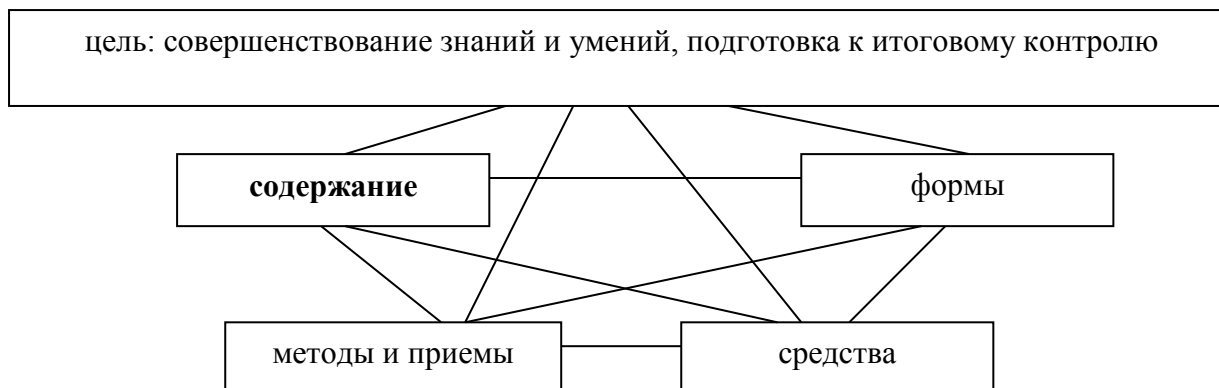
Роль систематизирующего повторения в формировании знаний, умений учащихся



В связи с выделением систематизирующего повторения как отдельной процедуры совершенствования знаний, умений в процессе подготовки учащихся к итоговым формам контроля, (в том числе и к тестовым) актуальным становится вопрос об организации систематизирующего повторения на основе деятельностного подхода.

На заключительном (итоговом) этапе изучения курса математики (например, в 9-м или 11-м классах), в процессе систематизирующего повторения у учащихся могут возникнуть (и возникают) серьезные трудности при структурировании объемного материала. Для выявления сущности этих трудностей и организации пропедевтической работы по их преодолению проанализирую дидактическую систему (построенную на основе конкретизации дидактической системы А.М.Пышкало) организации систематизирующего повторения на этапе итогового контроля знаний, умений учащихся с точки зрения возможности проработки структуры содержания материала.

Дидактическая система систематизирующего повторения на итоговом этапе изучения школьного курса математики



Материал, восстанавливаемый (реконструируемый) на заключительном этапе изучения школьного курса математики (в 9-м или 11-м классе), обладает следующими особенностями:

- 1) «растянутость» в предметном пространстве;
- 2) «растянутость» во времени изучения материала;
- 3) объемность материала.

Наличие связей содержания материала при систематизирующем повторении, обладающего выделенными особенностями, с формами, методами и средствами обучения обуславливает в процессе воспоминания восстановление в сознании учащихся разнообразных форм, средств, методов и приемов, связанных с этим материалом, которые отбирались учителями с учетом как возрастных (и других) особенностей обучаемых, так и предметной специфики при его изучении в каждом классе. Таким образом, в процессе систематизирующего повторения на итоговом этапе изучения материала возникают две взаимосвязанные проблемы структурирования предметного материала:

- выделение и компоновка материала для установления связей между разными единицами материала на едином требуемом уровне формирования знаний и умений с помощью соответствующих каждому конкретному 9-му или 11-му классу методов, средств и форм;

- ретроспективное выстраивание материала для «взгляда назад» (терм. Д.Пойя) и демонстрации генезиса выстраивания искомых связей, установления преемственности и особенностей в их перманентном развитии и обогащении.

Решению сформулированных проблем способствует реализация принципов *синхронизации* и *диахронизации*, где под принципом понимается система основных дидактических требований, выполнение которых обеспечивает необходимую эффективность деятельности.

