

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет/филиал математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)  
Выпускающая(ие) кафедра(ы) математики и методики обучения математике  
(полное наименование кафедры)

**Уточкин Александр Александрович**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Тема: Ментальная арифметика как средство повышения качества математической подготовки обучающихся 7-9 классов**

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование  
(код направления подготовки/код специальности)  
Магистерская программа «Математическое образование в условиях ФГОС»  
(наименование профиля программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

кандидат пед. наук, доцент М.Б.Шашкина

« » 2024 г.

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы

кандидат пед. наук, доцент М.Б.Шашкина

« » 2024 г.

(дата, подпись)

Научный руководитель:

доктор пед. наук, кандидат физико-математических наук, профессор В.Р.

Майер

« » 2024 г.

(дата, подпись)

Дата защиты 25 июня 2024

Обучающийся: А.А. Уточкин

« » июня 2024 г.

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск 2024

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем работы составляет 79 страниц. Работа иллюстрирована 7 рисунками и 2 таблицами. Библиографический список включает 27 источников.

**Тема работы:** Ментальная арифметика как средство повышения качества математической подготовки обучающихся 7-9 классов

**Проблема исследования:** как повысить качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов?

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 7-9 классах

**Предмет исследования:** учебный курс по ментальной арифметике для обучающихся 7-8 классов

**Цель исследования:** разработать и апробировать учебный курс по ментальной арифметике для обучающихся 7-8 классов

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать учебно-методическую литературу по теме исследования
2. Выявить педагогические условия использования ментальной арифметики, оказывающие эффективное влияние на повышение качества математической подготовки школьников
3. Разработать учебный курс «Ментальная арифметика» и методические материалы для его проведения
4. Экспериментально проверить влияние учебного курса «Ментальная арифметика» на качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов.

**Гипотеза исследования:** если в образовательный процесс 7-8 классов внедрить учебный курс по ментальной арифметике, то качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов повысится.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы были использованы следующие **методы** исследования: анализ философской,

психолого-педагогической, специальной, справочной литературы по проблеме исследования и обобщение научных идей и взглядов; беседа, прямое и косвенное наблюдение; диагностические методы (тестирование, самоанализ, самооценка, экспертная оценка); мониторинг качества математической подготовки обучающихся; моделирование; организация диагностического исследования с последующей обработкой полученных результатов.

**Теоретическая значимость** работы заключается в том, что:

- определены и реализованы методики ментальной арифметики, способствующие повышению уровня математической подготовки школьников;

- выявлено, что использование ментальной арифметики имеет широкие возможности для повышения уровня математической подготовки школьников и развития их интеллектуальных способностей.

**Практическая значимость** исследования определяется разработкой комплекса диагностических и оценочных средств по выявлению уровня математической подготовки обучающихся в 7-9 классах и их интеллектуальных способностей, в которой выделяются когнитивный, деятельностный и личностный компоненты. Была разработана программа учебного курса «Ментальная арифметика» для 7-8 классов, а также УМК к данной дисциплине и проведена апробация поставленной гипотезы об эффективности влияния учебного курса «Ментальная арифметика» для 7-8 классов на уровень математической подготовки школьников.

Магистерская диссертация состоит из Введения, двух глав, Заключения и библиографического списка, приложений.

## REFERENCE

Master's thesis consists of an introduction, two chapters, conclusion, bibliography list and appendices. The total volume of the work is 79 pages. The work is illustrated with 7 figures and 2 tables. The bibliographic list includes 27 sources.

Theme of the work: Mental arithmetic as a means of improving the quality of mathematical training of students of 7-9 grades.

Problem of the research: how to improve the quality of mathematical training of students of 7-9 grades?

Object of the study: the process of teaching mathematics in 7-9 grades.

Subject of the study: a training course on mental arithmetic for students in grades 7-8.

Purpose of the study: to develop and test a training course on mental arithmetic for students in grades 7-8.

