



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ДОШКОЛЬНОГО, НАЧАЛЬНОГО И КОРРЕКЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ТЕОРИИ, МЕТОДИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Формирование у младших школьников логических операций
на уроках математики с использованием ментальной арифметики**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Начальное образование. Управление начальным образованием»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

63,48 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 02 » июня 20 25 г.

И.о. зав. кафедрой ТМиМНО

Волчегорская Евгения Юрьевна

Выполнила:

Студентка группы ОФ-521-271-5-1

Цветкова Екатерина Павловна

Научный руководитель:

кандидат нед. наук, доцент

Махмутова Махмутова Лариса Гаптульхаевна

Челябинск

2025 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА 1. Теоретические аспекты проблемы формирования у младших школьников логических операций на уроках математики с использованием ментальной арифметики	6
1.1 Особенности формирования логических операций у младших школьников	6
1.2 Потенциал ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций	6
1.3 Приемы использования ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций младших школьников на уроках математики.....	12
Выводы по первой главе.....	21
ГЛАВА 2. Исследовательская работа по формированию у младших школьников логических операций на уроках математики с использованием ментальной арифметики	31
2.1 Цель, задачи, методы и организация исследовательской работы	31
2.2 Диагностика развития логических операций младших школьников	31
2.3 Комплекс заданий по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики.....	44
Выводы по второй главе.....	48
Заключение	50
Список использованных источников	52
Приложение А	58
Приложение Б.....	63

ВВЕДЕНИЕ

XXI век выделяется стремительным увеличением объёма информации и постоянно изменяющейся социальной средой. Знания текущих событий, навык быстрого усвоения разнообразных данных и умение хранить и анализировать полученную информацию являются ключевыми качествами, необходимыми для успеха и личной профессиональной жизни.

Основная задача образовательной системы – это воспитание личности, способность приспосабливаться к требованиям современного общества и удовлетворять его социальные нужды. В этом контексте учителя активно изучают и внедряют современные и альтернативные методы обучения, включая подходы, применяемые в зарубежной образовательной практике.

В настоящее время все больше внимание уделяется ментальной арифметике – системе обучения ментальному счету. У обучающихся в более 50 странах данная методика способствует развитию интеллектуальных и творческих способностей. Ментальная арифметика показала себя как эффективный инструмент, который даёт возможность для всестороннего развития. Она повышает интеллектуальный потенциал, развивает креативное мышление, а так же способствует эмоциональному и социальному воспитанию.

С помощью методики ментальной арифметики дети развивают регулятивные, познавательные, личностные и коммуникативные универсальные учебные действия в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) [48].

Благодаря ментальной арифметике увеличивается скорость получения и обработки большого объёма информации, вследствие работы обоих полушарий головного мозга. Исследованиями в области ментальной

арифметики занимались в основном зарубежные ученые, такие как Д. Барнер, Г. И. Вергелес, Б. Маслан, С. Ротенберг и М. Фрэнк.

Актуальность и значимость проблемы обусловили выбор темы: «Формирование у младших школьников логических операций на уроках математики с использованием ментальной арифметики».

Проблема: каковы возможности ментальной арифметики в процессе формирования логических операций у младших школьников на уроках математики?

Цель: на основе выявленных теоретических аспектов проблемы разработать комплекс заданий с использованием ментальной арифметики для формирования логических операций для младших школьников уроках математики и дополнить его методическими рекомендациями.

Объект: формирование логических операций у младших школьников.

Предмет: приемы использования ментальной арифметики как средства формирования логических операций у младших школьников на уроках математики.

Перечислим задачи.

1. Выявить особенности формирования логических операций у младших школьников.

2. Описать потенциал ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций.

3. Описать приемы использования ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций у младших школьников на уроках математики.

4. Провести диагностику формирования логических операций младших школьников.

5. Разработать комплекс заданий с использованием ментальной арифметики для формирования логических операций у младших

школьников на уроках математики и дополнить его методическими рекомендациями.

Методы: анализ психолого-педагогической литературы, диагностические методики.

Базы исследования: исследование проводилось на базе Лицея города Челябинск.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты нашего исследования могут оказать помощь учителям начальных классов во время уроков математики, путем интеграции элементов ментальной арифметики в учебный процесс.

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников в количестве 62 и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ

1.1 Особенности формирования логических операций у младших школьников

Мышления младших школьников отличается от мышления детей дошкольного возраста. У младших школьников уже развивается способность к осознанному контролю над собственными мыслями, хотя это умение еще не полностью сформировано. В младшем школьном возрасте наблюдается переход от автоматизированных, произвольных способов мышления, характерных для школьных лет, к более сознательному и целенаправленному. Благодаря обучению и практике они начинают уметь управлять своими мыслями, переключаться между задачами и сосредотачиваться на необходимости решения тех или иных умственных задач. Этот переход способствует формированию навыков саморегуляции и мышления, которое уже основывается не только на внутренней мотивации, но и на требованиях учебной деятельности, что важно для их интеллектуального развития.

В процессе школьного образования мышление детей становится более управляемым, программируемым, осознанным и планируемым. В младшем школьном возрасте активно развивается словесно-логический тип мышления, который позволяет детям рассуждать абстрактно. Л. С. Выготский рассматривал младший школьный возраст как чувствительный этап для формирования понятийного мышления. Согласно теории Выготского, обучение в школе способствует тому, что мышление становится центральным элементом сознательной деятельности ребенка [15].

На поверхностных характеристиках объектов и событий часто сфокусировано восприятие мира детей 7-8 лет. Опираясь на чувственный опыт и конкретные визуальные данные, они строят свои выводы. Используя прямое сопоставление информации, которую получили, с представлениями о мире, которые успели сформироваться, не строя при этом логические цепочки. В этом возрасте умозаключения основываются на воспринимаемых свойствах и признаках, которые расположены на поверхности.

В отличие от дошкольников, дети 7-10 лет замечают взаимосвязи и закономерности не только в физических объектах, но и в их отображениях. У них формируется вербально-логическое мышление, благодаря способности к самоанализу, также в этом возрасте преобладает практический и чувственный анализ. Опираясь на собственные мотивы, дети могут использовать универсальный подход для решения разного вида задач.

Развитие аналитических способностей идет параллельно с развитием синтетического мышления. От элементарного восприятия информации к полному ее пониманию. Синтез и анализ работают вместе. У младших школьников аналитическая деятельность развивается от отдельных объектов и событий к исследованию связей между ними.

Уже в дошкольном возрасте начинает развиваться логическое мышление, но именно в начальной школе происходит его активное формирование. Педагоги играют важную роль на этом этапе становления личности, так как именно они закладывают фундамент всей дальнейшей интеллектуальной деятельности.

Логическое мышление – это мыслительный процесс, в котором используются логические конструкции и понятия. Процесс направлен на получение обоснованного вывода из уже имеющихся предпосылок. Развитие логического мышления включает в себя умения классифицировать, систематизировать и обобщать информацию [10].

Формирование логического мышления способствует развитию основных когнитивных навыков, таких как внимание, память и восприятие. Для формирования необходимо, чтобы занятия были разнообразны, включали в себя игры, головоломки и задания, способствующие развитию критического мышления [24].

Развитие логического мышления становится неотъемлемой частью образовательного процесса и личностного развития школьника, ведь дети, с хорошо сформированным логическим мышлением показывают высокие результаты в учебе.

В Толковом словаре В. И. Даля логика определяется как наука здравомыслия, наука о том, как правильно рассуждать. Её основная задача – найти путь от предпосылок к выводу и получить достоверную информацию. Отсюда следует определение «логических операций». Логические операции – это действия, которые позволяют составлять новые высказывания или выражения из более простых [19].

Формирование логических операций – это процесс обучения учеников основам логики, включая изучение основных понятий, законов и методов, а также развитие навыков применения этих знаний для решения задач и анализа информации.

Перечень логических операций для младших школьников:

1. Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных).
2. Синтез – составление целого из частей, самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.
3. Выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов.
4. Подведение под понятие, выведение следствий.
5. Установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений.

6. Построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений.

7. Доказательство.

8. Выдвижение гипотез и их обоснование.

Таким образом, учитывая особенности мышления младших школьников и всё вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Особенности логического мышления детей младшего школьного возраста проявляются в процессе мышления и в каждой его операции (сравнении, обобщении, классификации) в разных формах суждения и умозаключения.

2. Мышление младших школьников характеризуется однолинейным сравнением (они замечают только различия или сходства).

3. Младшим школьникам доступно логическое мышление, работа с понятиями, обобщение и выводы.

Один из приоритетных аспектов современного образования – это развитие базовых мыслительных операций. Ключевые навыки, такие как умение сопоставлять объекты, объединять их в группы по общим признакам, систематизировать информацию и проводить детальный разбор, формируют у детей фундамент для развития аналитического мышления и способности к аргументационным выводам. Младший школьный возраст характеризуется естественным стремлением ребенка познавать мир вокруг себя, и именно этот период является оптимальным для закладывания фундаментальных основ рационального мышления [18].

Существенную поддержку в образовательном процессе может оказать создание специальных игровых упражнений и обучающих материалов, направленных на совершенствование логических операций. В частности, применение различных паззлов, интерактивных настольных игр и упражнений на сопоставление объектов эффективно способствует формированию у детей способности к разбору и объединению информации. Одним из значимых элементов выступает организация

конструктивного диалога, в ходе которого ребенок получает возможность формулировать собственные идеи, выстраивать доказательную базу своих утверждений и участвовать в обмене мнениями с окружающими, что напрямую влияет на становление его логических способностей.

Учебная деятельность, направленная на совершенствование мыслительных операций, существенно влияет на улучшение академической успеваемости и стимулирует интеллектуальную активность обучающихся. В период начального школьного образования, когда закладывается фундамент важнейших мыслительных операций, которые будут востребованы на последующих этапах обучения, данный аспект приобретает особую значимость.

Г. И. Вергелес считает, что одной из ключевых целей начального курса математики, является развитие навыков логического мышления [13].

Научные труды А. З. Зака подтверждают, что обучающиеся, не овладевшие навыками самообучения и приемами целенаправленного мышления в начальной школе, могут испытывать трудности в старших классах и демонстрировать пониженную академическую успеваемость [25]. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (ФГОС НОО), обучающиеся должны овладеть целым рядом логических операций, включая умение сравнивать объекты, проводить аналитическую работу, осуществлять обобщение материала, выполнять классификацию по родовым характеристикам, выявлять аналогии, определять причинно-следственные связи и выстраивать логические умозаключения [48].

Логические операции складываются из знаний и умений, которые обучающиеся получают в процессе изучения всех предметов начальной школы. Но традиционно, наибольшее внимание уделяется формированию этих навыков именно на уроках математики. Несмотря на то, что основы логического мышления закладываются посредством разнообразных

учебных дисциплин, математика зачастую занимает центральное место в развитии этих способностей у младших школьников.

В ходе формирования логических операций в младшем школьном возрасте происходит трансформация восприятия от предметного мышления к образному. Особенности логического мышления младших школьников проявляется в протекании мыслительного процесса и в каждой его отдельной операции. Младшие школьники активно используют игровые методики для решения задач. Игры, направленные на развитие мыслительных навыков, способствуют более глубокому усвоению материала. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка. Темп и стиль мышления могут сильно различаться, что требует гибкого подхода со стороны педагогов [24].

Освоение основных приемов мыслительной деятельности поможет детям лучше выделять свойства и признаки явлений и предметов, а также эффективно усваивать учебный материал. Именно поэтому важно формировать логические операции у младших школьников.

Таким образом, условия для успешного формирования логических операций у младших школьников напрямую зависят от их индивидуальных особенностей. Использование специальных игровых упражнений и обучающих материалов, направленных на совершенствование логических операций. В частности, применение различных пазлов, интерактивных настольных игр и упражнений на сопоставление объектов эффективно способствует формированию у детей способности к разбору и объединению информации. Также важен период обучения, поскольку он существенно влияет на развитие критического мышления, что важно не только для дальнейшего учебного процесса, но и для личностного роста и жизненных ситуаций.

1.2 Потенциал ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций

В Японии и в Китае ментальная арифметика является отдельным учебным предметом, который начинают изучать уже в дошкольном возрасте. Методика ментальной арифметики приносит пользу не только детям, но и взрослым. Она применяется для профилактики и замедления развития Альцгеймера и деменции в регионах Азии и Америки.

Ментальная арифметика – это умственное упражнение, которое появилось в древней Японии примерно две тысячи лет назад, именно в те времена были заложены основные принципы этой науки. Для гармоничного развития и улучшения вычислительных навыков используется специальный счетный инструмент – абакус, он используется и в наши дни [52].