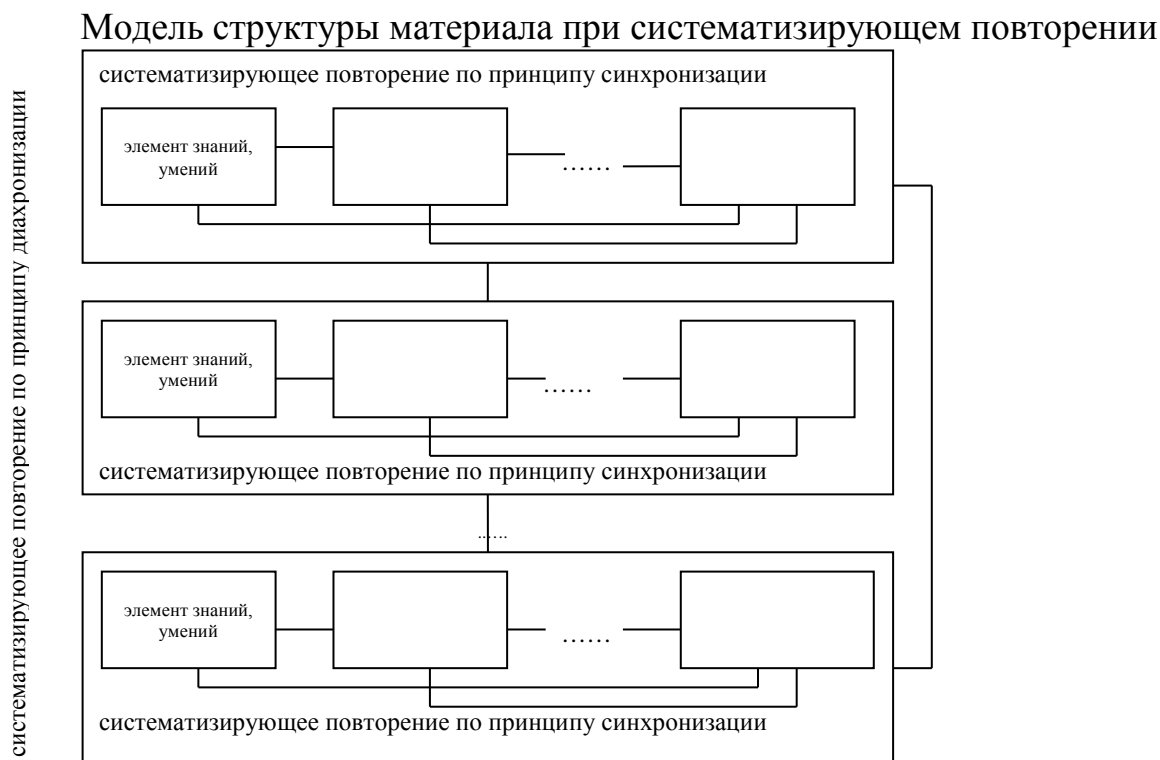
Сущность принципа синхронизации при систематизирующем повторении заключается в том, что связи между элементами знаний и умений выстраиваются внутри дидактических единиц, сближенных в учебном пространстве и в учебном времени (терм. П.М.Эрдниева).

Сущность принципа диахронизации заключается в том, что связи между элементами знаний и умений выстраиваются внутри дидактических единиц, последовательность которых, согласно принципам изучения математики, разъединена в пространстве и во времени.

Учет сформулированных принципов, а также положение о значимости повторения для формирования умений учащихся систематизировать знания, умения определяет особенности наполнения и структурирования учебного материала при систематизирующем повторении. Эти особенности в первую очередь связаны с необходимостью схематического выстраивания диахронных и синхронных систематизирующих связей на первых уроках систематизирующего повторения материала, переводя устанавливаемые связи на уровень предмета изучения и средства изучения.

В рамках сформулированных принципов структура материала при систематизирующем повторении принимает следующий вид:

Схема 3



Практическая реализация предложенной модели позволяет мне проводить диагностику продвижения каждого ученика из зоны актуального развития (ЗАР) в зону ближайшего развития (ЗБР), существенно разнящихся как по объему, уровню и прочности знаний и умений, так и по установлению путей перехода между ЗАР и ЗБР.

Построенная модель содержания математического материала при систематизирующем повторении в контексте анализа педагогической и методической литературы (в частности, работ Ю.А.Самарина, В.А.Далингера и др.), позволяет выделить следующие особенности систематизирующего повторения на итоговом этапе изучения математического материала:

1. Систематизирующее повторение приводит к углублению ранее изученного материала, что, в свою очередь, обеспечивает наибольшую эффективность процесса запоминания.

