

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

**ФОРМИРОВАНИЕ КОГНИТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У  
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ**

**Выпускная квалификационная работа**

Направление подготовки «Педагогическое образование.

Профиль: Математика»

Допущена к защите

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Научный руководитель:

\_\_\_\_\_

Работа защищена на оценку

\_\_\_\_\_

Исполнитель:

Герасимова Т.А. – студентка

группы МАТ-1601

дневного отделения

Научный руководитель:

Блинова Т.Л. – к.пед.н., доцент

кафедры высшей математики и

методики обучения математике

Екатеринбург 2020

## **Введение**

ФГОС ООО от 17.12.2010 N 1897 определяет предметные, метапредметные и личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования. Многие характеристики, включенные в эти результаты, связаны с познавательными процессами мышления, которые в свою очередь являются определяющими характеристиками такого понятия, как когнитивное мышление. Кроме того, в пункте 11.3 указано, что одним из результатов изучения предметной области «Математика и информатика» является сформированное у обучающихся логическое и математическое мышление. Но так как термин «математическое мышление» не выделяется учёными, как особый вид мышления, и, помимо этого, является более узким, чем понятие «когнитивное мышление», то возникает необходимость определить понятие «когнитивное мышление». Таким образом, сформированное когнитивное мышление позволяет говорить о достижении результатов обучения, определённых Федеральным Государственным стандартом основного общего образования.

В связи с приведёнными выше фактами была выбрана тема выпускной квалификационной работы: «Формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6-х классов в процессе обучения математике».

Особенностями определения понятия «мышление» занимались такие авторы, как Богословский В.В., Брушлинский А.В., Селиванов В.В., Халперн Д.Ф., Шамис А.Л.

Проблемы определения и формирования математического мышления изучали такие авторы, как Крутецкий В.А., Хинчин А.Я., Давыдов В.В., Фридман Л.М., Рубинштейн С.Л., Выготский Л.С., Гальперин П.Я.

Проблемами определения и формирования когнитивного мышления занимались такие авторы, как Касавин И.Т., Шамис А.Л.

Проблема формирования когнитивного мышления возникла в связи с требованиями современного федерального стандарта и меняющимся психотипом обучающихся. В силу этого, работ, посвящённых формированию

когнитивного мышления, немного, и она не изучена в полной мере, а, потому, проблема формирования когнитивного мышления является актуальной.

Объект: процесс обучения математике обучающихся 5-6-х классов общеобразовательной школы.

Предмет: средства формирования когнитивного мышления в процессе обучения.

Цель работы: разработать требования и сконструировать комплект заданий, направленных на формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6 классов.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

- проанализировать психолого-педагогическую, методическую литературу и интернет-ресурсы, посвящённые особенностям определения мышления вообще, математического и когнитивного мышления;
- охарактеризовать сущность понятия «когнитивное мышление»;
- выявить требования к отбору и конструированию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления;
- выявить особенности мышления обучающихся 5-6 классов;
- разработать комплект заданий, направленных на формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6 классов.

Для решения поставленных задач использовались следующие теоретические методы: анализ и синтез, изучение документации, контент анализ.

Работа состоит из введения, двух глав, состоящих каждая из трёх параграфов, заключения и списка литературы, содержащего 51 источник.

# **Глава 1. Основы формирования когнитивного мышления обучающихся**

## **1.1. Особенности понятия мышления**

Для достижения поставленных в работе задач необходимо рассмотреть понятие мышления.

Мышление является неотъемлемой частью любой деятельности человека. Понятие «мышление» имеет множество различных определений, в силу того, что рассматривается разными науками и, соответственно, определяется в рамках тех точек зрения, в которых изучается данный процесс.

Мышление является одним из основных понятий психологии. Многообразие определений данного термина отражает различные аспекты мышления и возникает из-за сложности и многогранности феномена мышления. Многие психологи (Бондарчук Е.И., Бондарчук Л.И. [9], Богословский В.В. [28] и др.) рассматривают мышление как психический процесс, происходящий в результате мыслительной деятельности человека или как высшую форму психического отражения действительности. Также автор работы [35] отмечает, что мышление является сложным, социально обусловленным, системным процессом, направленным как на установление связей и отношений между познаваемыми объектами, так и на открытие нового знания. Процесс, описываемый в данном определении, является процессом отражением действительности. При этом в таком процессе мышления субъект проводит анализ, синтез, обобщение и др. мыслительные операции над данными, полученными «низшими» познавательными процессами.

Понятие мышления, как педагогического термина, часто связано с познавательной стороной этого феномена. Как указано в работе [32], познавательная сторона мышления заключается в активной переработке уже имеющейся и получаемой информации, которая осуществляется в процессе открытия нового знания или решения имеющихся проблем. Мышление же в

этом случае является системой взаимосвязанных операций, осуществляемых в процессе мыслительной деятельности человека. Такой подход к понятию мышления объясняется тем, что одним из педагогических аспектов формирования и развития мышления человека является формирование таких умений, как умение осмыслить, преобразовать информацию, при этом происходит формирование общеучебных умений.

Мышление рассматривалось с позиции системно-деятельностного подхода различными отечественными (Брушлинский А.В. [10], Холодная М.А. [44]) и зарубежными (Халперн Д.Ф. [41]) психологами. При этом под мышлением понимался процесс познавательной деятельности, характеризующийся обобщённым отражением объектов действительности, с учётом их существенных связей. Основанием процесса мышления в данном случае служит совокупность когнитивных умений и навыков.

В психолого-педагогической [35] литературе выделяют следующие процессуальные компоненты мышления:

- 1) мыслительные процессы, к которым относится анализ, синтез, обобщение, абстрагирование;
- 2) мыслительные операции (например, математические операции);
- 3) формы мышления (понятие, суждение, умозаключение) и эмоционально-личностные характеристики, активизирующиеся в ходе мышления (познавательная мотивация, система имеющихся знаний и понятий и др.).

Совокупность этих процессуальных компонентов мышления проявляется у обучающихся при решении различных проблемных ситуаций, возникающих в образовательном процессе, или учебных задач.

Все приведённые выше определения мышления являются индуктивными, поскольку строятся на перечислении признаков или характеристик изучаемого явления. В статье [48] предложено функциональное определение понятия мышления. Автор исходит из того, что анализирует для решения каких задач возник и эволюционировал человеческий мозг. Исходя

из этих рассуждений, автор статьи формулирует определение, заключающееся в том, что мышление является «активным процессом в живом мозге» [48, с. 8], ориентированным на:

- построение в мозге «активной иерархической модели среды», необходимой и достаточной для восприятия окружающей среды и управления целенаправленным поведением в «многоэкстремальной среде» [48, с. 8];

- активное восприятие среды;
- управление поведением в «многоэкстремальной среде»;
- осуществление активного обучения;
- решение творческих задач.

В этом определении «активный процесс в живом мозге» означает, что при описании понятия мышления необходимо понимать, как реализуется работа мозга. Принципиально также выделение многоэкстремальности задач поведения. Указанное определение является общим и может использоваться как каркас для более конкретных интерпретаций.

Контент-анализ приведённых выше определений (табл. 1) позволяет сконструировать следующее определение: мышление – это сложный, системный процесс, направленный на отражение объектов действительности в сознании человека с учётом связей между ними, открытие нового знания и на управление поведением субъекта. Данный процесс характеризуется познавательной деятельностью субъекта, что позволяет ему решать творческие задачи в процессе мыслительной деятельности.

Термин «интеллект» тесно связан с понятием мышления. Например, в [16] интеллект отождествляется со способностью к мышлению, а само мышление с процессом реализации интеллекта. В отечественной психологии под интеллектом понимается относительно самостоятельная, динамическая структура познавательных свойств личности, возникающая на основе врождённых особенностей мозга и нервной системы, то есть задатков, которая развивается и проявляется в деятельности и обеспечивает взаимодействие и целенаправленное преобразование окружающей действительности.

Таблица 1.

*Контент-анализ определений понятия «мышление»*

	мыслительная деятельность	отражение действительности	направлен на открытие нового знания	установление связей между объектами	познавательная деятельность	управление поведением
Бондарчук Е.И., Бондарчук Л.И.	+	+				
Селиванов В.В.			+	+		
Радугина А.Л.	+					
Брушлинский А.В., Холодная М.А		+		+	+	
Шамис А.Л.	+	+			+	+

Как психическое свойство личности интеллект относится к общим способностям человека, обеспечивающим результативность многих видов деятельности. Во многих исследованиях интеллекта установлено определяющее значение социальных факторов на уровень интеллектуального развития [45].

С проявлением интеллекта связано мышление человека, как результат социализации. В работе [25] отмечается, что мышление, в отличие от восприятия, выходя за пределы чувственного, отражает существование отдельных объектов и способно определять связи, недоступные органам чувств. Следовательно, для появления мысли необходима первичная сенсорная информация, которая при этом должна быть косвенной, не содержащей готового решения проблемы, чтобы существовала необходимость мыслить. Процесс мышления, заключающийся в определении существенных связей между познаваемыми объектами и систематизации полученной информации в процессе познания, выявляет необходимость внесения

изменений в стереотипный способ поведения и изменения устоявшегося алгоритма выполнения деятельности. Именно в этом случае проявляется такая способность человека как интеллект. Выше сказанное означает, что чем выше уровень развития мышления, тем более возможно проявление интеллекта человека.

Установленная тесная связь между этими понятиями задаёт необходимость определения понятия интеллекта и раскрытие его сущности. Анализ литературы показывает [18], что учёные ещё не пришли к однозначному определению понятия «интеллект», так как это достаточно многогранное понятие. Однако очень часто понятие интеллекта связывают с понятием способностей.