Objectives of the study:

1. Analyze educational and methodological literature on the topic of the study
2. To identify pedagogical conditions of using mental arithmetic, which have an effective impact on improving the quality of mathematical training of schoolchildren.
3. To develop a training course "Mental arithmetic" and methodical materials for its realization
4. to experimentally check the influence of the training course "Mental arithmetic" on the quality of mathematical training of students of 7-9 grades

Hypothesis of the research: if a training course on mental arithmetic is introduced into the educational process of 7-8 grades, the quality of mathematical training of students of 7-9 grades will increase.

The following research methods were used to solve the set tasks and verify the hypothesis: analysis of philosophical, psychological and pedagogical, special, reference literature on the research problem and generalization of scientific ideas and views; conversation, direct and indirect observation; diagnostic methods (testing, self-analysis, self-assessment, expert evaluation); monitoring the quality

of mathematical training of students; modeling; organization of a diagnostic study with subsequent processing of the results obtained.

Theoretical significance of the work is that:

- methods of mental arithmetic, contributing to the improvement of the level of mathematical training of schoolchildren, are defined and implemented;

- it is revealed that the use of mental arithmetic has wide opportunities for increasing the level of mathematical training of schoolchildren and the development of their intellectual abilities.

The practical significance of the study is determined by the development of a set of diagnostic and evaluation tools to identify the level of mathematical training of students in grades 7-9 and their intellectual abilities, which distinguishes cognitive, activity and personal components. The program of the training course "Mental Arithmetic" for grades 7-8 was developed, as well as the teaching materials for this discipline and the approbation of the hypothesis about the effectiveness of the impact of the training course "Mental Arithmetic" for grades 7-8 on the level of mathematical skills was carried out.

The master's thesis consists of Introduction, two chapters, Conclusion and bibliographic list, appendices.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ .</b>	<b>11</b>
1.1. Проблема качества математической подготовки обучающихся. основной школы .....	11
1.2. Ментальная арифметика как технология обучения в школе .....	19
1.3. Педагогические условия использования ментальной арифметики в образовательном процессе школы .....	26
<b>ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ НА КАЧЕСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ .....</b>	<b>35</b>
2.1. Комплекс диагностических и оценочных средств, позволяющих определить уровень математической подготовки обучающихся .....	35
2.1. Описание опытно-экспериментальной работы по внедрению учебного курса «Ментальная арифметика» в 7-8 классах .....	39
3.1. Результаты опытно-экспериментальной работы по влиянию ментальной арифметики на повышение качества математической подготовки обучающихся основной школы .....	48
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>55</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА» .....</b>	<b>59</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЗАНЯТИЯ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА» .....</b>	<b>70</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. УМК ПО МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКЕ.....</b>	<b>76</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Математика – наука, созданная нашей цивилизацией и сопровождающая ее на всех этапах развития. Почти все современные науки: физика и химия, биология и экономика, лингвистика и социология не только используют математические методы, но и строятся по математическим законам. Путь в современную науку и технику, просто в современную жизнь лежит через математику.

Важнейшими задачами математического образования являются: развитие и воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи, умения правильно, логично рассуждать, усвоение навыков алгоритмического мышления, овладение умениями анализировать, отличать гипотезу от факта, схематизировать, отчётливо выражать свои мысли, развитие воображения и интуиции, пространственных представлений, способности предвидеть результат, спрогнозировать и обосновать путь решения.

Математическое образование составит в ближайшем будущем основу кадрового потенциала, обеспечивающего научный, технический, технологический и социальный прогресс российского общества. Поэтому уровень математической подготовки российских учащихся должен быть не ниже общемирового [24].

В последнее время именно качество обучения определяет уровень развития стран, становится стратегической областью, обеспечивающей их безопасность и потенциал за счет подготовки подрастающего поколения. Оценка качества образования представляет не самостоятельный интерес, а рассматривается как ключ к решению назревших практических проблем в экономике страны, а также в каждом отдельном образовательном учреждении.