2. В процессе систематизирующего повторения устанавливаются связи и отношения между элементами знаний, которые раньше не были раскрыты.

3. Проведение систематизирующего повторения основывается на большом запасе прочных знаний фактического материала, накопленного учащимися при прохождении курса.

4. Систематизирующее повторение отвечает за функцию сохранения и совершенствования знаний.

5. Систематизирующее повторение выполняет пропедевтическую функцию в процессе подготовки к осмыслению нового материала.

6. Систематизирующее повторение позволяет установить (предположить) элементы совокупности знаний, еще не изученные в предметном курсе.

Таким образом, систематизирующее повторение на основе предложенной модели обеспечивает:

- преобразование простой суммы знаний о понятиях, законах, правилах в целостную систему при установлении внутрипонятийных связей;

- переосмысление знаний с целью установления новых связей и отношений между понятиями как в рамках одной теории курса, так и в рамках межпредметных связей и отношений;

- выстраивание иерархии в предметных умениях;

- выделение обобщенных умений для выполнения конкретных предметных действий;

- формирование у учащихся умения систематизировать, выделять существенные свойства явлений, предметов понятий, делать выводы, конкретизировать обобщенные понятия;

- создание прочной системы знаний и широкого диапазона их применения.

Учет реализации указанных принципов синхронизации и диахронизации систематизирующего повторения позволяет выделить его следующие виды:

1. Систематизирующее повторение, проводимое на уровне понятий, направленное на формирование у учащихся умения:

- выделять существенные признаки понятий,

- давать понятиям определения через различную совокупность существенных признаков или через другое родовое понятие,

- поводить объект под понятие.

2. Систематизирующее повторение на уровне системы понятий, направленное на формирование у учащихся умения:

- сопоставлять изученные понятия,

- отыскивать новые связи и отношения между понятиями,

- проследивать развитие понятий в их иерархических зависимостях, то есть устанавливать подчиненность вида роду в случае сопоставимых понятий.

При систематизирующем повторении на уровне системы понятий происходит обогащение и расширение ранее изученных понятий, либо образование новых, определяется место и значение понятий в системе, происходит

функциональное соотнесение понятий. При повторении на уровне системы понятий на первый план выдвигается анализ взаимосвязей понятий. Это дает возможность классифицировать понятия не только по их природе, но, что еще более существенно, по отношениям между ними.

3. Систематизирующее повторение на уровне теорий дает определенную трактовку изученным понятиям с позиции тех или иных фундаментальных идей, которые рассматриваются в курсе. Основная сущность систематизирующего повторения данного вида состоит в том, что строится единая, общая форма многообразия частных фактов, явлений, понятий; выясняется не только содержание понятий, сколько их происхождение, и анализу подвергается природа самих понятий.

Особенности созданной модели содержания материала для организации систематизирующего повторения курса математики в рамках выделенных положений на основе деятельностного подхода позволяют сформулировать следующие методические рекомендации:

1. Цели систематизирующего повторения должны быть описаны в надежно опознаваемой деятельности учащихся (следовательно, должны быть четко, количественно и качественно диагностируемы).

2. База знаний для систематизирующего повторения должна декларироваться и закладываться по «возможности» при изучении каждой темы. Дидактическая «возможность» определяется значимостью темы в логико-ролевой цепочке изучения темы в принятой организации учебного материала школьного курса математики.

3. Проведению систематизирующего повторения в предметной области должно предшествовать формирование умений систематизировать.

4. Приемы и методы должны соответствовать целям и задачам систематизирующего повторения и соотноситься с особенностями и уровнем развития мышления учащихся.

5. В процессе систематизирующего повторения должны быть созданы условия для включения каждого учащегося (независимо от уровня усвоения знаний и умений) в различные виды деятельности, направленные на достижение поставленной цели.