Суть ментальной арифметики состоит в системе упражнений, направленных на развитие интеллекта ребенка через освоение навыка быстрого умственного счета. Занимаясь ментальной арифметикой, ребенок одновременно совершенствует большинство своих психических способностей: мышление, воображение, логику, память, а также учится решать достаточно сложные математические задачи без использования записей.

Обучение ментальной арифметики – это педагогическая деятельность, которая направлена на стимулирование формирования нейронных связей в мозге. Рекомендуется начинать освоение данной методики в возрасте от 4 до 16 лет. Именно в этом возрасте наблюдается быстрый рост и развитие головного мозга, если начинать освоение позже, то его эффективность значительно снижается, что связано с меньшей пластичностью нейронных структур [9].

Дети могут добиться успехов в ментальной арифметике, развить креативное мышление, даже если не проявляли интерес к точным наукам.

Навыки необычного и нестандартного устного счета способны значительно укрепить их уверенность в себе и помочь справляться с трудностями в процессе обучения.

Помимо этого, развитие умственных навыков активно влияет на улучшение учебных достижений и стимулирует более высокую познавательную активность учащихся.

Для исследований, связанных с использованием ментальной арифметики для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики, необходимо разобраться в основных понятиях: «логические операции», определения которых уже приведены, и «ментальная арифметика». Анализ этих понятий позволяет понять взаимодействие между развитием умственных способностей и формированием логического мышления у учащихся младших классов. Понимание этих аспектов важно для эффективного внедрения методов ментальной арифметики в учебный процесс.

По мнению В. И. Федяй, ментальная арифметика представляет собой комплексную методику, направленную на развитие интеллектуальных и творческих способностей. Она включает выполнение арифметических операций с помощью воображения и визуализации, что способствует укреплению умственных процессов и креативного мышления. Такой подход помогает учащимся развивать навыки быстрого и точного счета, а также улучшать общие когнитивные функции [57].

По мнению Г. Р. Бердибековой, основательницы компании Isma, которая является одной из крупнейших школ по ментальной арифметике, данная методика представляет собой систему, позволяющую быстро выполнять вычисления с помощью абакуса или мысленного его представления [56].

М. К. Фрэнк и Д. Барнер считали ментальную арифметику древней китайской системой, при которой люди выполняли вычисления, воображая в голове счетную доску [52].

Для выполнения арифметических расчетов абакус использовали жители Азии и Египта. Современные счётные доски имеют прямоугольную форму, в которой находится 15 спиц, на которых расположено по 5 косточек.

В центре расположена перекладина, которая разделяет абакус на верхнюю и нижнюю часть. В верхней части находится одна косточка, а в нижней четыре. Данный инструмент создали люди в древности для облегчения выполнения арифметических операций.

Со временем форма и конструкция менялись, но функциональные возможности оставались прежними. С появлением калькуляторов использование счётов практически прекратилось, однако в Восточной Азии методика работы со счётами была включена в образовательные программы.

В России проведено относительно небольшое количество фундаментальных научных исследований, посвящённых воздействию ментальной арифметики на когнитивные и личностные аспекты развития человека, тогда как за рубежом имеется широкий спектр работ по данной теме.

Благодаря широкой популярности данной методики во всём мире учёные решили проверить, действительно ли ментальная арифметика способствует развитию интеллектуальных способностей у детей. М. Фрэнк из Стэнфордского университета и Д. Барнер из Калифорнийского университета отправились в Индию для изучения того, как развитие интеллектуальных навыков происходит в процессе обучения ментальной арифметике [52].

Предыдущие исследования выявили, что способность визуализировать абакус в уме связана с кратковременной зрительной памятью, то есть с возможностью воспринимать и удерживать зрительные образы в сознании на короткое время. Однако данная гипотеза не могла полностью объяснить, как дети справляются с удержанием в уме образов

всех косточек абакуса. Такая задача чрезвычайно сложна и зачастую недостижима для многих людей – трудно и порой невозможно одновременно удерживать в уме визуальные образы различных предметов.

В первом эксперименте М. К. Фрэнк и Д. Барнер изучали детей, которые за один год научились считать на абакусе и недавно начали осваивать выполнение арифметических операций в уме. В ходе исследования им предлагали решать задачи на сложение. Многие дети испытывали сложности при вычислении с трёхзначными и четырёхзначными числами. Исходя из этих наблюдений, М. К. Фрэнк предположил, что у детей есть ограничение на количество одновременно удерживаемых в уме зрительных образов – не более трёх или четырёх спиц абакуса.

Во втором эксперименте исследователи проанализировали данные пятнадцати детей, овладевших техникой устного счета. Эти дети решали арифметические задачи, прослушивая историю об Али-Бабе и сорока разбойниках. Кроме того, им было необходимо повторять слова истории вслух или стучать пальцами по столу.

М. К. Фрэнк, проведя масштабные исследования в Индии, пришёл к заключению, что умственные вычисления базируются не на лингвистических системах, а на визуальном опыте, а именно на способности одновременно визуализировать несколько групп объектов. Этот навык существенно способствует быстрому запоминанию информации у детей.

В рамках исследования команда специалистов предложила участникам выполнять арифметические задания, при этом отвлекая их различными методами, такими как щелчки мыши или чтение вслух. Полученные результаты продемонстрировали, что участники, прошедшие обучение ментальной арифметике, показали значительно лучшие результаты по сравнению с контрольной группой, не проходившей такого обучения.

Из-за словесных помех контрольная группа испытывала трудности, это доказывает важность ментальной арифметики в развитии способности концентрироваться и эффективно решать арифметические задачи [52].

Счёты являются эффективным инструментом для выполнения арифметических действий. Чтобы лучше сохранять числа в зрительной памяти, косточки сгруппированы в наборы. Этот способ похож на разбиение телефонных номеров на трёхзначные и четырёхзначные числа для облегчения их запоминания.

Для легкого запоминания и удержания мыслительного образа чисел, косточки разделены на ряды. Такое расположение упрощает считывание информации и позволяет запоминать и обрабатывать числа более эффективно.

Ментальная арифметика является комплексной образовательной методикой, которая ориентирована на всестороннее развитие математических навыков. Её эффективность обусловлена тем, что она охватывает несколько аспектов обучения: усовершенствование скорости счёта, концентрация внимания, развитие мелкой моторики, памяти, логического мышления. Благодаря такому всестороннему подходу, ментальная арифметика способствует гармоничному формированию умственных способностей.

В формировании математической компетенции у младших школьников мотивация играет ключевую роль. Использование ментальной арифметики не только способствует развитию этих навыков, но и активно стимулирует интерес к предмету. Задания данной методики строятся от простого к сложному, что позволяет обучающимся испытывать радость от достижения успехов, обрести уверенность в своих силах и формирует положительное восприятие математики в целом.

Благодаря позитивному фону, который создаётся этой методикой, дети становятся более увлечёнными и активными участниками

образовательного процесса, что в итоге способствует развитию математической грамотности обучающихся.

Обучение счёту на абакусе не только развивает визуальную память, но и играет ключевую роль в формировании логических операций, необходимых для успешного освоения математики. Чтобы эффективно использовать этот инструмент, обучающимся приходится применять различные умственные операции, такие как анализ, синтез, сравнение, обобщение и абстрагирование. Эти процессы необходимы при решении задач с использованием ментальной арифметики. В результате постоянного применения данных операций в ходе обучения, логическое мышление учащихся непрерывно развивается и совершенствуется. Таким образом, обучение счёту на абакусе становится мощным средством для формирования логических способностей и подготовки к более сложным математическим задачам.

Ментальная арифметика играет важную роль в формировании навыка решения проблем. При изучении новой темы школьник сталкивается с различными трудностями, которые необходимо преодолеть. В процессе поиска решений ребенок учится справляться с препятствиями и не бояться трудностей, что способствует созданию благоприятной среды для достижения успеха. Ментальная арифметика способствует развитию умения решать учебные задачи, помогая обучающимся эффективно справляться с проблемными ситуациями. Таким образом, ментальная арифметика не только улучшает математические навыки, но и готовит учеников к решению жизненных задач.

Ментальная арифметика способствует расширению и углублению знаний о числах и системах счисления. В рамках ФГОС НОО изучение математики включает освоение этих тем. Работа с абакусом помогает наглядно представить структуру чисел и понять их свойства, что облегчает усвоение математических понятий. Благодаря ментальной арифметике

дети получают возможность по-новому взглянуть на десятичную систему и расширить свои знания о других системах счисления.

ФГОС НОО требует уметь быстро и точно выполнять устные вычисления. В начальных классах школьники осваивают навыки устного счета, однако на практике не все к окончанию начальной школы могут быстро и правильно выполнять вычисления в уме. Обучение ментальной арифметике ориентировано на развитие умения мысленно производить вычисления, что становится важной составляющей образовательного процесса и помогает сформировать необходимые математические навыки [48].

Ментальная арифметика – это особая методика, созданная для улучшения навыка устного счета. Дети, которые научились работать с абакусом, показывают хорошие результаты и в традиционной системе обучения.

Таким образом, ментальная арифметика помогает детям освоить устный счет быстро и достичь высоких результатов в обучении математики, в соответствии с ФГОС НОО.

Ментальная арифметика способствует углублению знаний детей в области истории математики, помогает переосмыслить основные арифметические операции и изучить основы математики как научной дисциплины. Этот подход расширяет кругозор школьников и делает их более подготовленными к дальнейшему изучению математики.

Ментальная арифметика помогает ученикам попасть в атмосферу древности, когда ещё не существовали калькуляторы, компьютеры и смартфоны, на которые можно было бы положиться в вычислениях. В процессе занятий ментальной арифметикой школьники узнают о Древнем Китае и происхождении методов счёта, что расширяет их представления о математике, способствует развитию общей математической культуры и повышает математическую компетентность.

Профессор С. Рутенберг из Иордании подтверждает эффективность программы UCMAS на основе результатов экспериментальных исследований и неврологического анализа. В ходе исследований было установлено, что дети, которые используют ментальный счёт, активируют больше клеток головного мозга, что положительно влияет на работу обоих полушарий. Известно, что левое полушарие занимается логическим мышлением, математическими навыками и изучением языков, тогда как правое отвечает за творчество, искусство, воображение и невербальное взаимодействие [41].

Использование абакуса детьми способствует развитию обоих полушарий мозга благодаря одновременному задействованию правой и левой рук. Мелкая моторика улучшается, когда ребенок двигает косточки одновременно двумя руками, стимулируя при этом работу как левого, так и правого полушария. Такие движения при работе со счетами напоминают игру на пианино, где две руки одновременно задействованы. Регулярные упражнения счёта на абакусе позволяют достичь высокой скорости вычислений, которая недоступна для многих людей.

С. Рутенберг также разделяет мнение японского исследователя Шизуко Амаива, чья статья, опубликованная в 2001 году, показывает статистически значимую связь между обучением у детей посредством системы UCMAS (ментальной арифметики) и повышением их академических достижений, а также улучшением результатов в других предметных областях. Дополнительно, в 2008 году Омар Халифа, Пол Ирвинг и Алиа Хамаза провели исследование, в рамках которого изучали влияние обучения работе со счётами на развитие интеллекта у суданских детей в возрасте от 7 до 11 лет [41].

Результаты проведенного исследования показывают заметное повышение когнитивных способностей, таких как мышление, память и внимание. В результате дети достигают уровня интеллекта, сравнимого с их британскими сверстниками. Однако необходимо учитывать различия в

системах образования Судана и Великобритании. Доктор философии Тошио Хаваши, профессор и руководитель Института перспективных исследований науки и технологий, выступил с презентацией в Кинугаве 30 июля 2000 года, подчеркнув высокую эффективность методики UCMAS в активизации правого полушария мозга.

Японский исследователь Кимико Кавано из факультета медицины Университета Нихон Икага, расположенного в Токио, который был основан в 1876 году и считается одним из ведущих медицинских учреждений страны, провела в 2001 году исследование функций мозга студентов с помощью магнитно-резонансной томографии. Она обнаружила, что мозговые волны у студентов, использующих абакус, активно перемещались из левой передней доли мозга в правую затылочную область, что свидетельствует о большей степени вовлечения всей мозговой активности. Кимико Кавано считает, что развитие навыков мысленной визуализации может оказаться полезным и в других областях обучения [52].

Таким образом, ментальная арифметика представляет собой специально созданную методику, предназначенную для облегчения освоения устного счёта с помощью счётов (абакуса). В численном исследовательском сообществе известны такие учёные, как Д. Барнер, А. Бенжамин, Б. Мулсан, М. К. Фрэнк, М. Шермер и другие. В России активное внедрение ментальной арифметики в систему образования осуществляют специалисты, такие как Р. Багаутдинов, Р. Ганиев и Г. Демидов [52].

Исследования показали, что ментальная арифметика стимулирует работу обоих полушарий головного мозга, что способствует развитию логического мышления. Обучение ментальному счёту не только развивает логические навыки, но и способствует гармоничному развитию личности. Большинство таких исследований было проведено за границей, в России пока не достаточно данных по этой теме.