Важно отметить, что в «Концепции модернизации российского образования на период до 2020 года» определена стратегическая цель

государственной политики в области образования – повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина. В 2012 г. начата разработка Концепции математического образования в России, поэтому одна из главных задач на ближайшие годы – совершенствование качества обучения математике в школах и вузах.

Проблемы качества математического образования, связь учебной деятельности студентов со школьной подготовкой рассмотрены в работах А.М. Борисовой, Е.Е. Волковой, А.М. Гендина, С.Г. Григорьева, М.М. Поташник, В.А. Садовниченко, М.И. Сергеева, Т.Н. Тарасовой, Н.В. Тропиной, О.И. Харитоновой и др. Общим для этих исследований является вывод о том, что решение многих проблем становится тем эффективнее, чем более подготовленными придут в студенческую аудиторию выпускники средних общеобразовательных учебных заведений. Важнейшим критерием этой готовности является качество знаний по математике, объективно считающееся показателем интеллектуальных способностей. Авторы утверждают, что взаимодействие между школой и вузом должно быть обязательно встречным, направленным на обеспечение плавного перехода от одного уровня математической подготовки к другому, и должно осуществляться адекватно тем задачам, которые призвано решать непрерывное математическое образование [5].

Как показывают российские и международные исследования, а также результаты ЕГЭ и ОГЭ последних лет, уровень математической грамотности наших школьников оставляет желать лучшего. Традиционные (репродуктивные) методические установки, направленные на запоминание и воспроизведение отдельных частей информации в этих условиях перестают работать вообще или становятся малоэффективными. Об этом свидетельствуют и не слишком высокие результаты российских школьников в системах международного тестирования (TIMSS, PISA) – именно в тех заданиях, где требуется продемонстрировать не применение алгоритмов, а

умение размышлять, анализировать, делать выводы [9].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что качество математической подготовки выпускников школ существенно снижается из года в год.

**Проблема исследования:** как повысить качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов?

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 7-9 классах

**Предмет исследования:** учебный курс по ментальной арифметике для обучающихся 7-8 классов

**Цель исследования:** разработать и апробировать учебный курс по ментальной арифметике для обучающихся 7-8 классов

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать учебно-методическую литературу по теме исследования

2. Выявить педагогические условия использования ментальной арифметики, оказывающие эффективное влияние на повышение качества математической подготовки школьников.

3. Разработать учебный курс «Ментальная арифметика» и методические материалы для его проведения

4. Экспериментально проверить влияние учебного курса «Ментальная арифметика» на качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов

**Гипотеза исследования:** если в образовательный процесс 7-8 классов внедрить учебный курс по ментальной арифметике, то качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов повысится.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы были использованы следующие **методы** исследования: анализ философской, психолого-педагогической, специальной, справочной литературы по проблеме исследования и обобщение научных идей и взглядов; беседа, прямое и косвенное наблюдение; диагностические методы (тестирование,

самоанализ, самооценка, экспертная оценка); мониторинг качества математической подготовки обучающихся; моделирование; организация диагностического исследования с последующей обработкой полученных результатов.

Диссертационное исследование проводилось в три этапа.

**На первом этапе** осуществлялся анализ состояния проблемы исследования в научно-методической литературе и подвергалась разбору специфика реализации рассматриваемых идей в образовательной практике; изучались философские и психолого-педагогические труды отечественных авторов, раскрывающие основные аспекты рассматриваемой проблемной сферы; был определён круг теоретико-практических источников, послуживший основой для определения сущности, структуры, содержания и критериальных показателей.

**На втором этапе** подбирались и разрабатывались дидактические материалы для опытно-экспериментальной работы, уточнялась система критериев и показателей; была разработана и реализована программа учебного курса «Ментальная арифметика»; проводилась апробация результатов исследования через публикации в научных изданиях, участие в научно-практических конференциях.