Анализ методической литературы по проблемам организации повторения и систематизации знаний и умений учащихся, наблюдения за учебным процессом и учет сформулированных методических рекомендаций позволили определить два основных условия организации систематизирующего повторения на основе разработанной модели в рамках деятельностного подхода:

- использование различных форм и методов обучения при организации систематизирующих повторений, преимущественно ориентированных на самостоятельную учебно-познавательную деятельность учащихся;
- самоконтроль и рефлексия учебной деятельности.

Выделю приемы систематизации, которые целесообразно использовать в процессе систематизирующего повторения на уровне синхронного и диахронного «срезов», согласно предложенной модели:

1. Выделение элементов совокупности объектов для систематизации.



2. Выделение основы (или основ) систематизирующих связей между объектами установленной совокупности.

3. Установление связей между элементами совокупности – создание базы систематизации (локальных знаний и (или) умений в систему простейших связей).

4. Установление частносистемной ассоциации на основе соотнесения локальных ассоциаций между собой и включение их в простейшую систему основных связей на основе выделения значимой учебно-познавательной связи.

5. Создание внутрисистемной ассоциации базы систематизированных знаний, обеспечивающей динамичность знаний и (или) умений за счет соотнесения созданной системы и ее элементов с надсистемами и подсистемами знаний и (или) умений.

6. Трансформация базы систематизированных знаний и умений (применение этих знаний и умений и связей между ними при решении задач).

Проиллюстрируем применение выделенных приемов на примере организации деятельности учащихся в процессе систематизирующего повторения по теме «Решение квадратных уравнений» в 9-м классе. При этом сформулируем сущность учебных заданий, содержащих выделенные приемы, в соответствии с приведенной последовательностью.

1. Из предложенной совокупности уравнений (линейных, иррациональных, биквадратных, уравнений третьей степени и др.) учащимся предлагается выбрать квадратные уравнения.

2. Перед учащимися ставится задача выделения основания (оснований) для классификации выбранных уравнений (приведенные – неприведенные, полные – неполные, с четным вторым коэффициентом – с нечетным вторым коэффициентом).

3. На основе выделенных оснований учащимся предлагается расклассифицировать полученную совокупность квадратных уравнений и записать формулы, для решения уравнений каждого класса в приведенных классификациях.

4. На основе анализа структуры выписанных формул, учащимся предлагается установить соподчиненные связи между ними, выделив, таким образом, «главную формулу», а также условия и рациональность применения других выписанных формул.

5. Учащимся предлагается провести анализ решения линейных, биквадратных уравнений, уравнений третьей степени, иррациональных уравнений и др. (из предложенной первоначально совокупности) с точки зрения необходимости применения в процессе решения этих уравнений умения решать квадратные уравнения.

6. Решение квадратных уравнений и уравнений, сводящихся к квадратным.

Для организации предложенного систематизирующего повторения в рамках образовательного процесса учителю необходимо соблюдать последовательность следующих действий, которую представим в таблице 2:

Таблица 2

Этапы деятельности учителя для организации систематизирующего повторения

Этапы	Деятельность учителя	Формы и способы учебной Деятельности
I этап	Определение цели изучения темы (планируемый результат). Выделение основы для создания систематизирующих связей	Анализ учебного материала (требуемого уровня усвоения). Определение конечных результатов обучения
II этап	Формирование новых знаний. Выстраивание систематизирующих связей объектов изучаемой темы	Организация учебной деятельности на отдельных этапах, выбор адекватных приемов и методов
III этап	Создание условия для содержательного осмысления (понимания) учащимися продекларированных систематизирующих связей	Включение учащихся в деятельность, направленную на развитие базы систематизации знаний. Выбор соответствующих методов приемов, и средств обучения
	Диагностика уровня сформированности систематизации у учащихся	Определение уровня усвоения знаний и развития учебной деятельности
IV этап	Создания дифференцированных условий для переноса знаний разного уровня систематизированности в новую (нестандартную) ситуацию	Организация самостоятельной, исследовательской деятельности, направленной на применение систематизированных знаний в нестандартных ситуациях
	Рефлексия деятельности	Анализ результатов учебной деятельности

На основе проведенного теоретического анализа психолого-педагогических основ процесса систематизации и практики организации повторения при обучении математике была разработана методика систематизирующего повторения курса математики, которая включает разработку диагностируемых целей, приемов, содержания, выделение основных условий эффективности, описание методов и форм учебной деятельности.