Таким образом, логические операции имеют ключевое значение в процессе развития мышления и интеллекта. Ментальная арифметика тесно связана с этими операциями, поскольку способствует развитию обоих полушарий мозга, улучшая память, воображение, концентрацию и аналитические навыки. Этот метод обучения помогает укреплять умственные способности и стимулировать комплексное развитие мозга.

1.3 Приемы использования ментальной арифметики в обеспечении формирования логических операций младших школьников на уроках математики

Использование методов ментальной арифметики для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики является сложной задачей, которая подразумевает учет множества факторов и аспектов.

Ментальная арифметика способствует:

- 1) развитию совместной работы правого и левого полушарий мозга;
- 2) наиболее полному раскрытию интеллектуального и творческого потенциала;
- 3) развитию памяти ребенка;
- 4) улучшению внимательности и концентрации;
- 5) развитию уверенности в собственных силах.

Однако школьная программа не даёт в полной мере воспользоваться преимуществами ментальной арифметики.

Процесс обучения детей быстрому умственному счету опирается на применение абакуса в сочетании с определенными методиками и развивающими упражнениями:

1. Применение обеих рук. Использование обеих рук в процессе выполнения вычислений на счетах позволяет одновременно задействовать оба полушария мозга, что способствует их развитию и улучшению взаимодействия между ними. Применение обеих рук связано с логическим

мышлением следующим образом: амбидекстрия даёт возможность обрабатывать информацию на двух уровнях – рациональном и интуитивном, что повышает качество понимания и анализа данных. Люди, владеющие обеими руками, успешно справляются со множеством задач одновременно и обладают гармонично развитыми полушариями мозга.

2. Визуализация. В процессе обучения счет на абакусе уступает место ментальному счету. Дети начинают воспринимать примеры как визуальную картинку с определённым расположением косточек на воображаемых счетах. Данный приём помогает наглядно представить и проанализировать отношения между предметами и их свойствами, что способствует развитию абстрактного мышления.

3. Пальцематика. Для счета в уме ребенок также использует пальцы рук для перемещения воображаемых косточек. Этот приём помогает плавно перейти со счета на абакусе к ментальному счету, а также развить мелкую моторику, координацию движений и пространственное мышление.

4. Умение управлять своим мозгом. Обучающиеся, которые осваивают ментальную арифметику, способны выполнять несколько дел одновременно. Они могут выполнять вычисления в уме, осуществлять действия пальцами рук и проявлять свои творческие таланты (рисовать, прыгать, петь, читать стихотворение) и все это одновременно. Данный навык многозадачности помогает человеку эффективно обрабатывать информацию и принимать обоснованные решения быстро, что является важной составляющей сформированности логических операций.

На занятиях регулярно проводятся умственная разминка и упражнения для синхронизации работы полушарий мозга.

Для работы на счетах существуют определенные правила:

1. Счет начинается слева направо.
2. Считая на абакусе, необходимо использовать две руки.
3. Счеты должны лежать на столе.

Методика ментальной арифметики под названием «Amakid», созданная В. И. Федяй, ориентирована на детей в возрасте от 4 до 16 лет. Особое внимание в этой методике уделяется младшим школьникам, так как именно в этом возрасте происходит наиболее интенсивное развитие когнитивных способностей. Продолжительность обучения составляет от 12 до 16 месяцев, что позволяет детям глубоко освоить материал. Данный подход заслужил одобрение и положительные отзывы родителей, чьи дети прошли курс и продемонстрировали значительные успехи. Успешное завершение программы свидетельствует о высокой эффективности методики «Amakid» в развитии умственных навыков у детей [57].

Программа ментальной арифметики представляет собой структурированный набор блоков, каждый из которых разработан с учетом принципа последовательного увеличения сложности материала.

Первый блок программы посвящен базовым операциям. В рамках этого этапа ученики осваивают работу с абакусом, учатся правильно располагать числа и координировать движения с верхними и нижними косточками инструмента.

Второй блок концентрируется на изучении «состава числа 5». На этом этапе дети практикуются в арифметических операциях с числом 5, развивая навык анализа условий задачи и соответствующего манипулирования косточками на счетах.

Третий блок посвящен изучению «состава числа 10». Этот этап включает два ключевых направления: выполнение операций сложения и вычитания с числом 10, а также освоение техники перехода между разрядами на разных спицах инструмента. Важно отметить, что успешное освоение устного счета становится возможным только после достижения высокого уровня мастерства в работе с абакусом.

Работа с абакусом оказывает значительное влияние на формирование когнитивных способностей учащихся. В процессе обучения дети учатся не просто визуализировать инструмент, а осуществлять сложные ментальные

операции с его элементами. Каждый расчет требует от ученика тщательного планирования: необходимо мысленно отслеживать количество перемещаемых косточек, определять их точное положение на спицах и удерживать в памяти промежуточные результаты. Этот метод обучения формирует устойчивую привычку к концентрации внимания и развивает способность преобразовывать числовую информацию в зрительные образы. В результате комплексный характер занятий с абакусом становится мощным инструментом для гармоничного развития интеллектуальных способностей детей.

Информация передается из левого полушария в правое в виде визуального образа абакуса. Далее, используя этот визуальный образ, ребенок выполняет вычисления на воображаемых спицах абакуса. После выполнения вычислений происходит обратный процесс. Мозг преобразует полученную информацию из правого полушария в левое, где она превращается в конкретное число. При регулярных тренировках первые результаты будут видны через 2-3 месяца обучения.

Нами был проведен анализ Федеральной рабочей программы начального общего образования по математике (ФРП НОО) [47].

Цель: определение перечня тем в программе по математике, которые связаны с ментальной арифметикой.

В качестве пунктов для пересчета нами были выбраны разделы обучения, в которых косвенно содержится информация о возможных формах включения ментальной арифметики в образовательный процесс.

Нами были рассмотрены разделы: «Числа и величины», «Арифметические действия», «Математическая информация».

В рамках раздела «Числа и величины» ментальная арифметика играет важную роль в углублении понимания детьми числовых взаимосвязей и масштабов. Она способствует формированию навыков работы как с элементарными, так и с более сложными числами, что, в свою

очередь, развивает восприятие чисел как полноценных объектов и расширяет представления о числовом диапазоне и величинах.

В разделе «Арифметические действия» ментальная арифметика помогает детям осваивать математические методы, позволяя находить решения без записей на бумаге. Это не только способствует развитию быстрых вычислительных способностей, но и повышает уверенность в себе при решении различных задач. Ученики обучаются выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления в уме, что значительно снижает их зависимость от калькуляторов и письменных записей.

Раздел «Математическая информация» включает в себя работу с данными и их анализ. В этом контексте ментальная арифметика играет ключевую роль, помогая детям не только быстрее обрабатывать и анализировать информацию, но и развивать их критическое мышление. Способность свободно оперировать числовыми данными значительно усиливает исследовательский потенциал обучающихся.

Анализ программы по математике ФРП НОО показал, что программа математики включает в себя несколько ключевых тем, которые напрямую связаны с ментальной арифметикой:

1. Сложение и вычитание в пределах 20. Формируется умение быстро и точно выполнять арифметические операции. Практика устного счета помогает детям развить быстроту реакции и логическое мышление.

2. Понимание свойств чисел. Использование свойств сложения и вычитания (например, коммутативности и ассоциативности). Позволяет находить решения более эффективно и ориентироваться в числовых отношениях.

3. Разложение чисел на слагаемые и объединение. Развитие навыков анализа чисел, что является важным аспектом ментальной арифметики. Упражнения на разбиение чисел помогают находить различные способы решения задач.

4. Проблемные задачи. Акцент на решение задач с использованием различных операций, что развивает стратегическое мышление. Умение находить альтернативные подходы к решению задач способствует развитию гибкости мышления.

5. Работа над таблицей умножения. Хотя в 2 классе обучающиеся в основном знакомятся с основами умножения, работа с таблицей способствует развитию быстрого и эффективного выполнения арифметических операций.

Существуют несколько подходов к обучению, которые способствуют развитию ментальной арифметики на уроках математики в начальной школе, опираясь на ФРП НОО по математике [47].

Одним из таких подходов является устный счет. Постоянная практика устного счета должна быть в центре учебного процесса, что помогает развивать память и внимание.

Игровые формы обучения, также способствуют развитию ментальной арифметики. Использование игр и занимательных заданий способствует повышению заинтересованности и мотивации обучающихся.

А такая форма организации учебного процесса как работа в парах и группах помогает делиться стратегиями и находить наиболее эффективные методы вычисления, при совместном решении поставленных задач [47].

Также нами был проведен анализ учебника по математике 2 класс 1 часть УМК «Школа России».

Цель: определить возможность использования ментальной на уроках математики во втором классе для формирования логических операций.

Для анализа выбирались конкретные задания, которые возможно интерпретировать и включить в их решение ментальную арифметику.

Главным критерием отбора таких заданий была вариативность решения, а также возможность их интеграции в урок математики.

Анализ учебника по математике 2 класс 1 часть УМК «Школа России» показал, что приемы формирования логических операций с

помощью ментальной арифметики могут быть успешно использованы на уроках математики во 2 классе. Так как учебник охватывает основы арифметики, счет, простые операции сложения и вычитания, а также знакомит детей с элементами логического мышления и решения задач. Использование ментальной арифметики в обучении имеет свои преимущества и может способствовать развитию логических операций [34].

Начинать внедрение ментальной арифметики на уроках математики во 2 классе, можно следующим образом.

Упражнения по ментальной арифметике можно интегрировать в уроки математики, так как многие задачи, предложенные в учебнике, могут быть решены с помощью ментального счета. Конкретным примером служит непосредственно само решение задачи, а не краткая запись к ней. Рассмотрим разницу на примере простого сложения $27+15$.

При привычном решении обучающийся запишет пример в столбик. Затем он начинает складывать цифры с правой стороны. Сначала складывает 7 и 5, в результате получается 12: он записывает 2 и переносит 1 в следующий столбик. Затем прибавляет 2, 1 (перенос) и 1 (из 15), что в итоге дает 4. Таким образом, окончательный ответ 42.

При ментальном решении ученик может использовать разные подходы. Он может разделить 15 на 10 и 5, что позволяет ему вычислить $(27 + 10) + 5$, получая $37 + 5$, что в итоге равно 42. В другом варианте он может сначала сложить 27 и 3, получая 30, а затем добавить оставшиеся 12, обоснованное тем, что 15 минус 3 равняется 12, что также приводит к 42.

Подходы к решению задач могут значительно различаться:

Традиционный метод: данный способ требует записи, отличается большей структурированностью, однако требует больше времени и усилий, особенно когда дело касается сложения крупных чисел.

Ментальные вычисления: этот метод представляет собой более быстрый способ решения, способствует развитию логического мышления и может оказаться полезным при решении более сложных задач, но для эффективного использования необходима практика в выполнении мыслительных операций.

Важно объяснять ученикам логику и обоснования тех или иных операций, чтобы связать ментальную арифметику с классическими методами.

Необходимо постепенное введение. Начинать с простых упражнений и постепенно увеличивать сложность, чтобы не перегружать детей.

В этом параграфе мы рассмотрели использование приёмов ментальной арифметики для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики: применение обеих рук, визуализация, пальцематика. Данные приёмы активизируют работу обоих полушарий мозга, улучшают концентрацию внимания и память, развивают мелкую моторику и стимулируют познавательную активность. Также, проанализировав программу по математике для 2 класса в соответствии с Федеральной рабочей программой начального общего образования по математике, можно сделать вывод, что она действительно даёт возможность развивать навыки ментальной арифметики за счёт разнообразия тем и методов обучения. Устный счёт, работа с числами и решение задач в игровой форме создают благоприятные условия для развития устойчивых вычислительных навыков и логического мышления у учеников. Анализ учебника по математике для 2 класса, изданного в рамках УМК «Школа России», позволяет сделать вывод, что приёмы формирования логических операций с помощью ментальной арифметики вполне могут успешно использоваться на уроках математики во 2 классе. Следовательно, ментальная арифметика может быть интегрирована в школьные уроки по математике как дополнительное средство для развития логического мышления и вычислительных навыков.

Выводы по первой главе

В процессе школьного образования мышление детей становится более организованным, управляемым, осознанным и планируемым. В младшем школьном возрасте активно развиваются логические операции, благодаря которым дети способны рассуждать абстрактно. Особенности логического мышления младших школьников проявляются в процессе их мышления и каждой его операции – сравнении, классификации, обобщении, через разнообразные формы суждений и умозаключений. В то время как мышление младших школьников преимущественно характеризуется односторонним сравнением, при котором дети замечают лишь различия или сходства между предметами и явлениями.