В психологии выделяют две точки зрения на природу интеллекта. Первая позиция состоит в том, что существует некий общий фактор интеллектуальных способностей, который позволяет сделать вывод об интеллекте в целом. При этом исследуются ментальные механизмы, определяющие интеллектуальное поведение человека. Примером этой теории является теория вычисления коэффициента умственного развития.

Вторая позиция заключается в том, что интеллектуальные способности состоят из множества компонентов интеллекта, которые не зависят друг от друга. Учёные, придерживающиеся данной позиции приводят различные классификации компонентов интеллекта, в силу того, что основываются на разных принципах. Одним из примеров является теория множественности интеллектуальных способностей, предложенная Гарднером Г. [50]. Автор выделяет:

- лингвистические способности (способность понимать и раскрывать значение текстов и слов; способность быстро подобрать слово по заданному критерию);
- логико-математические способности;



- пространственные способности (способность создавать в уме модель пространственного расположения предмета и использовать эту модель);
- натуралистические способности;
- музыкальные способности;
- кинестетические способности (способность решать проблемы и придавать форму продукту, используя тело);
- интерперсональные/интерличностные способности (способность понимать мотивы действий других людей и знать, как работать с людьми);
- интраперсональные/интраличностные способности (способность формировать правильную модель себя и использовать эту модель для успешного функционирования в обыденной жизни).

Холодная М.А. [44] также является одним из представителей второй позиции. Автор выделяет четыре главных аспекта функционирования интеллекта, которые характеризуют соответственные типы интеллектуальных способностей: конвергентные способности, дивергентные способности, обучаемость и познавательные стили.

Конвергентные способности находят своё отражение в показателях эффективности процесса переработки информации, особенно таких, как правильность и скорость нахождения единственно возможного ответа, соответствующего заданным требованиям.

Дивергентные способности также называют креативностью, то есть они представляют собой способность к производству оригинальных идей в нерегламентированных условиях деятельности. К критериям креативности относятся такие способности как беглость идей, оригинальность и метафоричность мышления. Рассматривая зависимость уровня интеллекта от творческого потенциала личности, автор делает вывод, что необходимое условие творческих достижений – высокий интеллект, однако из высокого интеллекта не следует обладание креативностью мышления.

Обучаемость в широком смысле рассматривается как способность к усвоению новых знаний. В узком смысле под обучаемостью понимают величину и скорость прироста эффективности интеллектуальной деятельности. При этом обучаемость характеризуется познавательными стилями.

Под познавательными стилями понимаются индивидуально-своеобразные способы переработки информации о текущей ситуации, такие как способы восприятия, оценивания и др. Познавательные стили отождествляются с таким понятием как когнитивные стили. Выделяют множество различных когнитивных стилей, которые могут характеризовать интеллект. В работе [43] Холодная М.А. рассматриваются следующие когнитивные стили, составляющие основу феноменологии стилевого подхода:

- полезависимость – полenezависимость;
- импульсивность – рефлексивность;
- ригидность – гибкость познавательного контроля;
- конкретность – абстрактность концептуализации;
- узкий – широкий диапазон эквивалентности;
- Толерантность – нетолерантность к нереалистичному опыту;
- узость – широта категории;
- сглаживание – заострение;
- когнитивная простота – сложность;
- фокусирующий – сканирующий контроль.

Холодная М.А. отмечает, что так как когнитивные стили отвечают за процесс переработки информации, то с этой точки зрения являются метакогнитивными способностями, относящимися к интеллектуальной саморегуляции и к продуктивности интеллектуального функционирования.

Все способности, определяемые как Гарднером Г., так и Холодной М.А., связаны с мышлением, поскольку задействуют мыслительные операции. Этот факт позволяет говорить о том, что интеллект тесно связан с мышлением. Чем лучше развиты мыслительные способности человека, тем

более высокими интеллектуальными способностями он обладает. То есть в процессе формирования и развития мышления, формируется и развивается интеллект.

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована психолого-педагогическая, методическая литература и интернет-ресурсы, посвящённые определению понятия мышления вообще и интеллекта, так как интеллект является отражением мышления. Интеллект имеет сложную структуру, а интеллектуальные способности включают в себя множество взаимосвязанных компонентов, реализующихся в различной человеческой деятельности.

## **1.2. Сущность понятия «когнитивное мышление»**

Для достижения поставленных в работе задач и понимания специфики темы работы охарактеризуем понятие «когнитивное мышление» и установим его связь с понятием «математическое мышление».

«Мышление» было определено выше, а потому необходимо описать характеристику «когнитивное».

В словаре иностранных слов Комлева Н.Г. [16] когнитивный – это относящийся к познанию, к тем функциям мозга, обеспечивающим формирование понятий, оперирование ими и получение выводных знаний. Таким образом, когнитивное мышление – это мышление, основывающееся на познании. То есть при изучении когнитивного мышления рассматриваются не поведенческие функции объекта, а мыслительные характеристики – анализ, синтез и т.п.

Как показывает анализ литературы [11] под когнитивным стилем мышления понимается характерная для конкретного субъекта совокупность связанных между собой приёмов и способов осуществления познавательной деятельности, определяющаяся своеобразием внешних требований и индивидуальных предпосылок к реализации познавательной деятельности.

В работе [47] было предложено следующее определение: «Когнитивное мышление — это обучение, то есть формирование в мозге модели среды» [47, с. 6].

Из этих определений следует, что существует тесная связь между когнитивным мышлением и процессом обучения. То есть когнитивное мышление задействует все необходимые для познания среды функции мышления.

Как указано в статье [47], когнитивное мышление базируется на наглядно-образном конструировании, то есть воображении, и на наглядно-действенным конструировании.

Во время наглядно-образного конструирования субъект представляет объекты и способен устанавливать непривычные сочетания объектов или наделять их нетипичными им свойствами. Такие представления выступают в качестве гипотез, требующих проверки.

В отличие от наглядно-образного конструирования, при наглядно-действенным осуществляется физическое преобразование ситуации и апробирование свойств объектов. Оба этих конструирования могут относиться не только к реальной отображаемой среде, но и, например, к математическим объектам и моделям, то есть к абстрактным объектам.

Таким образом, при когнитивном мышлении происходит отображение в сознании человека объектов и их свойств, как при помощи воображения, так и при помощи физического изучения объектов.

Из предложенных выше определений следует то, что когнитивное мышление – это отображение и преобразование объектов в сознании человека, их свойств и связей между ними.

Как отмечено в статье [33], когнитивные процессы претерпевают множество изменений во время развития ребёнка. В этом процессе человек приобретает ряд качеств, к которым относятся: гибкий подход к решению задач, способность к осуществлению планирования, обладание определёнными навыками, способность быстро обрабатывать информацию и

оперировать этой информацией, последовательность при решении задач и др. Эти качества формируются и развиваются в основном в школьные годы.

Следовательно, когнитивное мышление – это не особый вид мышления, а скорее часть мышления вообще. Когнитивное мышление представляет собой именно познавательную часть мышления, которая в основном проявляется именно в обучении.

Познавательная часть мышления основывается на таких мыслительных операциях, как анализ, синтез, абстракция, сравнение, классификация, обобщение и т.п. Формирование и развитие данных операций наиболее удобно в предметной области «Математика». Это объясняется тем, что во время работы с математическими объектами требуется задействовать множество мыслительных операций.

Многие учёные (Колягин Ю.М. [15], Хинчин А.Я. [42], Крутецкий В.А. [19] и др.) рассматривали в своих работах «математическое мышление», связывая его формирование и развитие также с предметной областью «Математика». Помимо этого, ФГОС ООО [30] предполагает одним из результатов обучения сформированное математическое мышление. Для установления соотношения понятий «когнитивное мышление» и «математическое мышление» необходимо определить понятие «математическое мышление».

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показывает, что нет однозначного определения понятия «математическое мышление». Проблемой формирования математического мышления у обучающихся занимались следующие авторы: Хинчин А.Я., Колмогоров А.Н., Колягин Ю.М., Крутецкий В.А., Маркушевич А.И., Фридман Л.М. Проанализируем некоторые подходы к определению данного термина.

Заинтересовавшись проблемами в обучении математики, Хинчин А.Я. – советский математик, выделил черты математического мышления, отличающие его от других видов мышления. В своей работе «Педагогические статьи» [42] Хинчин А.Я. перечисляет следующие его признаки:

1) логичность рассуждений, описываемая им как способность отслеживать правильность течения мысли, способность учитывать все имеющиеся возможности, что позволяет избегать ошибок;

2) лаконичность, выражающуюся в сознательном стремлении искать самый короткий логический путь с исключением всего, что не является необходимым для верной аргументации;

3) «чёткая расчленённость хода аргументации»;

4) точность символики, так как неверное использование математических символов влечёт за собой радикальное изменение смысла высказывания.

Над определением понятия «математическое мышление» работал Крутецкий В.А. Он связывал данное понятие с понятиями «способности» и «обобщения». В работе «Психология математических способностей школьников» [19] Крутецкий В.А. выделил те черты мышления, которые были присущи ученикам с математическими способностями. Этими чертами являются: подвижность мыслительных процессов, обобщение, ясность, простота и рациональность. По мнению Крутецкого В.А., формирование способности к обобщению является одним из самых важных аспектов обучения математике.

Он приводит следующие характеристики математического мышления:

1) умение обобщать, находить главное;

2) умение оперировать числовой и знаковой символикой;

3) логичность рассуждения;

4) способность к доказательству, умение делать выводы;

5) способность к обратимости мыслительного процесса (к переходу с прямого на обратный ход мысли);

6) гибкость мышления;

7) способность к пространственным представлениям.