**На третьем этапе** проводился рефлексивный анализ результатов практической части исследования; формулировались и систематизировались теоретические обобщения и выводы; описывались методические рекомендации; оформлялся текст магистерской диссертации.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ**

## **1.1. Проблема качества математической подготовки обучающихся основной школы**

Современный мир требует от каждого хорошей, качественной математической подготовки. И массовые профессии, и высшее образование в непрофильных областях, и служба в армии, которая у нас реформируется, требуют существенной базовой математической подготовки каждого выпускника школы. С развитием современных технологий математические знания актуальны не только для развития науки, техники, но просто жизненно необходимы. Например, получение выгодного кредита, оплата коммунальных платежей, выбор тарифа и многое другое. В концепции развития математического образования, которая была принята в декабре 2013 года, отмечено, что математическое образование должно «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе, обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне». То есть мы должны предоставить каждому учащемуся возможность достижения высокого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей.

Основные проблемы математического образования в стране, выделенные в Концепции, объединены в три основные группы:

1. Проблемы мотивационного характера;
2. Проблемы содержательного характера;
3. Кадровые проблемы.

Сформулируем конкретные проблемы и определим, возможно, ли их решить усилиями конкретного человека, в конкретных условиях.

Проблема-сокращение часов изучения математики, с сохранением содержания. Особенно это заметно в 10-11 классах гуманитарного направления. Решать эту проблему надо не на уровне школы.

Проблема - наличие большого количества «решебников» и их доступность, понятия «надо решить» и «надо написать» к сожалению, становятся для детей тождественными, понятие «надо» не воспринимается многими учениками как должное, тем более в интернете много примеров, что финансового благополучия достигают малообразованные люди. Данная проблема, решаемая на местах, но требует от учителя огромного количества времени для подготовки к урокам, подборки заданий, проверке работ, далеко не каждый учитель пойдет на это.

Проблема-форма содержания математического образования не в полной мере соответствует сегодняшнему дню. Школьное математическое образование претерпевает изменения, примером служит введение в курс математики элементов статистики и теории вероятности, но этого недостаточно. Содержание учебников, особенно в средней и старшей школе не носит прикладного характера, книга, скорее всего, рассматривается детьми, как источник заданий для получения оценки, а такой взгляд не способствует развитию интереса к предмету, внутренней мотивации к его освоению. Частичное решение этой проблемы возможно при применении учителем различных форм организации учебно-познавательной деятельности, применяемых с учетом психологических особенностей возраста, использование дифференциального подхода в обучении, что требует колоссальных затрат времени для подготовки занятия [23].

Проблема создания развивающей среды в классе. Задача учителя – создание в классе такой среды. Чрезвычайно важной задачей является освоение учителем различных образовательных технологий. От того, как и какими технологиями обучения школьников владеет педагог, настолько гибко он может изменить свои методы в зависимости от тех или иных

особенностей учащихся, зависит качество обученности и обучаемости школьников [24].

Проблема - негативное отношение к школе и системе образования со стороны социума, как следствие, многие родители не доверяют школе и учителям. Сложился институт репетиторства, некоторые родители отдают детей репетитору с младшей школы, другие перед государственной аттестацией. Такое положение при неверном акценте со стороны родителей, способствует тому, что ребенок позволяет себе не выполнять работу на уроке, не слушать учителя, что не способствует успешности его в изучении предмета и общих результатов. Конечно, в любом случае индивидуальное обучение более продуктивно, но репетитор не несет ответственности за результат. Решение проблемы - правильно организованная работа с родителями.

Проблема – оценка труда учителя прямо пропорциональна результатам итоговой аттестации его учеников, задания которой на знание материала предмета и только. В связи с этим в выпускных классах приоритет работы учителя не развитие способностей учеников, не привлечение и не увлечение их математикой, а натаскивание их на тестах, что так же не способствует развитию интереса к предмету. Решение этой проблемы невозможно, пока не будет пересмотрено содержание итоговой аттестации.

Проблема – организация работы учителя, его подготовка и его знания. Чтобы решать сложные задачи нужно время, чтобы подобрать интересные задачи нужно время, чтобы организовать учебный процесс так, чтобы донести материал до каждого, нужно много времени, но учитель не может себе позволить работать на ставку, и как следствие возникают многие выше перечисленные проблемы.