Ментальная арифметика представляет собой метод быстрого выполнения арифметических операций в уме, который позволяет складывать, вычитать, умножать и делить большие числа без использования калькулятора. Этот подход базируется на использовании специальных счётов – абакуса, что способствует развитию у детей навыков логического мышления. Согласно исследованиям таких учёных, как Д. Барнер, А. Бенжамин, Б. Малсан, М. К. Фрэнк и М. Шермер, практика ментальной арифметики способствует активизации обоих полушарий мозга, так как при её выполнении задействуются обе руки. Обучение ментальному счёту способствует развитию логики и гармоничному развитию личности ребёнка в целом. В то же время значительная часть исследований в этой области проводилась за рубежом, а в России их количество недостаточно.

Школьная программа не полностью раскрывает возможности ментальной арифметики, однако некоторые её методы можно использовать на уроках математики в начальной школе для формирования логических операций: такие как использование обеих рук, визуализация и пальцематика. Эти приёмы способствуют активизации обоих полушарий

мозга, повышают концентрацию внимания и память, развивают мелкую моторику и стимулируют познавательную активность. Также, проанализировав программу по математике в рамках ФРП НОО, целью которого было определение перечня тем в программе по математике, которые связаны с ментальной арифметикой. В качестве пунктов для пересчета нами были выбраны разделы обучения: «Числа и величины», «Арифметические действия», «Математическая информация», в которых косвенно содержится информация о возможных формах включения ментальной арифметики в образовательный процесс. Исходя из анализа, можно сделать вывод, что она действительно дает возможность развивать навыки ментальной арифметики за счет разнообразия тем и методов обучения. Устный счет, работа с числами и решение задач в игровом формате создают благоприятные условия для формирования устойчивых вычислительных навыков и логического мышления у школьников. Для определения возможности использования ментальной арифметики на уроках математики во втором классе для формирования логических операций был проанализирован учебник по математике 2 класс 1 часть УМК «Школа России». Для анализа выбирались конкретные задания, которые возможно интерпретировать и включить в их решение ментальную арифметику. Исходя из анализа, можно сделать следующий вывод. Приемы развития логических операций с помощью ментальной арифметики могут успешно применяться в уроках математики для учеников 2 класса. Таким образом, ментальная арифметика может быть интегрирована в учебный процесс по математике как дополнительное средство формирования логических операций у младших школьников.

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ

2.1 Цель, задачи, методы и организация исследовательской работы

В предыдущей главе были рассмотрены теоретические аспекты проблемы использования ментальной арифметики как средства формирования логических операций у младших школьников на уроках математики. Мы выяснили, что ментальная арифметика может быть включена в школьные уроки по математике и служить дополнительным средством для формирования логических операций младших школьников.

Нами была проведена исследовательская работа, целью которой является диагностика уровней развития логического мышления, а также выявление факторов, влияющих на его формирование. Данные знания помогут корректно составить комплекс заданий по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики .

Мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Провести диагностику уровня развития логического мышления младших школьников с использованием методик.
2. Проанализировать результаты диагностики, составить итоговые таблицы с результатами исследования.
3. Разработать комплекс заданий по ментальной арифметике, направленный на формирование логических операций младших школьников, и дополнить его рекомендациями.

Исследовательская работа проводилась в три этапа:

1. Диагностическая работа (октябрь 2024 г.). На данном этапе решались следующие задачи:
 - определение экспериментальной базы;

- формирование выборки испытуемых;
 - отбор диагностических методик.
2. Составление комплекса (ноябрь 2024 г. – февраль 2025 г.).
 3. Составление рекомендаций (март 2025 г.).

Целью исследовательской работы является создание комплекса по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников. Базой исследования является Лицей г. Челябинска.

В исследовательской работе принимала участие одна группа, состоящая из 18 обучающихся 2 класса. Возраст обучающихся 8-9 лет. Эти дети обучались по программе «Школа России».

Нами использовалась диагностика развития логического мышления младших школьников Ю. Л. Глатковой, содержащая в себе три методики.

Первая методика «Простые аналогии». Целью данной методики является исследование логичности и гибкости мышления младших школьников.

Мы выделили следующие задачи данной методики:

1. Выявление природы логических взаимосвязей и отношений между понятиями.
2. Определение способности устойчиво сохранять выбранный способ рассуждений при решении различных задач.

Для анализа полученных данных необходимо провести количественную оценку правильных и не правильных аналогий, установленных между понятиями. Также важно проанализировать тип связей между ними. Связи могут быть: конкретными, категориальными, логическими. Последовательность и стабильность выбора ключевых признаков, по которым была создана аналогия, также необходимо зафиксировать.

Какие формы мышления преобладают, можно понять при анализе типов выявленных связей. Опираясь на результаты данной диагностики можно также выявить возможные отклонения в последовательности

рассуждений. О трудностях в рассуждениях может свидетельствовать отход от изначальной стратегии решения задачи.

Также данная методика была адаптирована для оценки мыслительных процессов и речевых умений младших школьников, позволяя изучить их понимание составленных аналогий и способности к восстановлению логических связей.

Младшему школьнику предлагается рассмотреть два слова, которые располагаются по левую сторону и выявить логическую взаимосвязь между ними. Затем, опираясь на полученные знания, ему необходимо создать аналогичную пару по правую сторону, выбрав подходящее слово из предложенных вариантов. Если ученик сталкивается с трудностями, можно одну из предложенных пар слов разобрать совместно.

Высокий уровень логического мышления подтверждают 8-10 правильно составленных аналогий, хороший уровень – 6-7, достаточный – 4-5, а низкий уровень менее 4 правильно составленных аналогий.

Следующая методика «Исключение лишнего». Целью данной методики является исследование особенностей мышления человека, а также уровня обобщения, процессов анализа и сравнения.

Перечислим задачи данной методики:

1. Изучить способность к обобщению и абстрагированию, а также умение выделять ключевые признаки.
2. Определить уровень обобщения, который доступен испытуемому.
3. Выявить особенности протекания процессов анализа, сравнения и синтеза.

Ученику необходимо в каждом ряду слов найти лишнее и объяснить причину своего выбора.

Для обработки и анализа результатов, необходимо:

1. Определить количество правильных ответов, выявляя лишнее слово.

2. Установить, сколько рядов были обобщены с использованием двух родовых понятий (например, «кастрюля» как посуда, а остальные слова как еда).

3. Выяснить, сколько рядов обобщено с применением одного родового понятия.

4. Определить, какие ошибки были допущены, особенно в контексте использования несущественных свойств (таких как цвет, размер и т.д.).

Очень высокий уровень – 7-12 рядов обобщены с родовыми понятиями.

Высокий – 5-6 рядов с двумя, а остальные с одним.

Средний – 7-12 рядов с одним родовым понятием.

Низкий – 1-6 рядов с одним родовым понятием.

Результаты исследования могут быть подвергнуты как количественному, так и качественному анализу. Количественная обработка включает в себя подсчёт числа правильных и ошибочных ответов, что позволяет получить объективные статистические данные. В свою очередь, качественный анализ направлен на исследование типов решений, предложенных испытуемыми. Объяснения, которые дают участники по поводу своих действий, дают возможность глубже понять особенности их когнитивных процессов, а также выявить аспекты их эмоциональной и личностной сферы.

Методика «Нелепицы», целью которой является исследование представлений детей о мире и логических связях в нем.

Данная методика позволяет выявить способность ребенка к логическому мышлению и грамматически правильному выражению своих мыслей.

Задачами методики являются:

1. Выявление базовых образных представлений ребенка об окружающем мире, а также логических взаимосвязей и отношений, существующих между некоторыми объектами.

2. Определение способности рассуждать логически и грамотно излагать свои мысли.

Для проведения исследования необходимо:

1. Определить количество правильных ответов, выявляя лишнее слово.

2. Установить, сколько рядов были обобщены с использованием двух родовых понятий (например, «кастрюля» как посуда, а остальные слова как еда).

3. Выяснить, сколько рядов обобщено с применением одного родового понятия.

4. Определить, какие ошибки были допущены, особенно в контексте использования несущественных свойств (таких как цвет, размер и т.д.).

Необходимо выполнять обе части инструкции поэтапно. На первом этапе ребёнок выявляет и перечисляет все нелепые или несоответствующие детали, представленные на изображении. Затем он должен пояснить, как эти детали должны быть корректно изображены. После этого он объясняет, как эти элементы должны выглядеть правильно. На выполнение задания даётся три минуты. В течение этого времени ученику необходимо обнаружить все несоответствия на картинке, а также указать на ошибки, предположив, как правильно нужно изобразить элементы.

Оценка 10 баллов ставиться, если ребенок нашёл все семь нелепиц на картинке за отведенное время, а также смог дать объяснение каждой из них и предложил, как их исправить. Если ученик обнаружил все нелепицы и объяснил большинство, но при этом допустил ошибки в объяснении или предположении по исправлению – ставится 8-9 баллов. Если были

отмечены все нелепицы, но 3-4 остались без подробного объяснения, выставляется 6-7 баллов. Если же ребенок дал объяснение только 1-3 нелепицам, хотя нашёл все, выставляется 4-5 баллов. 2-3 балла ставиться в том случае, если ученик нашёл менее половины нелепиц и не смог дать объяснений.

Только в случае полного выполнения первой части заданий (найти все нелепицы) за отведенные три минуты может быть выставлена оценка 4 балла и выше.

О высоком уровне сформированности логических операций свидетельствует оценка 10 баллов. Показатель от 8 до 9 баллов указывает на хорошую сформированность логических операций, а диапазон от 4 до 7 баллов характеризует средний уровень. О недостаточно развитых навыках говорят 2-3 балла.

Содержание методик представлено в Приложении А.

Во время диагностики было сосредоточено внимание на изучении особенностей логического мышления у детей младшего школьного возраста. В процессе мы старались создать доверительную атмосферу и предотвратить возможные ошибки и неправильные интерпретации заданий, которые могли возникнуть из-за неуверенности, тревоги и негативного отношения обучающихся к самой диагностики.

Диагностика началась с беседы, для того чтобы установить психологический контакт и создать комфортные условия для выполнения заданий. Затем ребенку были предложены задания, направленные на исследования разных сторон его логического мышления.

Результаты исследования фиксировались в протоколах, а по завершении диагностики составлялись итоговые таблицы.

По окончании диагностического исследования был сформулирован вывод, который отражал степень сформированности логических операций у младших школьников.

2.2 Диагностика развития логических операций младших школьников

Диагностика логических операций младших школьников является важным аспектом образовательного процесса, так как она позволяет выявить уровень развития когнитивных навыков у детей, определить их сильные и слабые стороны, а также адаптировать учебный процесс в соответствии с индивидуальными потребностями каждого ученика. Такой подход способствует созданию оптимальных условий для развития критического мышления, аналитических способностей и нестандартного подхода к решению задач, что в свою очередь, является основой для успешного обучения в старших классах и идет на благо общей образовательной среды.

Первой диагностикой для проверки был тест Ю. Л. Глатковой «Простые аналогии». Целью исследования является определение гибкости и логичности мышления младших школьников.

После предоставления тестовых материалов ученики сразу приступили к выполнению заданий. Одной из распространённых ошибок среди школьников является спешка: не дочитав задание до конца, они выбирают неправильный ответ.

Как правило, испытуемый осваивает последовательность решения задач после 2-3 примеров. Если он совершает случайные ошибки 3-4 раза подряд, выбирая слово по конкретной ассоциации, а затем без напоминаний правильно решает задачу, это свидетельствует о неустойчивости и хрупкости мышления, несформированности логических операций, а также о его утомляемости.

Во время диагностической работы не было выявлено высокого или очень низкого результата. Низкий уровень показали 11 детей (61 %), средний уровень – 7 детей (39 %) (таблица 1).

Таблица 1 – Сводная таблица результатов обследования диагностической группы по методике «Простые аналогии» Ю. Л. Глатковой

№	Количество правильных ответов	Уровень логики мышления
1.	7	средний
2.	4	низкий
3.	5	низкий
4.	7	средний
5.	6	средний
6.	4	низкий
7.	4	низкий
8.	5	низкий
9.	5	низкий
10.	5	низкий
11.	7	средний
12.	7	средний
13.	5	низкий
14.	4	низкий
15.	6	средний
16.	5	низкий
17.	6	средний
18.	4	низкий

Таким образом, результаты исследования показали, что 7 из 18 обучающихся не смогли провести аналогию. Отобразим полученные данные с помощью диаграммы (рисунок 1).

По методике «Исключение лишнего» в диагностической группе никто не показал высокий и очень низкий уровень способности к обобщению. Некоторые дети не понимали принципа задания, задавали однотипные вопросы.