Некоторые представленные выше характеристики вытекают из особенностей предметной области математики, но большинство всё же связаны с метапредметными умениями.

Ещё один учёный, занимающийся определением данного понятия, - Маркушевич А.И. В его работе «Об очередных задачах преподавания математики в школе» [23] математическое мышление определено через следующие характеристики: умение анализировать вопросы, вычлняя из них их сущность; умение строить модель явления, в которой сохранено только необходимое для математической трактовки вопроса, а именно: отношение принадлежности, порядка, меры, пространственного расположения, что предполагает упрощение первоначальной постановки вопроса; умение выводить логические следствия; умение сопоставлять результаты с тем, что мы «предвычисляли или теоретически предвидели»; обобщать полученные выводы и ставить новые вопросы в общем виде.

Российский математик-педагог Колягин Ю.М. определял математическое мышление разбивая его на форму и специфику. В работе «Задачи в обучении математике» [15] он отмечает, что форма математического мышления такова, что в процессе познания человеком конкретной науки математики или в процессе применения математики в других науках, технике, народном хозяйстве и т.д., проявляется диалектическое мышление. Специфика же заключается в тех методах познания действительности, которые обуславливает природа математической науки, а также в тех общих приёмах мышления, которые при этом используются. При этом задействуются такие мыслительные процессы, как целенаправленность, глубина, критичность, гибкость, доказательность, способность памяти воспроизводить усвоенное.

Контент – анализ определений понятия «математическое мышление» (табл. 2), представленных в работе, позволяет выделить основные характеристики, через которые чаще всего определяется математическое мышление.

Таблица 2

*Контент-анализ определений понятия «математическое мышление»*

	обобщение	рефлексивность	логичность	целенаправленность	гибкость	критичность	доказательность	рациональность	умение оперировать мат. символами	пространственные представления
А. Я. Хинчин			+	+	+	+	+	+	+	
В. А. Крутецкий	+		+		+		+	+	+	+
А. И. Маркушевич	+	+	+							+
Ю. М. Колягин				+	+	+	+			

Под математическим мышлением будем понимать мышление, характеризующееся такими чертами, как логичность, доказательность, гибкость, целенаправленность, критичность, рациональность, со способностью к обобщению, пространственным представлениям и умением оперировать математическими символами.

Для соотнесения понятий «когнитивное мышление» и «математическое мышление» охарактеризуем приведённые выше черты математического мышления.

Первая черта – логичность. Хинчин А. Я. в своей работе [42] описывает логичность как способность отслеживать правильность течения мысли, способность учитывать все имеющиеся возможности, что позволяет избегать ошибок.



Вторая черта – доказательность. В работе [21] доказательность определена как аргументация выдвигаемых положений, основанная на результатах научного исследования или обобщения передового опыта. Данная черта является также метапредметным результатом обучения.

Третья черта – гибкость мышления. В [25] под гибкостью мышления понимается способность выдвигать разнообразные идеи, переходить от одного аспекта к другому, использовать разнообразные стратегии решения. В [29] представлены следующие черты гибкости мышления:

- целесообразное варьирование способов действий, характеризующееся умением применять разные способы решения;
- умение перестроить знания и навыки под измененные условия;
- умение быстро и точно переключиться с одного известного способа действия на другой.

Четвёртая черта – целенаправленность, под которой будем понимать наличие цели, на достижение которой направлена деятельность. Когда обучающийся формулирует познавательную цель, то деятельность становится направлена на достижение данной цели. Эта компонента математического мышления соотносится с общеучебным действием, входящим в группу познавательных УУД.

Пятая черта – критичность. В работе [46] под критичностью мышления понимается рефлексивно-оценочная деятельность. Эта деятельность строится на таких умениях, как интерпретация, анализ, сравнение, оценка, саморегуляция. Как указывает автор работы [46] критичность мышления является сложной, системной характеристикой, поэтому часто совпадает с понятием «критического мышления».

Шестая черта – рациональность. Понятие рациональности не является однозначным и в различных философских течениях трактуется по-разному. В толковом словаре [37] под рациональностью понимается такой образ мыслей и действий, который обладает целесообразностью, разумностью и ясностью.

Седьмая черта – способность к пространственным представлениям. В работе [23**Error! Reference source not found.**] эта способность раскрывается при построении моделей явлений, так как при этом необходимо учитывать пространственное расположение объектов, отношение порядка, меры и т.д.

Восьмая черта – обобщение. В работе [22] Малых Е.В. под обобщением понимается переход от знания о единичном к знанию об общем, от знания о менее общем к знанию о более общем, а также результаты таких переходов, фиксируемые в соответствующих понятиях и суждениях. Эта черта математического мышления является сложной, так как для реализации обобщения необходимо уметь разделять объекты на части, синтезировать новые объекты.

Многие черты математического мышления являются сложными, включающими в себя несколько мыслительных операций. Чаще всего этими мыслительными операциями являются: анализ, синтез, сравнение, поиск и выделение необходимой информации, моделирование и другие. Данные мыслительные операции являются частью группы познавательных универсальных учебных действий (далее - УУД), а потому формируются не только в предметной области «Математика», но и других предметных областях. В определение математического мышления входит умение оперировать математическими символами. Данное умение может быть включено в блок познавательных УУД, а именно, относится к знаково-символическим действиям. Однако при этом оно является предметным. При этом многие другие компоненты математического мышления относятся к метапредметным результатам обучения и в основном позволяют обеспечивать познание.

Таким образом, математическое мышление является более узким понятием, чем когнитивное мышление. Соотношение понятий мышление, когнитивное мышление и математическое мышление представлено на рис. 1.

С учётом данного соотношения, когнитивное мышление – это мышление, основывающееся на тех мыслительных операциях,

обеспечивающих познание. Данное понятие является широким и захватывает многие мыслительные операции, однако с учётом современных стандартов и переходов на метапредметные умения, необходимость данного понятия очевидна, так как оно не делает акцентной предметную область и может формироваться и развиваться в различных предметных областях.

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована психолого-педагогическая, методическая литература и интернет-ресурсы, посвящённые определению понятий «когнитивное мышление» и «математическое мышление». Установлено соотношение этих понятий и тем самым охарактеризована сущность математического мышления.

### **1.3. Требования к отбору и конструированию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления обучающихся**

Когнитивное мышление напрямую зависит от мыслительных операций, позволяющих осуществлять функцию познания, которая в свою очередь наиболее полно реализуется у обучающихся при решении задач. Таким образом, необходимо рассматривать не особые условия организации процесса обучения, а различные типы заданий к задачам.

Изучение математики тесно связано с решением различных задач, которые позволяют не только открывать новые знания и усваивать их, но и формировать различные приёмы мышления. Без определённых требований к заданиям процесс формирования когнитивного мышления будет происходить стихийно, а потому необходимо их задать, чтобы сделать этот процесс целенаправленным и управляемым.

Для выделения требований к отбору и конструированию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления, выделим черты когнитивного мышления:

- критичность;
- рациональность;
- логичность;

- гибкость;
- целенаправленность;
- доказательность;
- способность к пространственным представлениям (пространственность);
- способность к анализу, синтезу, сравнению, классификации (обобщённость);
- умение оперировать различной символикой (моделирование).

Для формирования каждого из этих компонентов нужны особые требования, поэтому опишем каждый из этих компонентов и выделим их пооперационный состав.

Критичность мышления как указано в работе [37] частично совпадает с понятием «критическое мышление» и определяется как рефлексивно-оценочная деятельность. Критичность проявляется в таких умениях, как интерпретация, анализ, оценка и заключение, под которым понимается умение делать вывод, обобщать. В работе [14] Бершадский М.Е. приводит следующие компоненты критического мышления:

- умение проводить различия между фактическими сведениями и оценочными суждениями;
- умение проводить различия между фактами и предположениями;
- умение выделять логические виды связи;
- умение выделять специфические предметные виды связей;
- умение обнаруживать фактические и логические ошибки в рассуждениях;
- умение отличать существенные доводы от не относящихся к делу;
- умение разграничивать обоснованные и необоснованные оценки;
- умение формулировать обоснованные заключения на основе полученной информации;
- умение выделять предпосылки, обосновывающие справедливость выводов.

На основе данных компонентов к критичности мышления можно добавить умение сравнивать, так как большинство представленных компонентов соотносятся с умениями анализа, интерпретации, оценки и умением делать вывод, обобщать (синтезировать).

Понятие рациональности не является однозначным и в различных философских течениях трактуется по-разному. В толковом словаре [37] под рациональностью понимается такой образ мыслей и действий, который обладает целесообразностью, разумностью и ясностью. При этом в процессе обучения рациональность чаще всего выражается в ясности решения, его простоте. Рациональность мышления выражается в использовании тех способов и приёмов действий, которые обеспечивают достижение результата с наименьшими затратами усилий или времени. Для выбора рационального пути решения, необходимы как предметные знания, так и умение сравнивать, рассматривать различные варианты и рефлексировать.

Ранее логичность была определена как способность отслеживать правильность течения мысли, способность учитывать все имеющиеся возможности. Данная черта также сводится к умению оценивать, сравнивать, делать выводы.

В работе [2] указывают, что гибкость мышления выражается в таких умениях, как умение изменять способы решения задачи, выходить за границы привычного способа действия, находить новые способы решения проблем при изменении задаваемых условий. Гибкость мышления наиболее хорошо формируется в творческих заданиях и при решении проблемных ситуаций.