Роль школьного математического образования - сформировать принцип «математика для каждого», где на первый план выдвигается подход к обучению и преподаванию математики, как создание фундамента для организации полноценной интеллектуальной жизни учащихся, т.е. создание

условий для дальнейшего образования с помощью математики, главной фигурой в этой работе остается учитель.

На сегодняшний день в разговоре о качестве образования всё чаще упоминают исследования PISA, цель которых, как отражено в документах проекта, оценить, обладают ли учащиеся, получившие общее обязательное образование, знаниями и умениями, необходимыми для полноценного функционирования в обществе. Объектом исследования являются образовательные достижения учащихся 15-летнего возраста. Выбор этих учащихся объясняется тем, что во многих странах к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе, и программы обучения в разных странах имеют много общего. Именно на данном этапе образования важно определить состояние тех знаний и умений, которые могут быть полезны учащимся в будущем, а также оценить способности учащихся самостоятельно приобретать знания, необходимые для успешного обучения в течение всей жизни. Хотя в 2011 г. Россия продемонстрировала существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки учащихся 8-го класса, итоги, к сожалению, не столь высоки. Невысокие результаты международных тестов PISA и TIMSS можно объяснить несколькими причинами.

Почти все задачи были предложены в нестандартной для российских учащихся формулировке, которая значительно отличается от учебных заданий, типичных для большинства российских действующих учебников. А именно, в этих задачах достаточно многословно описывалась некоторая близкая к реальной ситуация, которая могла включать факты и данные, не являющиеся необходимыми для решения поставленной проблемы. В ряде случаев задача была сформулирована таким образом, что учащиеся не могли отнести ее к какому-либо определенному разделу курса математики, чтобы для ее решения воспользоваться соответствующими теоретическими фактами. Не удивительно, что значительная часть учащихся затруднилась составить математическую модель подобных ситуаций [4].

Отдельные задачи требовали либо приближенных методов решения, использование которых не практикуется при обучении математике, либо для решения задачи требовалось выполнить только простейшие непосредственные вычисления, что зачастую смущало 15-летних учащихся России, которые, согласно программе обучения в основной и средней школе, имели дело с задачами, требовавшими для своего решения применения более сложных математических методов.

В некоторых случаях требовалось с учетом содержания задания интерпретировать полученное решение и отобрать ответ, отвечающий условию задачи. Невысокие результаты выполнения таких заданий в ряде случаев объясняются отсутствием у учащихся привычки к самоконтролю. В практике работы российской школы не обращается особого внимания на анализ полученного ответа при решении учебных заданий, так как в большинстве случаев этого не требуется в условиях искусственной учебной ситуации.

Для успешности выполнения заданий, предложенных в исследовании, а, следовательно, и для успешности во взрослой жизни очень важна установка на обязательное достижение цели – решение поставленной задачи любыми доступными средствами. Например, при отсутствии знания точного математического метода и соответствующих математических терминов использовать приближенный метод «проб и ошибок» и повседневную лексику. К сожалению, учащиеся России такой установки не имеют, так как она не считается приемлемой при обучении математике в российской школе.

В проведенном исследовании можно выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые на международном уровне считаются необходимыми для современного математически грамотного человека. К ним, например, относятся: пространственные представления; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме; работа с формулами; знаковые и числовые последовательности; нахождение периметров и площадей

нестандартных фигур; выполнение действий с процентами и др. Именно срез этих знаний и умений позволяет определить, насколько выпускники российской основной школы готовы к продолжению обучения. Участие в исследовании PISA (а мы говорим, как раз о нем) позволяет выявить направления совершенствования общего образования в стране, сравнить достижения учащихся, а также образовательный процесс в школах разных стран.