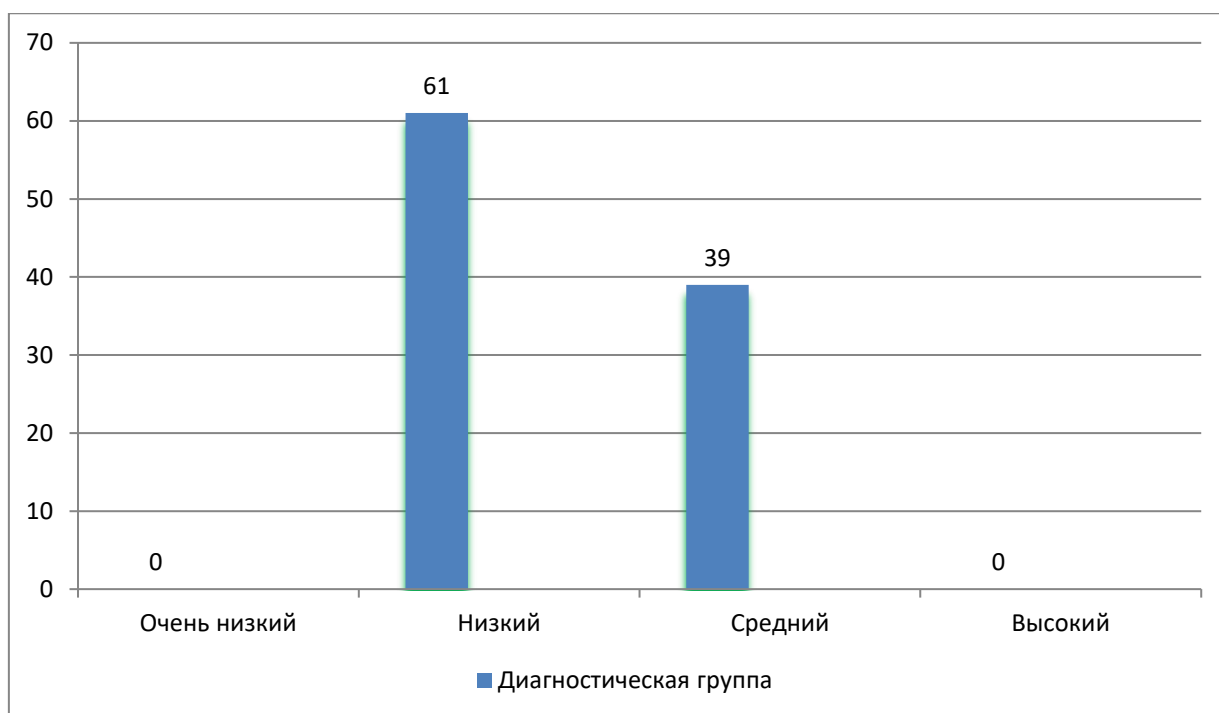


Рисунок 1 – Уровни развития логичности и гибкости мышления младших школьников

В методике «Исключение лишнего» средний уровень показали 8 детей (44,5 %). Низкий уровень показали 10 детей (55,5 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Сводная таблица результатов обследования диагностической группы по методике «Исключение лишнего» Ю. Л. Глатковой

№	Количество правильных ответов (рядов)	Метод обобщения	Уровень логики мышления
1	2	3	4
1.	12	с одним родовым понятием	средний
2.	7	с одним родовым понятием	средний
3.	6	с одним родовым понятием	низкий
4.	7	с одним родовым понятием	средний
5.	10	с одним родовым понятием	средний
6.	11	с одним родовым понятием	средний
7.	4	с одним родовым понятием	низкий
8.	8	с одним родовым понятием	средний
9.	5	с одним родовым понятием	низкий
10.	5	с одним родовым понятием	низкий
11.	6	с одним родовым понятием	низкий

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
12.	12	с одним родовым понятием	средний
13.	5	с одним родовым понятием	низкий
14.	3	с одним родовым понятием	низкий
15.	8	с одним родовым понятием	средний
16.	5	с одним родовым понятием	низкий
17.	1	с одним родовым понятием	низкий
18.	4	с одним родовым понятием	низкий

Отобразим полученные данные с помощью диаграммы (рисунок 2).

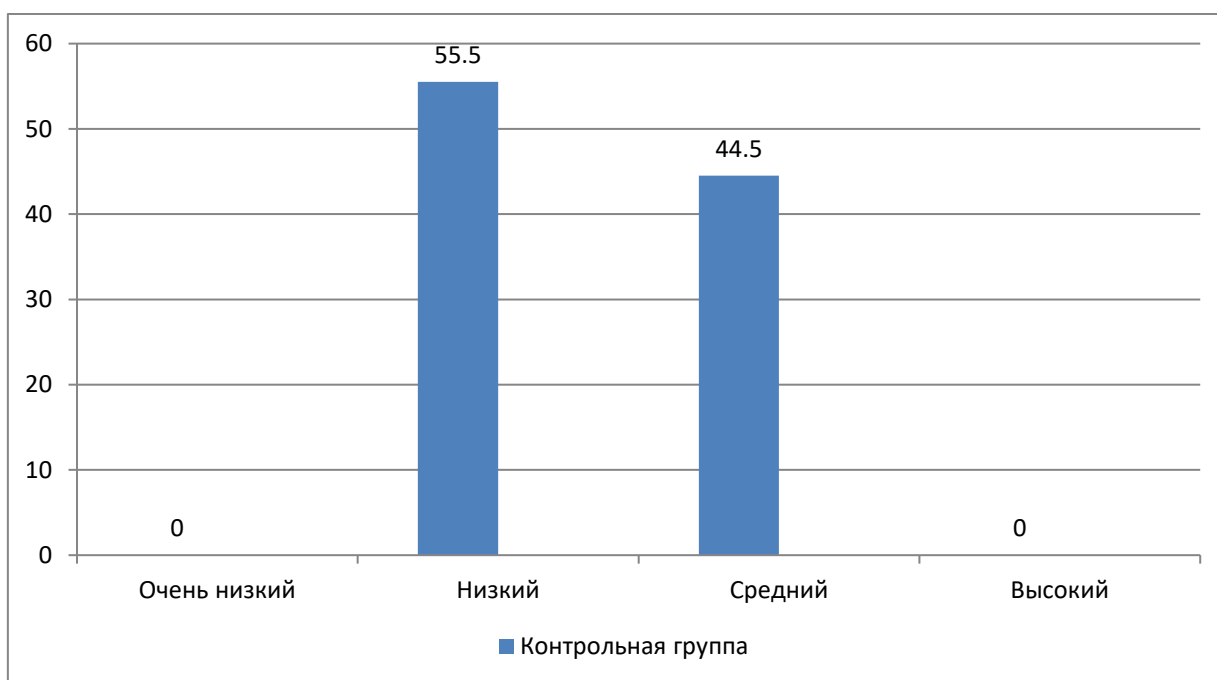


Рисунок 2 – Уровни обобщения, процессов анализа, сравнения и синтеза младших школьников

Следующим шагом было тестирование, которое показало представление детей о мире и логических связях в нем «Нелепицы». Целью исследования было оценить базовые представления ребёнка о внешнем мире, а также о логических связях и взаимоотношениях между животными, их образом жизни и природой.

В ходе опроса для каждого обучающегося был составлен протокол опроса. На основании протоколов исследования была составлена сводная

таблица результатов тестирования диагностической методики «Нелепицы».

В диагностической группе не было обнаружено детей с очень высоким, высоким и очень низким результатом. Все дети группы имеют низкий и средний уровни.

12 детей (67 %) имеют средний результат. На выполнение данного задания давалось три минуты. Дети, получившие средний результат, заметили все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успели за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть.

6 детей (33 %) имеют низкий результат. За то же время они не успели заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло (таблица 3).

Таблица 3 – Сводная таблица результатов обследования диагностической группы по методике «Нелепицы» Ю. Л. Глатковой

№	Количество правильных ответов (баллов)	Оценка результатов	Уровень логики мышления
1	2	3	4
1.	4	ребенок заметил все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успел за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
2.	6	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
3.	3	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий
4.	7	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
5.	5	ребенок заметил все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успел за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
6.	6	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
7.	7	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
8.	5	ребенок заметил все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успел за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
9.	2	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий
10.	3	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий
11.	7	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
12.	4	ребенок заметил все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успел за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
13.	2	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий
14.	6	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
15.	7	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
16.	3	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий
17.	6	ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть	средний
18.	3	за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло	низкий

Отобразим полученные данные с помощью диаграммы (рисунок 3).

Таким образом, в ходе диагностической работы было выявлено, что уровень сформированности логических операций детей относится в основном к среднему. Низкий уровень сформированности представлен в незначительном количестве.

При выполнении заданий обучающиеся диагностической группы часто забывали инструкции, пропускали некоторые элементы и некорректно меняли последовательность выполнения заданий, не используя при этом обобщающие формулировки для того, чтобы уточнить инструкцию.

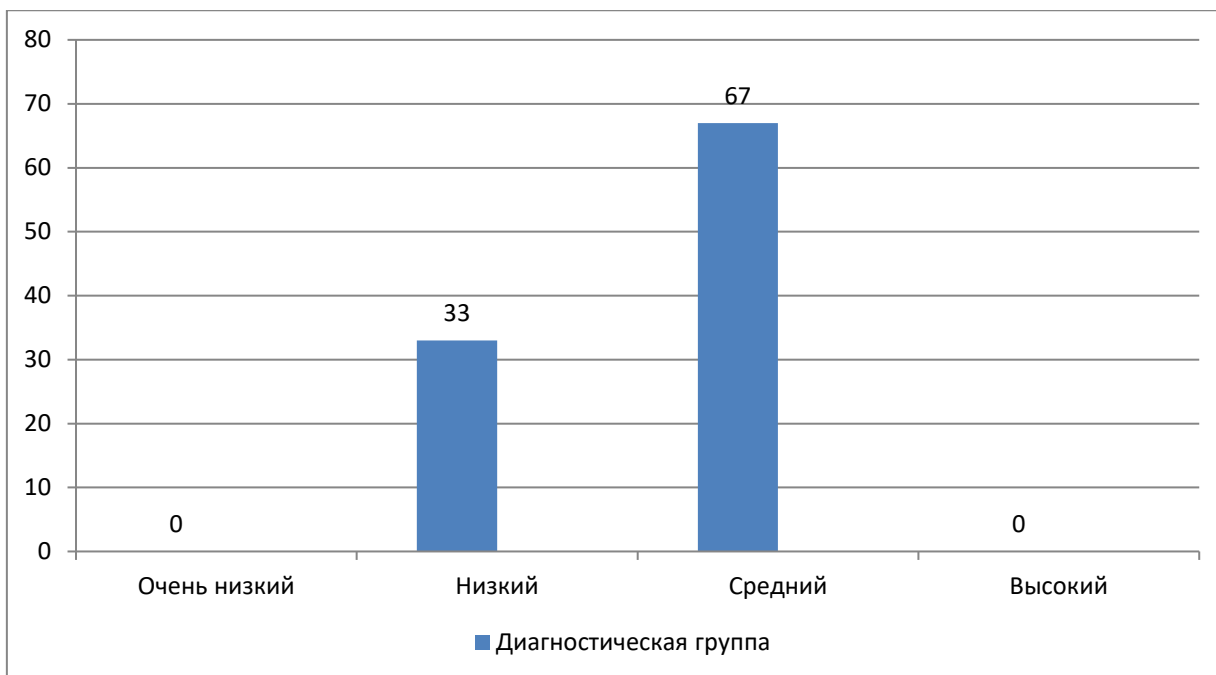


Рисунок 3 – Уровни сформированности представлений обучающихся о мире и логических связях в нем

Полученный результат говорит о необходимости включения в образовательный процесс элементов ментальной арифметики, для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики.

2.3 Комплекс заданий по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики

Был разработан комплекс заданий по ментальной арифметике, направленный на формирование логических операций у младших школьников.

Цель комплекса: формирование логических операций у младших школьников на уроках математики.

Перечислим задачи комплекса:

1. Ознакомить с ментальной арифметикой и основами счета на абакусе.
2. Развивать пространственное воображение, абстрактное и логическое мышление.
3. Формировать связь между количеством и числом.

4. Усовершенствовать навыки арифметического счета в практических задачах.

5. Развивать воображение и способность переключаться между заданиями.

6. Стимулировать скорость мышления и обработки информации.

7. Укреплять концентрацию зрительного и слухового внимания.

8. Развивать различные виды памяти: зрительную, слуховую и кинетическую.

9. Содействовать развитию наблюдательности, самостоятельности и сообразительности.

10. Формировать коммуникативные навыки и умения сотрудничать.

Данный комплекс заданий рассчитан на детей 8-9 лет.

Преимущество комплекса заданий по ментальной арифметики, для формирования логических операций у младших школьников на уроках математики заключается в упражнениях, направленных на развитие внимательности и творческих способностей, а также на полноценную работу правого и левого полушария головного мозга.