Целенаправленность выражается не только в умении ставить познавательную цель, но, как отмечают в работе [2], эта черта также характеризуется стремлением найти кратчайший путь решения проблемы, что связывает данную черту с рациональностью.

Доказательность выражается в полной и логичной аргументации каких-либо теорий, а также, как указано в работе [3], в умении терпеливо относиться к собиранию фактов. То есть доказательность может быть сведена к умению

находить информацию, анализировать, оценивать её непротиворечивость, логичность.

Способность к пространственным представлениям наиболее тесно связана с предметной областью «математика» и наиболее полно формируется в старших классах, когда начинается изучение стереометрии. Эта способность также связана с понятиями порядка и меры, как указано в работе [23]. Поэтому, этот вид мыслительной деятельности активизируется при решении задач, требующих ориентации как в практическом, так и теоретическом пространстве.

Способность к обобщению задействует многие другие мыслительные операции, так как представляет собой умение переходить от частного к общему, от менее общего к более, а для этого необходимо уметь анализировать объекты, сравнивать, классифицировать, синтезировать и уметь делать выводы.

Умение оперировать различной символикой связано с умением моделировать, так как при создании различных моделей требуется переход на другой, более удобный, язык символов. На уроках математики данное умение также реализуется при решении различных текстовых задач, которые требуют создание краткой записи и более удобных обозначений. В 5-6 классах математика ещё не разделяется на геометрию и алгебру, а потому многие символы, которыми обозначаются различные отношения между объектами ещё не изучаются. Этот факт позволяет говорить, что на предмете «математика» у данной возрастной группы умение оперировать символикой формируется на достаточно низком уровне.

Описание компонентов когнитивного мышления позволяет выделить мыслительные операции, обеспечивающие реализацию этих компонентов (рисунок 2). Это позволяет сформировать более полный перечень заданий для обучающихся, выполнение которых будет формировать не один компонент когнитивного мышления, а обеспечивать формирование сразу нескольких.

С учётом особенностей предметной области «Математика», определим типологию учебных заданий, направленных на формирование выделенных мыслительных операций.

1. Анализ. Асмолов А.Г. относит умение анализ к универсальным учебным действиям [1] и под которой понимается способность деления целого на составные элементы, в выделение различного рода признаков и аспектов. В работе [12] выделяют следующие операции, входящие в состав этого умения:

- умение разделять объект на части;
- умение располагать части в определенной последовательности;
- умение характеризовать части объекта.

С учётом пооперационного состава можно составить следующие учебные задания, направленные на формирование анализа:

- 1) ответьте на вопросы: какие условия задачи являются необходимыми для решения? от чего решение не зависит?
- 2) укажите, обладает ли объект данными свойствами;
- 3) перечислите свойства объекта, необходимые для решения;
- 4) расположите признаки объекта от необходимых до второстепенных;
- 5) запишите, что является условием теоремы, а что следствием;
- 6) запишите, какие значения могут принимать элементы в данной задаче;
- 7) постройте «родословную» текущего понятия.

1. Вариативность. Под вариативностью понимается способность к представлению информации в различных видах, видение нескольких путей решения задачи, способность воспринимать разные формы записи одного и того же понятия и т.п.

На формирование вариативности можно составить следующие учебные задания:

- 1) найдите в указанном источнике и запишите другие определения данного понятия;
- 2) запишите, какими способами ещё можно решить данную задачу, приведите пример решения по одному из способов;
- 3) докажите теорему, изменив чертёж (положение фигуры или её элементов);
- 4) решите задачу взяв за неизвестную меньший элемент. Ответьте на вопрос: можно ли взять за неизвестную какой-нибудь другой элемент? Запишите решение;
- 5) представьте данную информацию в виде: презентации, ментальной карты, таблицы и т.п.

2. Интерпретация. Под интерпретацией понимается множество значений (смыслов), присваиваемых различными способами элементам (выражениям, формулам, символам и т.д.) [39]. Умение осуществлять интерпретацию имеет большое значение при сопоставлении научных теорий с отраженной в них реальностью, при описании разных способов построения модели какой-либо теории и при характеристике изменения соотношения между ними в ходе развития познания.

На формирование интерпретации можно составить следующие учебные задания:

- 1) переведите данное выражение с языка символов в текст. Ответьте на вопрос: можно ли иначе записать данное выражение? Предложите свои варианты.
- 2) запишите данное условие на языке символов. Постройте по данному определению чертёж (и наоборот, запишите по чертежу);
- 3) используя следующие источники (источники подбирает учитель в зависимости от понятия) запишите различные варианты обозначения данного термина;
- 4) из предложенного списка выберите утверждения, записанные на знаково-символическом языке;



5) используя данные обозначения (вводятся самостоятельно учителем) переведите текст на язык символов;

б) представьте следующие утверждения в виде чертежа.

3. Классификация. Асмолов А.Г. относит умение классифицировать к универсальным учебным действиям [1], под которым он понимает распределение объектов по группам в соответствии с основаниями, принципами деления. Асмолов А.Г. указывает также основные правила классификации:

- члены деления должны быть непересекающимися;
- деление на каждом этапе должно осуществляться только по одному основанию;
- деление должно быть соразмерным (объёмы должны совпадать);
- в основание деления должен быть положен признак, существенный для решения задачи.

В работе [12] выделяют следующие операции, входящие в состав этого умения:

- умение определять основание классификации объектов;
- умение распределять элементы по заданному критерию;
- умение выделять признаки по определённому критерию.

Умение классифицировать является сложным, так как для классификации необходимо уметь анализировать и сравнивать объекты. В работе рассматриваются именно операции, входящие в состав только классификации.

С учётом пооперационного состава можно составить следующие учебные задания, направленные на формирование умения классификации:

1) распределите следующие понятия (задаются учителем) по заданным столбикам;

Пример 1. распределите следующие фигуры по заданным столбикам:

фигуры: квадрат, равнобедренный треугольник, трапеция, разносторонний треугольник, ромб, равнобедренная трапеция, параллелограмм, равносторонний треугольник, прямоугольник;

столбцы: нет равных сторон; пары сторон равны; все стороны равны.

2) изучите данные группы элементов, дайте название каждой группе элементов;

3) изучите следующую классификацию, сформулируйте и запишите то основание, по которому представлена данная классификация;

Например, в примере 1, основание: равенство сторон.

4) изучите представленные элементы и выделите те части(свойства/признаки) элементов, которые позволяют их отнести к данной группе.

4. Моделирование. Умение моделировать Асмолов А.Г. также относит к универсальным учебным действиям и в своей работе [1] описывает его как умение преобразовывать объект из чувственной формы в модель, сохраняющую существенные характеристики объекта, а также умение работать с моделью, заключающееся в преобразовании модели с целью выделения общих законов, определяющих данную предметную область.

Фридман Л.П. и Турецкий Н.Е. в своей работе [40] выделяют такой этап решения сюжетной задачи, как схематическая запись. На этом этапе как раз и происходит моделирование, поскольку обучающимся необходимо преобразовать исследуемый объект в удобную модель с помощью символов, букв, рисунков и чертежей. Поэтому формировать умение моделировать очень удобно на сюжетных задачах.

Помимо этого, Асмолов А.Г. в работе [1] относит к моделированию составление граф-схем, так как при составлении граф-схем логическая структура текста преобразуется графическое изображение логических связей.

Умение моделировать можно формировать, используя следующие задания:

1) составьте чертёж(рисунок) к данной задаче;

- 2) нарисуйте различные комбинации данных фигур;
- 3) выделите из текста наиболее значимые характеристики объекта (например, выделенные курсивом) и изобразите данный объект;
- 4) упростите данное выражение до заданного;
- 5) изучите следующие решения задач (приводятся учителем) и запишите формулу, которая использовалась в общем виде. Ответьте на вопрос: можно ли записать её иначе? Если можно, то представьте иные записи данной формулы;
  - б) ознакомившись с понятием алгоритма и графическим составлением алгоритма, составьте граф-схему данной инструкции.

5. Оценка. Под оценкой будем понимать умение производить контроль и оценку результатов и процессов деятельности. Данное умение Асмолов А.Г. включает в перечень универсальных учебных действий. Данное умение в работе [12] описывается как сравнение текущего состояния с эталоном. Авторы также приводят пооперационный состав этого умения:

- умение выбирать критерии из предложенного списка для оценки процесса или его результата;
- умение оценивать по заданной системе критериев;
- умение находить ошибки в решении.

С учетом данного пооперационного можно составить следующие задания на формирования умения оценивать:

- 1) изучите предложенное решение и алгоритм решения задач данного типа. Ответьте на вопрос: какой этап пропущен в решении?
- 2) выберите, какие критерии из предложенных позволят оценить процесс с позиции ... (учитель указывает необходимую позицию);
- 3) ознакомьтесь с предложенной системой оценивания и критериями выставления оценки за работу. Оцените по этим критериям свою работу;
- 4) изучите представленное решение и сделайте проверку полученного ответа. Ответьте на вопрос: показала ли проверка, что ответ правильный? Если ответ не правильный, то проверьте правильность всех

вычислений в решениях и запишите номер шага, на котором была допущена ошибка;

5) ознакомьтесь с предложенной системой оценивания решений и для каждого решения данной задачи укажите, какие критерии выполняются, а какие нет. По предложенному переводу критериев в баллы выставите оценку каждому решению.

6. Постановка познавательной цели. Это умение предполагает, что обучающийся может сам определить цель своей познавательной деятельности. Задания на формирование данного умения могут иметь следующий вид:

1) проанализируйте интернет-источники и определите, в каких профессиях необходимы данные знания;

2) решите следующую практико-ориентированную задачу. Ответьте на вопросы: какие формулы/теоремы/свойства/знания о пригодились вам для решения данной задачи? встречались ли вы или кто-то из ваших знакомых с такой ситуацией в жизни?

3) прочитайте записанную тему и запишите ответы на следующие вопросы: что мы будем изучать/чему будем учиться? зачем нам это нужно?

4) прочитайте тему урока и сформулируйте цели урока, используя слова-помощники: «Я повторю ...», «Я узнаю ...», «Я научусь ...», «Мне пригодится ...».

7. Рефлексия. В работе Асмолова А.Г. [1] под умением осуществлять рефлексия понимается способность обучающегося делать предметом внимания, анализа и оценки собственные интеллектуальные операции.

Авторы работы [11] указывают, что в основной школе формируются следующие рефлексивные действия:

- соотносить и сравнивать приобретённые умения с теми, что имелись ранее;
- прогнозировать перспективы своего развития;
- возвращаться назад и оценивать правильность выбранного плана;
- осуществлять пошаговую организацию деятельности;

- определять и анализировать причины своего поведения;
- оценивать собственную позицию;
- анализировать прожитые ситуации.

Тогда задания на формирования умения рефлексии можно составить следующим образом:

1) ответьте на вопросы: чему вы научились на сегодняшнем уроке? что из того, что вы знали, помогло вам сегодня на уроке?

2) подчеркните в тексте то, что вам уже известно, поставьте вопросительный около того, что не поняли в тексте, а восклицательный там, что вы не знали до прочтения текста;

3) решите задачу. После того, как получили ответ, проверьте его (учитель оставляет источник проверки, в котором указано наиболее удобное решение). Посмотрите предложенное решение и ответьте на следующие вопросы: совпадает ли решение с вашим? какое решение вам кажется легче? в каком решении меньше шагов? Решая задачи такого типа, вы бы использовали схему представленного решения или своего?

4) решите задачу и составьте план решения данной задачи. Решите следующую задачу, используя данный план (следующая задача аналогичная);

5) решите задачу по представленному плану решения.

8. Синтез. В работе [1] под синтезом понимается умение составлять целое из частей, а также самостоятельно достраивать, дополнять недостающими компонентами.

Авторы работы [12] указывают следующие операции, входящие в пооперационный состав действия «синтез»:

- умение выделять основание объединения;
- поиск целого через образование связей между выделенными элементами;
- умение выделять объекты по заданному основанию;
- умение преобразовать целое по другому основанию.

С учетом данного пооперационного можно составить следующие задания на формирования умения синтезировать:

1) просмотрите данные примеры и выпишите те, которые подходят под данный критерий;

2) изучите данную ментальную карту/схему и т.п. и запишите, каким может быть центральное/главное/объединяющее понятие;

3) запишите, какими свойствами обладают данные объекты. Ответьте на вопросы: о каких элементах говорится в каждом из свойств? Встречаются ли какие-либо элементы в нескольких объектах? Выберите такой элемент и объедините объекты в группы, опираясь на свойства элементов;

4) изучите предложенную схему/ментальную карту/таблицу. Измените её (порядок элементов/связи между элементами), чтобы новая схема/ментальная карта/таблица отражала другое основание (указывается учителем);

5) изучите данные определения понятий. Подчеркните слова, которые встречаются в каждом из определений. Ответьте на вопрос: Какое из подчеркнутых свойств является наиболее важным для определения понятия? Составьте схему, отражающую отношения между ним и остальными словами.

9. Сравнение. Умение сравнивать относится универсальным учебным действиям, выделенными в работе [11]. Авторы данной работы также приводят следующий пооперационный состав действия «сравнение»:

- выделять признаки, по которым сравниваются объекты;
- выделять признаки сходства;
- выделять признаки различия;
- выделять главное и второстепенное в изучаемом объекте;
- выделять существенные признаки.

С учётом этого состава могут быть сформированы следующие задания на формирование сравнения:

1) прочитайте описание данного объекта. Подчеркните в тексте те черты объекта, которые важны для определения положения объекта/выполнимости условия относительно объекта и т.п.;

2) изучите описания данных объектов и выпишите, чем они отличаются;

3) изучите данные объекты и их свойства. Выпишите сходства и различия этих объектов;

4) изучите описания данных объектов. Выделите те признаки, которые позволяют выбрать объект, чтобы ... (указывается учителем);

5) прочитайте описания нескольких объектов и выпишите те признаки/свойства/характеристики, которые встречаются во всех объектах.

10. Умение делать выводы. Это умение также относится к универсальным учебным действиям [1]. Под умением делать выводы Асмолов А.Г. в своей работе [1] понимает такую форму мышления, которая обеспечивает получение нового знания на основе имеющегося. В работе [11] коллектив авторов выделяет следующие операции, входящие в состав данного умения:

- находить главное в изучаемом явлении или объекте;
- устанавливать главную причину явления;
- кратко оформлять высказывание, связывающее причину и следствие.

С учётом данных операций составим следующие задания на формирование умения делать выводы:

1) изучите данные символы и их расшифровку. Замените в следующих высказываниях слова данными символами;

2) изучите данную схему/алгоритм. Запишите шаг, предшествующий возникновению заданного явления;

3) изучите описания одного и того же явления в разных ситуациях.

Ответьте на вопрос: что не менялось во всех случаях?

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована психолого-педагогическая, методическая литература и интернет-ресурсы, посвящённые определению компонентов и мыслительных операций, составляющих когнитивное мышление. С учётом этого описания выявлены требования к отбору и конструированию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления.

### **Вывод по главе I**

1. В современной системе образования одной из основных целей обучения является формирование у обучающихся метапредметных умений. В связи с этим приоритетным направлением стандартизации образования является формирование у обучающихся когнитивного мышления.

2. Поскольку когнитивное мышление является частью мышления вообще, а, следовательно, имеет связь с интеллектуально-психологическими качествами личности. В связи с этим существует необходимость учёта особенностей познавательной сферы обучающихся при формировании у них когнитивного мышления в процессе обучения математике.

3. Компоненты когнитивного мышления состоят из различных мыслительных операций. Некоторые мыслительные операции участвуют в формировании нескольких компонентов когнитивного мышления, поэтому целесообразно формировать эти мыслительные операции.

4. Использование специально сконструированных учебных заданий по математике для формирования когнитивного мышления целесообразно, так как они обеспечивают первичное усвоение различных умений, входящих в состав когнитивного мышления.



## **Глава 2. Формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6-х классов в процессе решения заданий по математике**

### **2.1. Особенности познавательной сферы обучающихся 5-6 классов**

ФГОС от 17.12.2010 N 1897 [30] включает в себя требование учёта специфики возрастных психофизических особенностей развития обучающихся при осуществлении образовательного процесса. Поэтому при обучении учащихся 5-6 классов необходимо учитывать особенности познавательной сферы младшего подростка. Помимо этого, учёт особенностей познавательной сферы каждой возрастной ступени позволяет наиболее успешно формировать индивидуальные умения обучающихся.

Опишем особенности обучающихся 5-6 класса как поколения Z или нового тихого поколения [51]. В статье [34] отмечают, что поколение Z быстро учатся, обрабатывают информацию, способны быстро переключаться с одного вида деятельности на другой. К характеристикам поколения Z, как указывает автор работы [20], относится клиповость мышления, заключающаяся в восприятии мира через короткие яркие образы, которыми могут служить видеоклипы, новостные ленты и т.п. Это связано с тем, что люди поколения Z с трудом воспринимают большие объёмы информации и предпочитают получать информацию небольшими фрагментами. Автор также указывает, что представители поколения Z в среднем концентрируют своё внимание на объекте восемь секунд.

Многие представители поколения Z обладают таким типом ментальности, как «инновационный». Он характеризуется независимостью от группы, нестабильностью и индивидуализмом [20]. При этом многие представители этого поколения самостоятельны, открыты переменам, склонны к риску, своевольны. Однако автор отмечает, что, осуществляя взаимодействие, обучающиеся, относящиеся к поколению Z, стремятся помочь и поддержать партнёра, способствовать его развитию.

В работе [17] отмечают, что к особенностям поколения Z также относятся рассеянность, гиперактивность и дефицит внимания. Поколение Z имеет низкую критичность мышления, низкую ответственность. Авторы работы также указывают, что у представителей поколения Z снижаются способности к осуществлению анализа и построению длинных логических цепочек.

Перечисленные особенности обуславливают приоритет использования интерактивных технологий и игровых методов обучения, с учётом принципов развивающего обучения.

Обучающиеся 5-6 классов – это дети в возрасте от 10 до 12 лет, то есть относящиеся к младшему подростковому возрасту. Приступая к работе с младшими подростками необходимо учитывать особенности этого возраста.

Внутри периода с 10 до 12 лет автор работы [5] выделяет три стадии:

- 1) локально-капризная;
- 2) правозначимая;
- 3) утверждающе-действенная.

Для первой стадии характерно стремление ребёнка быть самостоятельным. У младшего подростка появляется потребность в признании его возможностей и значения взрослыми. Чтобы добиться признания, он пытается решать какие-либо частные индивидуальные задачи, поэтому данная стадия и называется локальной. В силу того, что в этот период у подростков преобладают ситуативно-обусловленные эмоции, то его можно охарактеризовать как «капризный». Несмотря на стремление в признании, младшие подростки не хотят взрослеть [5].

Во время следующей стадии у младших подростков возникает потребность в общественном признании, формируется стремление к взрослости. В этот период подросток переживает внутренний конфликт, заключающийся в противоречии между его желанием самосовершенствоваться и самоутвердиться и отсутствием понимания и

уважения взрослого общества. Из-за этого подростки пытаются вырваться за пределы школьной повседневности [5].