Комплекс заданий включает в себя увлекательные арифметические упражнения, которые позволяют школьникам работать в зоне ближайшего развития, давая возможность даже мало мотивированным ученикам достичь успеха и развить свои арифметические навыки. Упражнения готовят мозг к более сложным задачам, а также акцентируют внимание на практическом применении методов умственной деятельности.

При реализации данного комплекса необходимо соблюдать рекомендации, которые представлены ниже, для корректного и комфортного введения ментальной арифметики в образовательный процесс в начальной школе на уроках математики.

Таблица 4 – Комплекс заданий

№ п/п	Этап урока	Тема	Задание	Описание
1	2	3	4	5
1.	Актуализация знаний	«Математическая информация»	«Объединить в группы»	На доске или рабочих листах (Приложение Б) представлены изображения различных предметов. Необходимо сгруппировать их по общим и важным признакам, а также определить общее название для каждой группы.
			«Назови, одним словом»	Учитель называет несколько животных, например, свинью, лошадь, корову и барана, а ученики должны обозначить их одним обобщающим словом.
			«Воображаем»	На рабочих листах (Приложение Б) представлена картинка, на которой ребенок должен увидеть знакомые ему предметы и обвести цветным карандашом.
			«Закончи рисунок»	На рабочих листах (Приложение Б) представлены фигуры, которые нужно дорисовать, при этом назвать несколько вариантов, на что может быть похожа та или иная фигура.
			«Назови три предмета»	Учитель произносит заданное слово, а ребенок должен перечислить три предмета, которые к этому слову относятся. Например, если сказано «обувь», то можно назвать сапоги, ботинки и галоши. В обратной ситуации учитель называет три предмета, а ребенок должен объединить их под одним общим наименованием.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
2.	Изложение нового материала	«Сложение и вычитание в пределах 100»	«Знакомство с абакусом»	Изучение чисел от 1 до 4 с помощью абакуса (соробана). Освоение цифр 1-4 на абакусе. Сложение и вычитание чисел от 1 до 4 с использованием абакуса. Изучение чисел от 5 до 9 на абакусе. Сложение и вычитание чисел от 5 до 9 на абакусе. Выполнение заданий на простое сложение и вычитание в пределах 1-9.
			«Ментальные раскраски»	На рабочих листах (Приложение Б) представлены раскраски по номерам. Задача сопоставить цвет со значением абакуса (соробана).
			«Графический диктант»	На рабочих листах (Приложение Б) представлен макет графического диктанта с использованием абакуса (соробана). Задание способствует скорейшему запоминанию чисел.
3.	Закрепление нового материала	«Сложение и вычитание в пределах 100»	«Примеры на абакусе»	На рабочих листах (Приложение Б) представлены примеры, которые нужно решить на абакусе (соробане). Из получившихся ответов необходимо расшифровать слово.
			«Раскрась и реши»	На рабочих листах (Приложение Б) представлены ментальные примеры. Задача решить их используя абакус, значения которого необходимо раскрасить.
			«Диктант на абакусе»	Учитель диктует пример, а обучающиеся решают его на абакусе. Использовать данное задание можно в сочетании с устным счетом, а не вместо него.

Для успешной реализации данного комплекса заданий необходимо придерживаться рекомендаций для корректного введения его в образовательный процесс в начальной школе на уроках математики.

1. Обратите внимание на уровень развития каждого ребенка, это поможет подобрать задания необходимой сложности.

2. Включайте задания ментальной арифметики в стандартный план уроков так, чтобы они становились частью ежедневной практики. Их можно использовать в начале урока для разогрева и включения мозга в работу, и в конце, для закрепления материала. В таблице 4 приведены задания на конкретный этап урока, к конкретной теме. Менять задания местами не рекомендуется.

3. Необходимо начинать с простых упражнений, таких как сложение и вычитание однозначных чисел, постепенно усложняя задания, добавляя многозначные числа. Это позволит без чувства перегруженности развивать навыки ментального счета.

4. Материал из Приложения 2 лучше распечатать в цвете и использовать как раздаточный материал на каждого обучающегося. Визуализация способствует развитию абстрактного мышления.

5. Задания можно преобразовывать в игры и конкурсы – это поможет повысить мотивацию у обучающихся и сделает учебный процесс увлекательным. Например, можно устраивать соревнования на время, что поспособствует развитию скорости и точности расчетов.

6. Отслеживайте прогресс каждого ученика. Это позволит корректировать работу и поддерживать мотивацию у обучающихся.

7. Информируйте родителей о целях и методах работы с ментальной арифметикой, предлагайте домашние задания с включением данного материала. Совместными усилиями можно достичь более высоких результатов.

Выводы по второй главе

Для проверки сформированности логических операций у младших школьников, была проведена исследовательская работа на базе Лицея г. Челябинска. Целью исследовательской работы являлось создание комплекса по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников, а также рекомендаций по его включению в образовательный процесс для учителей.

В исследовательской работе принимала участие одна группа, состоящая из 18 обучающихся 2 класса. Возраст обучающихся 8-9 лет. Эти дети обучались по стандартной программе. В исследовании использовалась диагностика развития логического мышления младших школьников Ю. Л. Глатковой: методика 1 «Простые аналогии», методика 2 «Исключение лишнего», методика 3 «Нелепицы». Диагностика показала, что младшие школьники имеют в основном средний уровень сформированности логических операций.

Нами был разработан комплекс заданий по ментальной арифметике, направленный на формирование логических операций у младших школьников, а также рекомендации для учителей, чтобы успешно реализовать данный комплекс заданий и корректно ввести его в образовательный процесс на уроках математики в начальной школе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно исследованиям учёных, таких как Д. Барнер, А. Бенжамин, Б. Малсан, М. К. Фрэнк и М. Шермер, занятия ментальной арифметикой значительно способствуют развитию логического мышления у учеников начальных классов. Это связано с тем, что при выполнении арифметических операций задействуются обе руки, что активизирует оба полушария мозга. Обучение ментальному счету не только улучшает логические навыки, но и способствует целостному личностному развитию ребёнка. Следует отметить, что большинство подобных исследований проводятся за границей, и в российской научной среде таких работ пока недостаточно.

Особенности логического мышления младших школьников проявляются в протекании мыслительного процесса и в каждой его отдельной операции, таких как сравнение, обобщение и суждение. Особенности этого процесса заключаются в том, что младшие школьники активно используют игровые методики для решения логических задач. Игры, направленные на развитие мыслительных навыков, способствуют более глубокому усвоению материала. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка: темп и стиль мышления могут сильно различаться, что требует гибкого подхода со стороны педагогов.

Школьная программа не даёт в полной мере воспользоваться преимуществами ментальной арифметики, однако некоторые ее приемы для формирования логических операций возможно использовать на уроках математики в начальной школе: применение обеих рук, визуализация, пальцематика. Таким образом, ментальная арифметика может быть включена в школьные уроки по математике и служить дополнительным средством для формирования логических операций младших школьников.

Для проверки сформированности логических операций у младших школьников, была проведена исследовательская работа на базе Лицея г. Челябинска. Целью исследовательской работы являлось создание комплекса по ментальной арифметике для формирования логических операций у младших школьников, а также рекомендаций по его включению в образовательный процесс для учителей.

В исследовательской работе принимала участие одна группа, состоящая из 18 обучающихся 2 класса. Возраст обучающихся 8-9 лет. Эти дети обучались по программе «Школа России». В исследовании использовалась диагностика развития логического мышления младших школьников Ю. Л. Глатковой: методика 1 «Простые аналогии», методика 2 «Исключение лишнего», методика 3 «Нелепицы». Диагностика показала, что младшие школьники имеют в основном средний уровень сформированности логических операций.

Нами был разработан комплекс заданий по ментальной арифметике, направленный на формирование логических операций у младших школьников, а также рекомендации для учителей, чтобы успешно реализовать данный комплекс заданий и корректно ввести его в образовательный процесс на уроках математики в начальной школе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авраменко Н. К. Подготовка ребенка к школе / Н. К. Авраменко. – Москва : Народная асвета, 1972. – 48 с. – ISBN 5-1053106-А.
2. Акимова С. Занимательная математика / С. Акимова. – Санкт-Петербург : Тригон, 1997. – 608 с. – ISBN 5-7910-0007-3.
3. Алексеева Н. Б. Роль игры в образовательном процессе / Н. Б. Алексеева. – Москва : ВШЭ, 2016. – 192 с.
4. Андреева Т. С. Стратегии обучения детей в раннем возрасте / Т. С. Андреева. – Москва : Наука, 2021. – 275 с.
5. Афонькин С. Ю. Учимся мыслить логически: Увлекательные задачи для развития логического мышления / С. Ю. Афонькин. – Санкт-Петербург : Литера, 2002. – 144 с. – ISBN 5-94455-055-4.
6. Багаутдинов Р. Ментальная арифметика. Знакомство / Р. Багаутдинов, Р. Ганиев. – Москва : изд-во «Траст», 2016. – 101 с. – ISBN 978-5-9908131-5-1.
7. Барсукова О. В. Психология личности : определения, схемы, таблицы / О. В. Барсукова, Т. В. Павлова, Ю. А. Тушнова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 109 с. – ISBN 978-5-222-24322-0.
8. Белкин А. С. Основы возрастной педагогики / А. С. Белкин. – Москва : Академия, 2000. – 192 с. – ISBN 5-7695-0658-X.
9. Бенжамин А. Матемагия, Секреты ментальной математики / А. Бенжамин, М. Шермер. – Москва : Абакус, 2016. – 247 с. – ISBN 978-0-307-33840-2.
10. Блонский П. П. Память и мышление / П. П. Блонский. – Москва : Директ-Медиа, 2008. – 208 с. – ISBN 978-5-9989-0388-5.
11. Бобко И. М. Тенденции развития информатизации общеобразовательной школы / И. М. Бобко, А. В. Молокова, Ю. Г. Молоков. – Новосибирск : СИОТРАО, 2009. – 123 с.

12. Бьюзен Т. Суперпамять / Т. Бьюзен; пер. с англ. – Минск : Попурри, 2021. – 208 с. – ISBN 978-985-15-4801-5.
13. Вергелес Г. И., Матвеева Л. А., Раев А. И. Младший школьник: помоги ему учиться: Книга для учителей и родителей / Г. И. Варглес, Л. А. Матвеева, А. И. Раев. – Санкт-Петербург : изд-во РГПУ им. А. И., 2021. – 139 с. – ISBN 978-985-15-4801-5.
14. Воронщиков С. Г. Развитие учебно-познавательной компетентности учащихся: опыт проектирования внутришкольной системы учебно-методического и управленческого сопровождения / С. Г. Воронщиков Управление современной школой. – Москва : изд-во «5 за знания», 2010. – 146 с. – ISBN 978-5-98923-460-8.
15. Выготский Л. С. Психология развития ребенка : монография / Л. С. Выготский. – Москва : Эксмо, 2004. – 412 с. – ISBN 5-699-03524-9.
16. Гольева Г. Ю. Целеполагание психолого-педагогического сопровождения развития памяти детей младшего школьного возраста / Г. Ю. Гольева, Н. А. Суровец // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 44. – С. 88–94.
17. Григорьева Т. А. Формирование личности ребенка в раннем возрасте / Т. А. Григорьева. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 275 с.
18. Громова Н. В. Мягкие навыки: как развивать эмоциональный интеллект и общительность у детей / Н. В. Громова. – Москва : изд-во РГГУ, 2020. – 204 с.
19. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка / В. И. Даль. – Москва : АСТ, 1998. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
20. Демидов Г. Ментальная арифметика. Вычитание и сложение от 4 до 16 лет / Г. Демидов – Москва : Демидов Георгий, 2016. – 60 с.
21. Долгова В. И. Интеллектуальная готовность к школьному обучению у детей старшего дошкольного возраста / В. И. Долгова, О. А. Кондратьева, О. А. Конурова // Научно-методический электронный

журнал «Концепт». – 2015. – Т. 31. – С. 56–60. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95518.htm> (дата обращения: 05.05.2025).

22. Долгова В. И. Инновационные психолого-педагогические технологии в работе с дошкольниками : монография / В. И. Долгова, Е. В. Попова. – Москва : Издательство Перо, 2015. – 208 с. – ISBN 978-5-00086-513-2.

23. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 272 с. – ISBN 978-5-91180-111-3.

24. Жукова И. В. Развитие мышления, логики и внимания / И. В. Жукова. – Москва : АСТ, 2025. – 25 с. – ISBN 978-5-17-156532-9.

25. Зак А. З. Интеллектика. Систематический курс формирования универсальных учебных действий в 1–4 классах : методическое руководство / А. З. Зак. – Москва : Интеллект-Центр, 2013. – ISBN 978-5-00026-042-5.