На последней стадии развивается готовность к функционированию во взрослом мире: подростки пытаются проявить себя, самореализоваться, ощутить своё социальное приобщение.

Каждому возрастному периоду в жизни человека соответствует определённый вид ведущей деятельности. Главным видом деятельности младшего подростка является учение. Психическое и личностное становление школьника в этот период зависит от того, как он учится. При этом сами обучающиеся стремятся к познанию, проявляют инициативность, жаждут деятельности. В этот период активно развиваются волевые качества личности: настойчивость, упрямство в достижении цели, способность преодолевать трудности и волевая деятельность в общем. За счёт этого, младшие подростки ставят перед собой цели и планируют их осуществление самостоятельно. При этом из-за недостаточного развития волевых сфер личности настойчивость проявляется в одной какой-либо деятельности [49**Error! Reference source not found.**].

Для младших подростков, имеющих отрицательное отношение к обучению, большое значение имеет осознание и переживание или низкая успешность овладения различными учебными предметами. Ситуации успеха, как правило, обеспечивают хорошее эмоциональное состояние, а неуспех зачастую сопровождается негативными эмоциями и нежеланием выполнять более трудные учебные задания.

Автор работы [38] указывает, что восприятие младшего подростка более целенаправленно и избирательно. Восприятие становится более планомерным, последовательным и содержательным. При этом восприятие познавательного процесса становится более осмысленным. Более полными, детальными и содержательными становятся образы восприятия. Все это провоцирует трансформацию процессов ощущения и восприятия в действия.

Содержание понятия «ученье» в подростковом возрасте расширяется. Как указывает автор [38], у младших подростков появляются новые мотивы обучения, оно начинает приобретать личностный смысл. Обучение при этом становится продуктивнее, формируется список предпочтений.

В работе [24] Матюшкина А.М. замечено, что у большинства младших подростков недостаточно сформированы память и внимание. Однако в этот период память становится более произвольной. Автор работы [24] отмечает, что у младших школьников также снижается объём памяти, отчего старые приёмы запоминания, заключающиеся в неоднократном повторении, действуют менее эффективно. В работе [5] отмечается, что запоминание становится связано с осмыслением понятия, его анализом и систематизацией информации. Также в [38] автор указывает, что работа над запоминанием приобретает интеллектуальный характер. Это обеспечивает как формирование логической памяти, так и отсеивание лишнего материала.

Младшие подростки могут управлять своим вниманием, которое становится всё более контролируемым процессом и приобретает роль необходимого компонента умений учиться. Внимание младшего подростка фокусируется на определённых объектах. Благодаря развитию внимания, у обучающихся возрастает продолжительность и продуктивность учения. Однако из-за стремления к разнообразию, обучающиеся 5-6 класс легко отвлекаются на различные внешние факторы, но умения произвольно направлять и поддерживать внимание продолжают развиваться у младших подростков. В педагогической деятельности отработаны приемы для поддержания произвольного внимания и организации произвольного [36].

Младшие подростки могут долго сосредотачиваться на интересном материале. В силу этого, учителю необходимо использовать различные формы деятельности на уроке. Как считает Мухина В.С. [26], особенно полезно использовать те виды деятельности, которые делают младшего подростка более взрослым в собственных глазах. Обучающихся 5-6 классов интересуют самостоятельные формы организации занятий на уроке, сложный учебный

материал. Однако в этом возрасте обучающиеся не владеют способами выполнения новых форм учебной деятельности, поэтому задачей педагога становится обучение новым способам и поддержания интереса к ним.

В младшем подростковом возрасте воображение также продолжает развиваться и влиять на развитие подростка в целом. Мухина В.С. [26] отмечает, что действия воображения, заключающиеся в сочетании образов и построение новых знаково-образных систем, способствуют творческой деятельности подростка и развивают его творческие способности.

Автор работы [24] отмечает также появление рефлексивности мышления у младших школьников, так как в этот период возрастает потребность в нахождении своего места и необходимость освоения новых социальных ролей. У младших школьников появляется склонность к самоанализу, что позволяет им заниматься самовоспитанием.

В период младшего подросткового возраста, как указывает автор [24], происходит формирование теоретического мышления, появляется умение оперировать отвлеченными понятиями. Обучающиеся начинают своё знакомство с основами научного способа познания окружающей действительности.

У обучающихся 5-6 классов возрастает интеллектуальная активность, которая подкрепляется как естественной возрастной любознательностью, так и стремлением младших подростков развивать свои способности, демонстрировать их и получать высокую оценку. При этом в работе [5] отмечает, что у современных детей интеллект существенно выше, по сравнению с предыдущими поколениями. В силу этого, обучающиеся 5-6 классов стремятся познать сущность объектов и изучать причинно-следственный связи. В работе [38] отмечается, что интеллектуальное развитие также влияет на становление мировоззрения обучающихся.

Интеллектуальное развитие младшего подростка, как указано в работе [38], основывается на формировании логического компонента мышления.

Обучающиеся 5-6 классов начинают учиться анализировать проблему, осуществлять поиск вариантов решений проблемы, ставить цели.

При этом сложно говорить о каком-то одном уровне логического мышления, поскольку умение понимать и проследить логику доказательства неодинаково развивается у подростков. В этом возрасте им свойственна критичность мышления в отношении окружающего их мира.

Таким образом, анализ познавательной сферы обучающихся показывает, что в этот период происходит активное становление личности, интеллектуальное развитие и формируются умения учиться. У младших подростков появляется стремление к самосовершенствованию, мыслительные психические процессы приобретают более самостоятельный характер. Анализ познавательной сферы также показывает, что при работе с задачами необходимо создавать возможность переключения внимания с одной деятельности на другую, создавать ситуацию успеха.

## **2.2. Требования к конструированию, отбору и использованию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления обучающихся 5-6 классов**

Для достижения целей, поставленных в работе, необходимо указать общие требования к отбору задач, составлению заданий и методические рекомендации к заданиям, с учётом психолого-педагогической характеристики современных обучающихся 5-6 классов.

Решение задач – это неотъемлемая часть изучения предметной области «математика». Задачи позволяют усваивать математическую теорию и формировать когнитивное мышление. Однако, чтобы процесс формирования когнитивного мышления был целенаправленным и управляемым, необходимо уточнить требования к составлению заданий и рекомендации по использованию заданий в процессе обучения математике.

При формировании когнитивного мышления от учителя не требуется чёткой инструкции и строгого руководства процессом решения. При решении

различных учебных задач необходимо ставить вопросы, требующие вопрошания обучаемых, поиска ими понятий и определений, выдвижения гипотез, объясняющих тот или иной феномен, высказывания своей версии того, что обучаемые стремятся познать. Поэтому необходимо создавать ситуации, разрешение которых требует организации учебно-познавательной деятельности учащихся.

В работе [6] описаны методы когнитивного обучения, которые также позволяют формировать когнитивное мышление. Автор указывает, что специальные задания могут применяться как в деятельности по изучению новой информации, так и контролю, и коррекции.

Такую учебно-познавательную деятельность, позволяющую формировать когнитивное мышление, удобно организовать используя следующие задания:

- выделите существенные и несущественные свойства понятий;
- установите отношения между понятиями;
- выполните информационный поиск информации;
- обобщите данные факты;
- составьте обратные утверждения;
- проверьте истинность утверждения и найдите ошибки;
- классифицируйте объекты, основные факты какого-либо раздела;
- решите задачу различными способами;
- составьте новую задачу, вытекающую из решения данных;
- расставьте в правильном порядке;
- вставьте нужное слово;
- составьте плана изученного материала;
- составьте ментальную карту;
- составьте или дополните граф-схему;
- исключите лишнее;
- выделите оценочные суждения;

- выполните сравнительный анализ текстов по заданным критериям;
  - задания на перекодирование информации;
  - изобразите связи между понятиями с помощью диаграмм Эйлера-Венна или графов;
  - осуществите планирование и проведение эксперимента.
- и т.д.

На начальных этапах формирования мыслительных операций у младших подростков рекомендуется разбивать данные задачи на более маленькие, то есть говорить не о задании «обобщите факты», а о задании «выделите основание обобщения». Примеры более частных заданий представлены в пункте 1.3.

Помимо этого, используя данные задания, необходимо раскрывать обучающимся значения и особенности этих заданий, то есть давать представления о граф-схеме, о классификациях, о таблицах, о том, как составлять обратные утверждения и т.п.

При выполнении подобных заданий требуется более полный анализ теоретического материала из задач, в результате чего достигается более полное понимание предметного материала и происходит формирование различных компонентов когнитивного мышления у обучающихся.

Анализ работы [7] показывает, что в обучении, а также формировании когнитивного мышления, уместно использовать лабораторные работы по математике и задания к ним.

Выделим методические рекомендации к организации учебного процесса с использованием учебно-познавательных заданий, направленных на формирование когнитивного мышления у обучающихся.

1. В силу того, что современные обучающиеся 5-6 классов лучше всего воспринимают короткие образы и способны концентрироваться на объекте в среднем 8 секунд, то задания на формирование когнитивного мышления не должны содержать длинных текстов. Рекомендуется использовать в задачах рисунки, модели, таблицы и схемы, что позволит обучающимся лучше понять



ситуацию, запомнить её, «увидеть» изменения в задаче, а также дольше удерживать известные данные в процессе её решения. За счёт того, что такие материалы являются более структурированы, содержат меньший объём символов и легче воспринимаются обучающимся, то это облегчает выполнение некоторых заданий на формирование когнитивного мышления.

2. В процессе обучения необходимо использовать задачи, обеспечивающие переход от одного вида деятельности к другому. Этот переход может быть реализован с использованием заданий, формирующих различные компоненты когнитивного мышления. Эта рекомендация обуславливается тем, что обучающиеся 5-6 классов, как представители поколения Z, легко переключаются между различными видами деятельности. Смена видов деятельности также позволяет младшему подростку меньше утомляться на уроках и дольше концентрироваться на учебной деятельности.

3. Так как запоминание материала у обучающихся строится не на неоднократном повторении, а на его анализе и систематизации информации, то учебно-познавательные задания рекомендуется формулировать не только к задачам, но и к изучаемому на уроке материалу. Для этого может использоваться как фронтальная, так и индивидуальная деятельность обучающихся. При этом задания должны быть такие, чтобы обучающиеся могли осмыслить понятие, выделить структуру теории, получить наглядные материалы по теории (схему, таблицу и т.п.).

4. Рекомендуется использовать задания, содержащие вопросы, имитирующие диалоговую форму общения. Использование специально разработанных «диалоговых заданий» позволяет управлять процессом решения задачи и при этом формировать когнитивное мышление у обучающихся. Диалоговые задания позволяют выстраивать решение задач поэтапно, что позволяет со временем повышать сложность задач и заданий к ним, которые обучающиеся способны самостоятельно решать, задействовав уже сформированные компоненты когнитивного мышления. Всё это позволяет отслеживать процесс усвоения знаний и управлять им. Отсутствие ответов на

такие задания также позволят выявить, какие мыслительные операции хуже сформированы и на что необходимо обратить внимание.

5. В силу психолого-педагогической характеристики, рекомендуется особое внимание уделять таким компонентам когнитивного мышления, как анализу и умению строить логические цепочки. Эти компоненты сформированы у обучающихся 5-6 классов на низком уровне, а потому необходимо включать задания на формирование этих компонентов в большем объёме.

6. Задания на формирование когнитивного мышления могут включаться в учебный процесс с использованием игровых методов обучения и ИКТ-технологий. Актуальность таких форм работы объясняется психолого-педагогической характеристикой обучающихся 5-6 классов и особенностями поколения Z.

7. В процесс обучения необходимо включать самостоятельные формы работы. Это также обосновывается психолого-педагогической характеристикой обучающихся 5-6 классов. Самостоятельные формы работы могут применяться на любом этапе урока и будут проходить наиболее эффективно, если будут включать себя задания на формирование когнитивного мышления и «диалоговые задания».

8. При организации учебного процесса с использованием заданий, направленных на формирование когнитивного мышления, рекомендуется включать задания, содержащие в себе абстрактные понятия. Использование таких заданий объясняется тем, что умение оперировать абстрактными понятиями наиболее активно формируется в этом возрасте.

Таким образом, в данном параграфе были выделены требования к заданиям на формирование когнитивного мышления и методические рекомендации к организации учебного процесса с использованием этих заданий, на основе психолого-педагогической характеристике обучающихся 5-6 классов.

### **2.3. Комплект заданий, направленных на формирование когнитивного мышления обучающихся 5 классов в процессе обучения математике**

С учётом выделенных требований составим комплект заданий, направленный на формирование когнитивного мышления обучающихся 5 классов, по разделу: «Обыкновенные дроби», используя УМК Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С.

Раздел «Обыкновенные дроби» включает в себя такие темы, как «Окружность и круг», «Доли. Обыкновенные дроби», «Сравнение дробей», «Правильные и неправильные дроби», «Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями», «Деление и дроби», «Смешанные числа», «Сложение и вычитание смешанных чисел».

#### **Окружность и круг**

Задача 1. Прочитайте параграф 22 на страницах 133-134. Выполните следующие задания:

- 1) подчеркните те свойства, которыми обладает радиус окружности:
  - соединяет центр окружности с точкой, лежащей внутри круга;
  - все радиусы окружности равны друг другу;
  - соединяет центр окружности с точкой, лежащей на окружности;
  - радиус вдвое длиннее диаметра;
  - диаметр вдвое длиннее радиуса.
- 2) начертите окружность и отметьте на ней все изученные в данном параграфе элементы;
- 3) запишите, чем отличается круг от окружности? радиус от диаметра?

Задача 1 предполагает самостоятельную форму работы обучающихся, работу с учебником. Вместо учебника также может быть презентация, доступная каждому обучающемуся, в которой будет только необходимая информация, что позволит учащимся дольше концентрировать внимание на чтении.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: пространственность, обобщённость.

Задача 2. Ознакомьтесь со следующим рисунком (рис.3) и таблицей (табл. 3). Дайте название столбцам таблицы, с учётом заполнения столбцов.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: обобщённость.

Таблица 3

*Классификация точек*

?	?	?
В, F	В, D, F, G, O	А, Е, С

### **Доли. Обыкновенные дроби**

Задача 3. Запишите в виде обыкновенной дроби и нарисуйте их как: части круга; части отрезка; части прямоугольника.

- а) одна вторая;                      б) три четвёртых;                      в) пять восьмых.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: знаково-символический компонент, критичность, гибкость.

Задача 4. Решите задачу:

Сколько молока в бидоне, если  $\frac{1}{4}$  этого молока составляет 13 л?

Выполните следующие задания:

- 1) Ответьте на вопросы: на сколько частей был поделен бидон? Сколько из этих частей нам известно?
- 2) начертите бидон и отметьте известную часть;
- 3) Ответьте на вопросы: сколько частей нам неизвестно? равны ли все части между собой?
- 4) как изменится ответ, если 13 литров – это  $\frac{1}{7}$  часть молока?  $\frac{1}{3}$  часть молока? Сформулируйте вывод: чем \_\_\_\_\_ часть объекта составляет некоторое количество, тем \_\_\_\_\_ объект.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: пространственность, логичность, обобщённость.

## Сравнение дробей

Задача 5. Прочитайте тему урока («Сравнение дробей») и сформулируйте цели урока, используя слова-помощники: «Я повторю ...», «Я научусь ...».

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: целенаправленность.

Данную задачу рекомендуется включить в этап целеполагания.

Задача 6. Выпишите среди данных дробей лишнюю дробь. Объясните, почему она является лишней? Можно ли было выбрать какую-либо другую дробь лишней? Если да, то ответ обоснуйте.

а)  $\frac{2}{3}$ ;                      б)  $\frac{4}{6}$ ;                      в)  $\frac{6}{9}$ ;                      г)  $\frac{20}{27}$ .

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: обобщённость, доказательность, критичность.

Задача 7. Выпишите дроби, равные дробям, знаменатель которых равен 7, а числитель не больше 5.

а)  $\frac{4}{14}$ ;                      б)  $\frac{18}{21}$ ;                      в)  $\frac{15}{21}$ ;                      г)  $\frac{8}{22}$ ;  
д)  $\frac{7}{49}$ ;                      е)  $\frac{12}{14}$ ;                      ж)  $\frac{12}{42}$ ;                      з)  $\frac{12}{21}$ .

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: критичность, обобщённость.

Задача 8. Запишите, что означают данные символьные выражения, если  $a$  – это количество метров ткани, имеющееся у закройщика изначально,  $b$  – количество метров, которое отрезал закройщик в первый раз,  $c$  – количество метров, которое закройщик отрезал во второй раз.

а)  $b + c$ ;                      б)  $a - (b + c)$ ;                      в)  $a - b$ ;                      г)  $a - b - c$ .

Какие из представленных символьных выражений будут принимать одинаковое значение при любых  $a, b, c$ ? Сделайте проверку утверждения, приняв  $a = 48$  м,  $b = 12$  м,  $c = 7$  м и при  $a = 48$  м,  $b = 7$  м,  $c = 12$  м.

Ответьте на вопрос: показала ли проверка, что значения выражений одинаковые?

Запишите план, как можно найти, сколько осталось ткани у закройщика, используя данные выражения. Можно ли решить задачу иным способом? Если да, то запишите ещё один план решения, используя данные символьные выражения. Ответьте на вопросы: решение по какому из планов вам кажется легче? В каком плане меньше количество шагов? Каким планом вы воспользовались бы при решении аналогичной задачи? Почему?

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: рациональность, гибкость, критичность, доказательность.

Задачи аналогичные данной встречаются в теме дроби в УМК Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С.. К такой задаче учитель может добавить вопросы, аналогичные данным.

### Правильные и неправильные дроби

Задача 9. Запишите, чем отличаются объекты в данных парах:

а)  $\frac{7}{8}, \frac{9}{8}$ ;

б)  $\frac{2}{3}, \frac{5}{3}$ ;

в)  $\frac{3}{7}, \frac{11}{7}$ .

Допишите определения правильных и неправильных дробей:

Дробь, у которой \_\_\_\_\_ называется правильной дробью (Пример:  $\frac{7}{8}, \frac{2}{3}, \frac{3}{7}$ ).

Дробь, у которой \_\_\_\_\_ называется неправильной дробью (Пример:  $\frac{9}{8}, \frac{5}{3}, \frac{11}{7}$ ).

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: обобщённость, логичность.

Данная задача может быть представлена для фронтальной работы на уроке, добавлена в этап целеполагания (частично), этап освоения новых знаний.

Задача 10. Прочитайте определения правильной и неправильной дробей. Пусть  $\frac{a}{b}$  – некоторая дробь. Запишите определения правильной и неправильной дробей, используя дробь  $\frac{a}{b}$  и символы  $a, b, <, >$ .

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: знаково-символический компонент, критичность.

Задача 11. Запишите, какие значения может принимать  $x$ , если  $\frac{9}{x}$  – неправильная дробь.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: доказательность, обобщённость.