26. Зеер Э. Ф. Личностно-развивающее профессиональное образование / Э. Ф. Зеер. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2006. – 170 с. – ISBN 5-8050-0261-2.

27. Ковалева А. Г. Использование информационно-компьютерных технологий при обучении в начальной школе / А. Г. Ковалева. – Москва : АСТ, 2016. – 186 с.

28. Ковалева Г. С. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся / Г. С. Ковалева, Э. А. Красновский, Л. П. Краснокутская, К. А. Краснянская – Москва : ИОСО РАО, 2012. – 159 с. – ISBN 978-5-317-04019-2.

29. Крылова Н. Б. Психология развития ребенка / Н. Б. Крылова. – Нижний Новгород : ННГУ, 2020. – 300 с.

30. Кулагина И. Ю. Возрастная психология. Полный жизненный цикл развития человека / И. Ю. Кулагина, В. Н. Колюцкий. – Москва : Академический Проект, 2020. – 362 с. – ISBN 978-5-8291-2748-0.

31. Лебедева А. Г. Психология ребенка: современные техники и методы / А. Г. Лебедева. – Новосибирск : Сибирская школа, 2017. – 220 с. – ISBN 978-5-907411-51-7.
32. Лебедева А. Р. Искусство слушания и общения с детьми / А. Р. Лебедева. – Томск : Издательство ТГУ, 2022. – 195 с.
33. Малсан Би. Ментальная арифметика для всех / Би Малсан. – Москва : Издательские решения, 2017. – 26 с. – ISBN 978-5-4485-4094-3.
34. Математика. 2 класс. Часть 1 : учебник для общеобразовательных организаций / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – Москва : Просвещение, 2019. – ISBN 978-5-09-120042-3.
35. Немов Р. С. Психология. Кн.1. / Р. С. Немов – Москва: Просвещение : ВЛАДОС, 2019. – 628 с. – ISBN 978-5-691-01742-1.
36. Немов Р. С. Психология Кн.2. / Р. С. Немов. – Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 608 с. – ISBN 978-5-691-00552-7.
37. Никитина Д. А. Методики работы с детьми с особыми потребностями / Д. А. Никитина. – Екатеринбург : Уральский университет, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-534-06162-8.
38. Петров С. А. Критическое мышление у детей: развитие и методики / С. А. Петров. – Санкт-Петербург : Лето, 2021. – 232 с.
39. Пospelова А. С. Методические рекомендации по развитию ключевых компетенций специалистов / под ред. А. С. Пospelова. – Москва : МИЭТ, 2007. – 28 с.
40. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Питер Ком, 2019. – 614 с. – ISBN 978-5-17-114740-2.
41. Рутенберг С. Универсальные концепции системы ментальной арифметики / С. Рутенберг // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. – №12-2. – URL: <http://www.jarwan->

center.com/download/universal-concepts-mental-arithmetic-system-pdf (дата обращения: 05.05.2025).

42. Сергеева Т. В. О формировании образовательных ключевых компетенций учащегося основной школы на примере обучения математике / Т. В. Сергеева // Ярославский педагогический вестник. – 2009. – № 4. – С. 34-38.

43. Смирнов Д. В. Педагогика сотрудничества / Д. В. Смирнов. – Екатеринбург : Уралмультформат, 2021. – 185 с. – ISBN 5-8246-0088-0.

44. Смирнова Е. А. Психология мелкой моторики у детей / Е. А. Смирнова. – Санкт-Петербург : Детство-Пресс, 2013. – 140 с. – ISBN 978-5-89814-851-5.

45. Смоленцова А. А. Математика до школы / А. А. Смоленцова, О. В. Пустовайт. – Санкт-Петербург : Детство-Пресс, 2010. – 166 с. – ISBN 978-5-89814-082-3.

46. Соловьев А. Н. Развивающие игры для детей / А. Н. Соловьев. – Санкт-Петербург : Детская книга, 2018. – 220 с.

47. Федеральная рабочая программа начального общего образования по математике. – Москва : Просвещение, 2023.

48. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 336 / М-во просвещения Рос. Федерации. – Москва : Просвещение, 2021.

49. Федоров И. Ю. Инновационные подходы в обучении детей / И. Ю. Федоров. – Москва : Академический проект, 2018. – 240 с.

50. Филин А. П. Игровые методики в обучении математике / А. П. Филин. – Екатеринбург : Уральское издательство, 2017. – 160 с. – ISBN 5-02-013389-2.

51. Федеральная образовательная программа начального общего образования. – Москва : Просвещение, 2023.

52. Фрэнк Майкл К., Барнер Д. Визуальное представление точного числа с помощью ментальных счетов / К. Фрэнк Майкл, Д. Барнер // Когнитивные науки: Journal of Experimental Psychology. – 2011. – Т. 141. – №1. – URL: <http://www.ucmasgujarat.org/files/documents/Frank-&-Barner---May-2011.pdf> (дата обращения: 05.05.2025).
53. Чернов В. Н. Культура общения с детьми / В. Н. Чернов. – Москва : Речь, 2019. – 200 с.
54. Черняева И. П. Формирование моторики и координации у детей / И. П. Черняева. – Ростов-на-Дону : Ростов. гос. ун-т, 2022. – 280 с.
55. Шаграева О. А. Детская психология: Теоретический и практический курс / О. А. Шаграева. – Москва : Владос, 2001. – 368 с. – ISBN 5-691-00611-8.
56. Школа ментальной арифметики Isma : официальный сайт. – Казахстан, 2013. – URL: <http://isma.ru.com/> (дата обращения: 05.05.2025).
57. Шустова Ю. А. AmaKids : официальный сайт. – Москва, 2015. – URL: <https://amakids.ru/> (дата обращения: 05.05.2025).
58. Эльконин Д. Б. Детская психология / Д. Б. Эльконин. – Москва : Издательский центр «Академия», 2016. – 384 с. – ISBN 978-5-907844-72-8
59. Эрташ С. Ментальная арифметика. Сложение и вычитание / С. Эрташ. – Москва : Траст, 2015. Ч.1
60. Якиманская И. С. Психологические основы математического образования. / И. С. Якиманская. – Москва : Академия, 2018. – 276 с. – ISBN 5-7695-1836-7
61. Яковлева О. В. Эмоциональное развитие ребенка: теория и практика / О. В. Яковлева. – Москва : Наука, 2022. – 300 с.
62. Якубович Л. А. Развитие творческих способностей у детей / Л. А. Якубович. – Санкт-Петербург : Речь, 2021. – 230 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Методики исследования

Диагностика развития логического мышления младших школьников.

Автор: Ю. Л. Глаткова

Методика 1 «Простые аналогии».

Цель: исследование логичности и гибкости.

Оборудование: бланк, в котором напечатаны два ряда слов по образцу:

1. Бежать – стоять

Кричать а) молчать, б) ползать, в) шуметь, г) звать, д) конюшня

2. Паровоз – вагоны

Конь а) конюх, б) лошадь, в) овес, г) телега, д) конюшня

3. Нога – сапог

Глаза а) голова, б) очки, в) слезы, г) зрение, д) нос

4. Коровы – стадо

Деревья а) лес, б) овцы, в) охотник, г) стая, д) хищник

5. Малина – ягода

Математика а) книга, б) стол, в) парта, г) тетради, д) мел

6. Рожь – поле

Яблоня а) садовник, б) забор, в) яблоки, г) сад, д) листья

7. Театр – зритель

Библиотека а) полки, б) книги, в) читатель, г) библиотекарь, д)

сторож

8. Пароход – пристань

Поезд а) рельсы, б) вокзал, в) земля, г) пассажир, д) шпалы

9. Смородина – ягода

Кастрюля а) плита, б) суп, в) ложка, г) посуда, д) повар

10. Болезнь – лечить

Телевизор а) включить, б) ставить, в) ремонтировать, г) квартира, д)

мастер

11. Дом – этажи

Лестница а) жители, б) ступеньки, в) каменный.

Порядок исследования:

Ученик изучает пару слов, устанавливая между ними логическую связь, а затем по аналогии строит пару, представленную ниже, выбирая из предложенных нужное понятие. Если ученик не может понять, как это делается, одну пару слов можно разобрать вместе с ним.

Обработка и анализ результатов: о высоком уровне логики мышления свидетельствуют 8-10 правильных ответов, о среднем 6-7 ответов, о низком – 4-5, об очень низком – менее чем 5.

Методика 2 «Исключение лишнего».

Цель: изучение способности к обобщению.

Оборудование: листок с двенадцатью рядами слов типа:

1. Лампа, фонарь, солнце, свеча.
2. Сапоги, ботинки, шнурки, валенки.
3. Собака, лошадь, корова, лось.
4. Стол, стул, пол, кровать.
5. Сладкий, горький, кислый, горячий.
6. Очки, глаза, нос, уши.
7. Трактор, комбайн, машина, сани.
8. Москва, Киев, Волга, Минск.
9. Шум, свист, гром, град.
10. Суп, кисель, кастрюля, картошка.
11. Береза, сосна, дуб, роза.
12. Абрикос, персик, помидор, апельсин.

Порядок исследования: ученику необходимо в каждом ряду слов найти такое, которое не подходит, лишнее, и объяснить почему.

Обработка и анализ результатов:

1. Определить количество правильных ответов (выделение лишнего слова).

2. Установить, сколько рядов обобщено с помощью двух родовых понятий (лишняя "кастрюля" – это посуда, а остальное – еда).

3. Выявить, сколько рядов обобщено с помощью одного родового понятия.

4. Определить, какие допущены ошибки, особенно в плане использования для обобщения несущественных свойств (цвета, величины и т.д.).

Ключ к оценке результатов:

Очень высокий уровень – 7-12 рядов обобщены с родовыми понятиями;

высокий уровень – 5-6 рядов с двумя, а остальные с одним;

средний уровень – 7-12 рядов с одним родовым понятием;

низкий уровень – 1-6 рядов с одним родовым понятием.

Методика 3 «Нелепицы».

Цель: исследование представлений детей о мире и логических связях в нем.

При помощи этой методики оцениваются элементарные представления, ребенка об окружающем мире и о логических связях и отношениях, существующих животными, их образом жизни, природой. С помощью этой же методики определяется умение ребенка рассуждать логически и грамматически правильно выражать свою мысль.

Процедура проведения:

Вначале ребенку показывают картинку, изображенную ниже. В ней имеются несколько довольно нелепых ситуаций с животными. Во время рассматривания картинки ребенок получает инструкцию примерно следующего содержания: «Внимательно посмотри на эту картинку и скажи, все ли здесь находится на своем месте и правильно нарисовано. Если что-нибудь тебе покажется не так, не на месте или неправильно нарисовано, то укажи на это и объясни, почему это не так. Далее ты должен будешь сказать, как на самом деле должно быть».

Примечание. Обе части инструкции выполняются последовательно. Сначала ребенок просто называет все нелепицы и указывает их на картинке, а затем объясняет, как на самом деле должно быть.

Время экспозиции картинки и выполнения задания ограничено тремя минутами. За это время ребенок должен заметить как можно больше нелепых ситуаций и объяснить, что не так, почему не так и как на самом деле должно быть.



Рисунок А.1 – Методика 3 «Нелепицы»

Оценка результатов:

10 баллов – такая оценка ставится ребенку в том случае, если за отведенное время (3 минуты) он заметил все 7 имеющихся на картинке нелепиц, успел удовлетворительно объяснить, что не так, и, кроме того, сказать, как на самом деле должно быть.

8-9 баллов – ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но от одной до трех из них не сумел до конца объяснить или сказать, как на самом деле должно быть.

6-7 баллов – ребенок заметил и отметил все имеющиеся нелепицы, но три-четыре из них не успел до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть.

4-5 баллов – ребенок заметил все имеющиеся нелепицы, но 5-7 из них не успел за отведенное время до конца объяснить и сказать, как на самом деле должно быть.

2-3 балла – за отведенное время ребенок не успел заметить 1-4 из 7 имеющихся на картинке нелепиц, а до объяснения дело не дошло.

0-1 балл – за отведенное время ребенок успел обнаружить меньше четырех из семи имеющихся нелепиц.

Замечание: 4 и выше балла в этом задании ребенок может получить только в том случае, если за отведенное время он полностью выполнил первую часть задания, определенную инструкцией, т.е. обнаружил все 7 нелепиц, имеющихся на картинке, но не успел или назвать их, или объяснить, как на самом деле должно быть.