Задача 12. Фермер наметил собрать 12 т. овощей с поля, а собрал  $\frac{7}{6}$  этого количества. Сколько тонн овощей собрал фермер?

Ответьте письменно на вопросы:

- 1) Сколько собирался собрать фермер?
- 2) Что необходимо найти?
- 3) Какую часть собранные овощи составляют от намеченных?
- 4) Являются ли перечисленные данные необходимыми для решения?
- 5) Есть ли ещё сведения, от которых зависит решение?

Сделайте рисунок к данной задаче, приняв отрезок длиной 6 см. за 12 т. овощей. Составьте план решения задачи и решите задачу.

Проверьте получившийся ответ и ознакомьтесь с планом решения задачи:

Ответьте письменно на вопросы: совпадает ли решение с вашим? какое решение вам кажется легче? в каком решении меньше шагов? Решая задачи такого типа, вы бы использовали схему представленного решения или своего?

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: рациональность, обобщённость, критичность.

Вместо QR-кода может другой источник информации, однако в силу особенностей мышления поколения Z, рекомендуется использовать Интернет-ресурс.

### Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями

Задача 13. У Пети было 60 конфет.  $\frac{4}{12}$  конфет Петя подарил сестре Кате, а  $\frac{5}{12}$  части конфет – маме. Сколько конфет осталось у Пети?

Решите задачу, следуя плану:

- 1) найдите, какую часть конфет Петя отдал маме и сестре вместе;
- 2) найдите, сколько конфет составляет эта часть;
- 3) из общего числа конфет вычтите то количество конфет, которое отдал Петя.

Перечислите, какие данные являются необходимыми для решения. Подчеркните те данные, которые не являются необходимыми.

Ответьте письменно на вопрос: можно ли решить задачу иначе?

Напишите ещё один план решения данной задачи.

Выберите из предложенных критериев подчеркните те, которые позволят оценить данные планы, чтобы выбрать наиболее простое решение:

- количество шагов в плане;
- количество букв в плане;
- количество операций сложения;
- количество нахождения дроби от числа.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: рациональность, гибкость, критичность.

### Деление и дроби

Задача 14. Запишите частное в виде дроби и изобразите дробь, как часть отрезка:

- а) 3: 8;                      б) 4: 7;                      в) 6: 5;  
г) 8: 4.



В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: пространственность, знаково-символический компонент, гибкость.

Задача 15. Решите уравнения и выполните задания

а)  $\frac{x}{7} = 13$ ;

б)  $\frac{y}{11} = 12$ ;

в)  $\frac{n-3}{15} = 6$ .

- 1) Какой элемент дроби необходимо найти?
- 2) Что означает дробная черта? Запишите дробь в виде частного.
- 3) Сформулируйте правило: чтобы найти числитель дроби, необходимо найти \_\_\_\_\_ числа на \_\_\_\_\_.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: логический, знаково-символический компонент, гибкость.

Задача 16. Найдите значения выражений и выполните задания к ним:

а)  $(48 + 80) : 16$ ;

в)  $(405 + 135) : 27$ ;

б)  $405 : 27 + 135 : 27$ ;

г)  $48 : 16 + 80 : 16$ .

- 1) Запишите пары букв, под которыми получились равные выражения;
- 2) На основе приведённых примеров запишите общее свойство:  $(a + b) : c =$  ;
- 3) Запишите данное свойство словами.
- 4) Заполните таблицу (табл. 4) для каждого из способов и выберите наиболее удобный способ для вычисления данных примеров.

Таблица 4

*Сравнение способов вычисления*

	$(a + b) : c$	$a : c + b : c$
количество вычислительных операций		
затруднительно выполнение деления (1- необходимо делить большие числа, 0 – деление небольших чисел)		
затруднительно выполнение сложения (1 – сложение больших чисел, 0 – сложение небольших чисел)		
Итого:		

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: рациональность, доказательность, знаково- символический компонент, критичность.

### Смешанные числа

Задача 16. Заполните таблицу (табл.5).

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: обобщённость, критичность, гибкость.

Задача 17. Заполните схему (рис. 4) недостающими элементами.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: логичность, обобщённость.

Таблица 5

### Смешанные числа

Смешанное число	Целая часть	Дробная часть	Неправильная дробь
$1\frac{3}{7}$			
	2	$\frac{3}{13}$	
			$\frac{29}{3}$
$4\frac{7}{16}$			

К текстовым задачам из этой темы рекомендуется использовать задания, аналогичные приведённым выше.

### Сложение и вычитание смешанных чисел

Задача 17. Расставьте шаги алгоритма сложения смешанных чисел в правильном порядке. В ответ запишите последовательность из номеров шагов.

- 1) сложите правильные дроби;
- 2) если в результате сложения правильных дробей получилась неправильная дробь, то выделите целую часть и повторите операцию сложения смешанных чисел;
- 3) сложите целые части;

4) запишите смешанные числа в виде суммы целой части и правильной дроби.

Представьте данный алгоритм в виде блок-схемы.

В процессе решения данной задачи формируются следующие компоненты когнитивного мышления: логичность, знаково-символический компонент, моделирование.

Задача 18. Восстановите цепочку вычислений (рис. 5) и ответьте на следующие вопросы:

1) Можем ли сначала вычислить  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} - \frac{3}{7} + \frac{1}{7}$ , а потом прибавить полученный результат к первоначальной дроби? Почему?

2) Можем ли вычислить  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$ , а потом прибавить полученный результат к первоначальной дроби? Почему?

3) Какие из действий можем поменять местами, чтобы цепочка оставалась вычислимой?

Данная система заданий позволяет формировать когнитивное мышление у обучающихся 5-6 классов и является демонстрацией требований к конструированию и отбору заданий, представленных в параграфе 2.2. К заданиям также предложены методические рекомендации, с учётом выделенных рекомендаций из параграфа 2.2.

### **Вывод по главе II**

Анализ психолого-педагогических особенностей поколения Z и обучающихся 5-6 классов, как особой возрастной группы, показал необходимость включения в образовательный процесс таких заданий, которые позволят формировать когнитивное мышление. Включение этих заданий и работа над ними должны обеспечивать смену деятельности обучающихся, создавать ситуацию успеха и др. Включение в задания диалоговой формы позволит более эффективно формировать когнитивное мышление.

Требования к конструированию, отбору и использованию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления обучающихся 5-6 классов, включают в себя отсутствие длинных текстов, включать схемы/карты/алгоритмы и работу с ними, использование диалоговых форм, работу с абстрактными понятиями. Задания рекомендуется использовать как самостоятельную форму работы, включать в игровые процессы, а также в иные этапы уроков (этапы целеполагания, усвоения новых знаний и т.д.).

С учётом психолого-педагогических особенностей современных обучающихся 5-6 классов, требований к конструированию, отбору и использованию заданий были составлены задания к разделу «Обыкновенные дроби» по УМК Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С. для практической иллюстрации. Разработан комплект заданий, направленных на формирование когнитивного мышления обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

## Заключение

Современный образовательный стандарт основного общего образования ставит результатом обучения сформированное математическое мышление и метапредметность результатов. Достижение этих результатов обеспечивается сформированным когнитивным мышлением, которое не зависит от предметной области. В следствии этого выявление особенностей формирования когнитивного мышления является актуальным.

Выполнение задач, поставленных в работе, позволяет получить следующие основные результаты исследования:

1. Анализ психолого-педагогической, методической литературы и интернет-ресурсов, посвящённых проблеме формирования математического и когнитивного мышления, а также мышления вообще позволил рассмотреть основные определения ключевых понятий, установить их соотношение, выделить требования к конструированию, отбору заданий на формирование когнитивного мышления и рекомендации по их использованию. Изученная литература стала основой теоретической базы выпускной квалификационной работы.

2. На основе приведённых из психолого-педагогической и методической литературы определений понятий «мышление», «математическое мышление» и «когнитивное мышление» было получено следующее определение когнитивного мышления, которое позволило выделить особенности процесса обучения:

Когнитивное мышление – есть вид мышления, обладающий следующими характеристиками: критичность, рациональность, логичность, гибкость, целенаправленность, доказательность, пространственность, способностью к анализу, синтезу, сравнению, классификации (обобщённость), способностью к моделированию и знаково-символическим действиям.

3. Описаны особенности компонентов когнитивного мышления и требования к отбору и конструированию заданий, направленных на формирования когнитивного мышления с учётом этих особенностей. В

результате было получено, что для формирования когнитивного мышления (его компонентов), необходимо конструировать задания, формирующие следующие умения: анализировать, классифицировать, моделировать, оценивать, осуществлять постановку познавательной цели, рефлексировать, синтезировать, сравнивать, делать выводы, рассматривать различные варианты, интерпретировать.

4. Выделены особенности мышления обучающихся 5-6 классов, с учётом их особенностей, как поколения Z. С учётом этих особенностей выявлены требования к отбору и конструированию заданий, направленных на формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6 классов и использованию их в процессе обучения. Так, например, в заданиях не должно быть длинных текстов, рекомендуется включать в задания наглядные материалы, абстрактные понятия, использовать диалоговые формы заданий. Необходимо организовывать фронтальную, групповую и индивидуальную формы работы над заданиями, не перегружать однотипными видами деятельности (менять формируемые компоненты), а также включать ИКТ и работу с ними.

5. В соответствии с выделенными требованиями разработаны комплекты заданий, направленные на формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Таким образом, все поставленные задачи решены, цель работы достигнута. Из проделанной работы следует, что в процессе обучения математике осуществимо формирование когнитивного мышления у обучающихся 5-6 классов.