Выводы об уровне развития:

10 баллов – очень высокий;

8-9 баллов – высокий;

4-7 баллов – средний;

2-3 балла – низкий;

0-1 балл – очень низкий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Комплекс заданий по ментальной арифметике

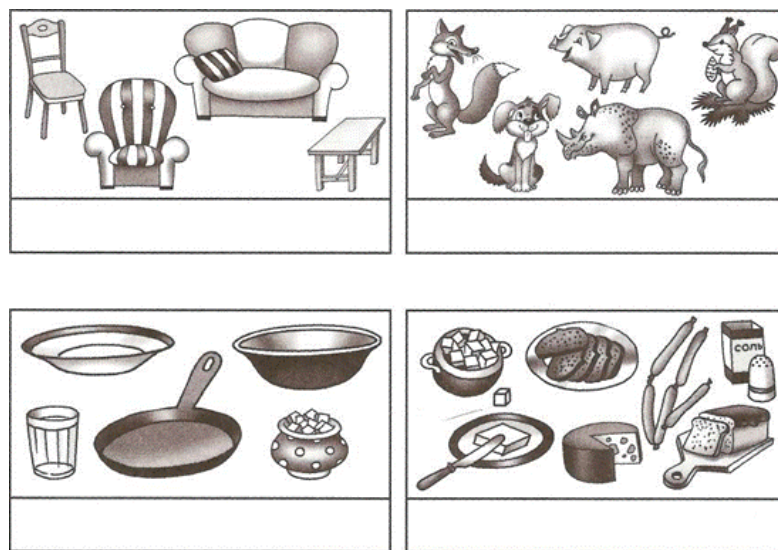


Рисунок Б.1 – Задание «Объединить в группы»

Этот берег не простой, а волшебный. Посмотри внимательно на камешки. Обведи их по контуру цветными карандашами, если они на что-нибудь похожи, чтобы и другие это увидели.

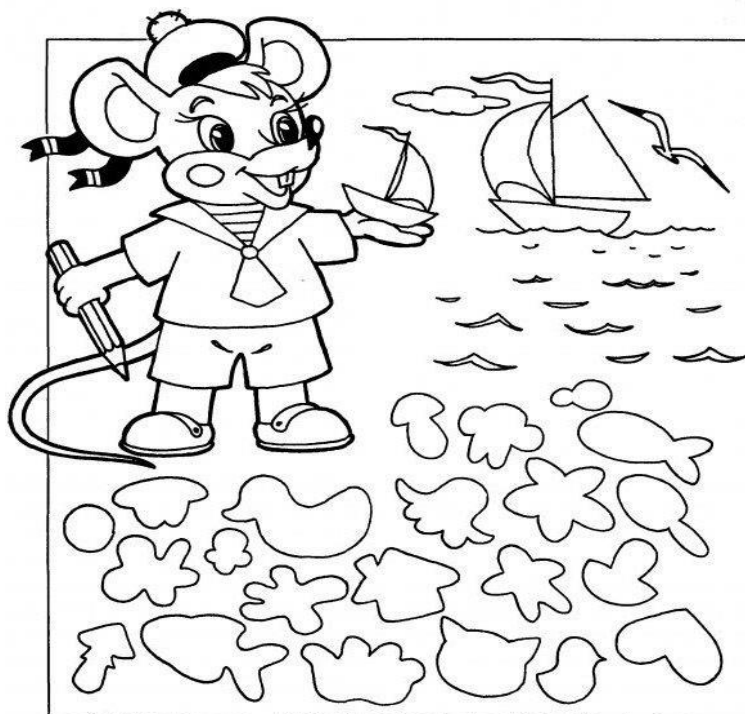


Рисунок Б.2 – Задание «Воображаем»

Посмотри внимательно, на что похожа каждая фигура? Назови несколько вариантов, а потом дорисуй так, как ты себе это представляешь.

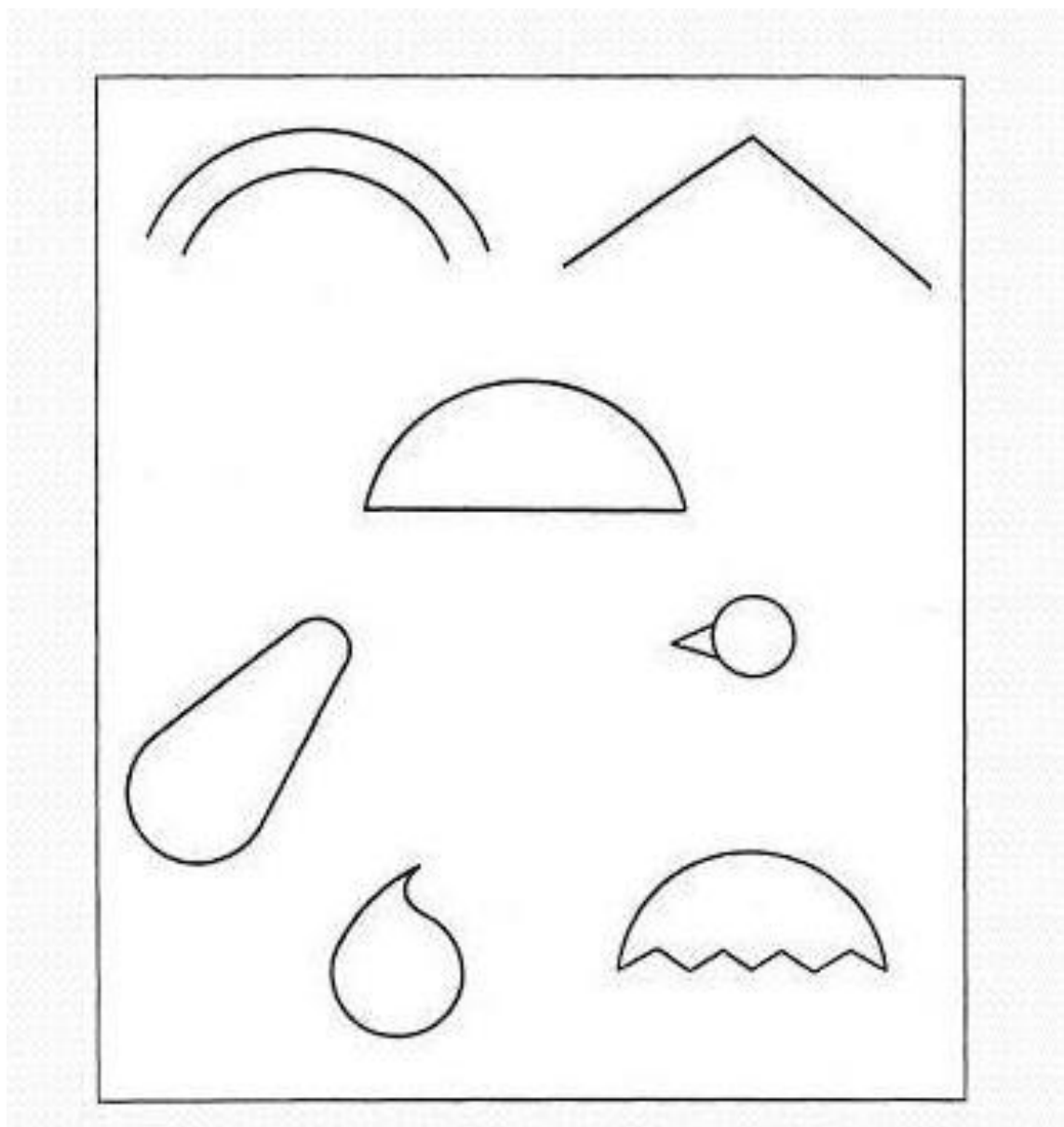


Рисунок Б.3 – Задание «Закончи рисунок»

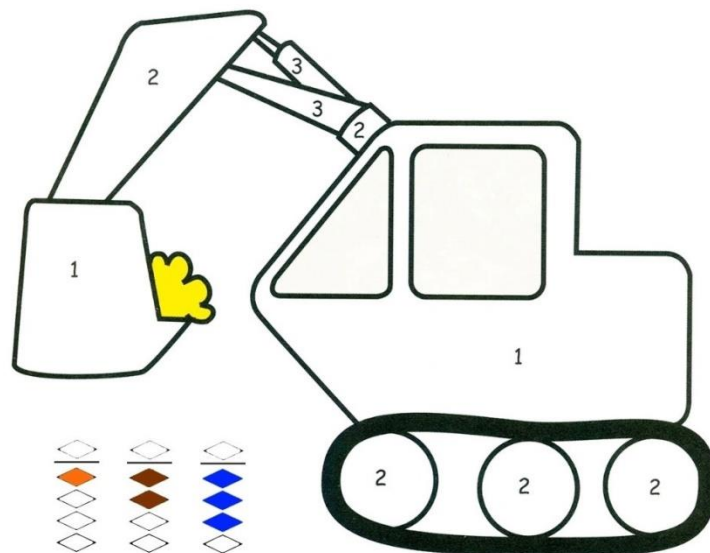


Рисунок Б.4 – Задание «Ментальные раскраски»

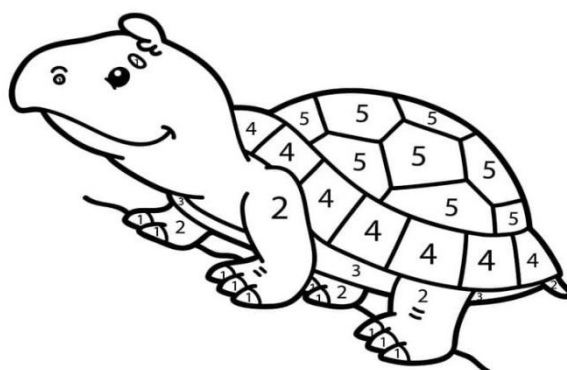


Рисунок Б.5 – Задание «Ментальные раскраски»

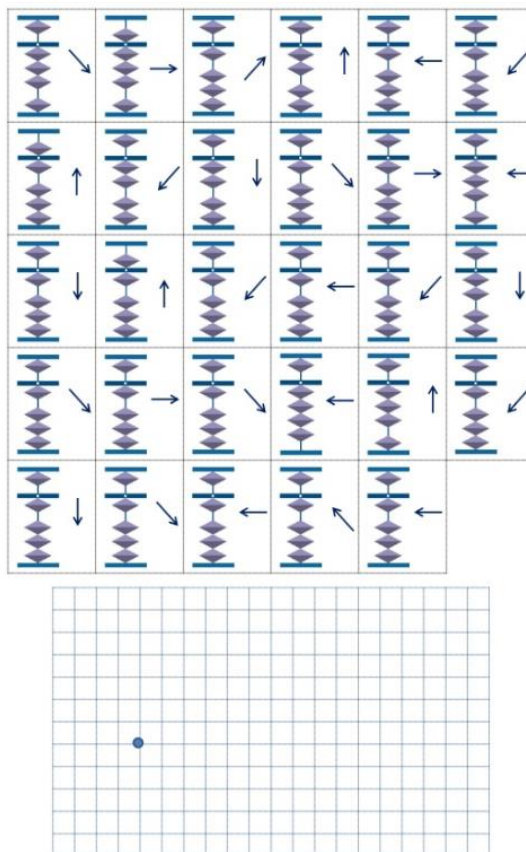


Рисунок Б.6 – Задание «Графический диктант»

А	$5 + 2 + 1 =$	И	$3 - 2 + 5 =$
Л	$3 + 1 - 2 =$	С	$5 + 2 + 2 =$
2	6	9	8

Рисунок Б.7 – Задание «Примеры на абакусе»

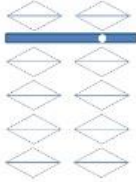
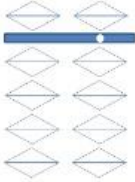
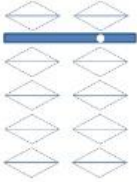
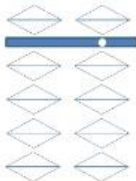
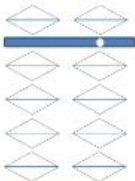
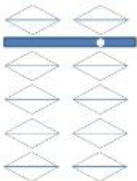
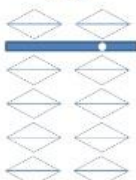
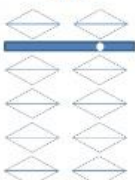
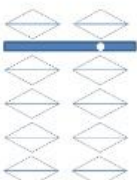
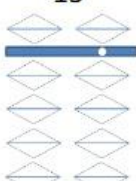
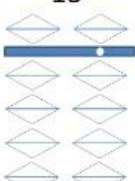
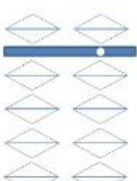
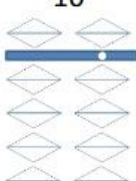
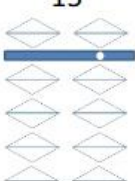
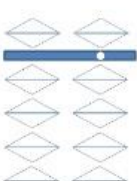
11	+	12	=	
				
21	+	8	=	
				
13	+	16	=	
				
15	+	13	=	
				
10	+	15	=	
				

Рисунок Б.8 – Задание «Раскрась и реши»