Одним из показателей качества освоения программы за курс основной и старшей школы обучающихся выступают результаты ГИА по математике. Анализ результатов показывает, что к окончанию обучения в школе результаты снижаются еще больше [5]. Относительно невысокие результаты ГИА по математике, на мой взгляд, являются следствием следующих проблем в математическом образовании:

- недостаточное количество часов на изучение предмета в учебном плане;
- наличие пробелов в знаниях учащихся по базовой программе курса в начальной школе и, как следствие, появление неуспешных детей в обучении математике;
- наличие и доступность «решебников»;
- снижение мотивации обучающихся из-за однообразия форм и методов обучения, способов подготовки учащихся к ГИА;
- отсутствие практической направленности при изучении математики;
- отсутствие эффективной системы закрепления и действенной системы повторения изученного материала на протяжении всех лет обучения в основной школе;
- неготовность ряда учителей к использованию на уроках математики продуктивных методов обучения;
- недостаточная работа с одаренными детьми и, как следствие, недостаточная активность и результативность учащихся в олимпиадах и

конкурсах различных уровней.

Одной из проблем является отсутствие умения у школьников самостоятельно добывать информацию, работая с учебной и дополнительной литературой, поэтому главной задачей учителя на сегодня является научить их самостоятельно добывать нужную информацию, работая осознанно с различной литературой.

Еще одной проблемой является формирование математического мировоззрения обучающихся. Интересы эффективности обучения требуют, чтобы учитель знал не только, чему учить, как учить, но и зачем учить. Это связано с главной задачей школы – не только дать сумму знаний, но и воспитать всесторонне развитого человека.

Стоит выделить качества личности, на развитие которых влияет математика: умственное воспитание; творческий характер; формирование мировоззрения; нравственный потенциал.

Различные исследования указывают на то, что основным и решающим фактором, влияющим на качество математического образования, являются педагоги и их квалификация. Необходимо создать образовательную среду, максимально способствующую раскрытию способностей и одаренности обучающихся всех категорий в области математики, охватывающую начальную, основную и старшую ступени школы. Кроме того, нужно продолжать развивать систему дополнительного образования, ориентированную как на отдельных одаренных школьников, так и на широкий круг интересующихся математикой учащихся за счет осуществления системы мероприятий. Также следует организовать передачу успешного опыта молодым учителям через систему семинаров, мастер-классов, педагогических мастерских и т.п.

За счет повышения квалификации учителей математики, качественного проведения учебных занятий, индивидуализации и дифференциации учебного процесса улучшатся результаты, измеряемые системой оценки качества (в том числе – ГИА). Систематическое использование

продуктивных форм и методов обучения на уроках, создание внеурочной образовательной среды и освоение учителями мониторинговых инструментов, позволяющих отслеживать в динамике формирование мышления и метапредметных умений учащихся начальной и основной школы, повлечет за собой улучшение качества успеваемости, результативности в предметных олимпиадах и конкурсах различных уровней, повышение качества математического образования в целом [8].

Обновление содержания школьного математического образования необходимо производить через обновление школьного курса математики, включение новых разделов математики, определение их места в школьной программе в рамках школьного компонента учебного плана в начальной, основной, средней школе [22].

Внеурочная деятельность также является одной из важнейших составляющих процесса математического образования школьников. В процессе реализации различных форм внеклассной работы возможно совместное проведение мероприятий несколькими учителями математики для учащихся разных классов.

Формы внеклассной работы по математике весьма разнообразны. На практике часто используются такие формы, как Неделя или Декада математики, вечера, различные соревнования, игры, викторины, конкурсы, школьные олимпиады, научные конференции, подготовка учащимися докладов, рефератов, стенгазет и сочинений по математике, ее истории и приложениям, изготовление математических моделей, математических исследовательских проектов и др. Наряду с перечисленными формами внеклассной работы, которые реализуются периодически, используются систематические формы работы — математический кружок, индивидуально-групповые занятия, элективные курсы по математике для разных категорий учащихся.

Итак, главной ролью школьного математического образования является формирование принципа «математика для каждого», создание

условий для дальнейшего образования с помощью математики. Необходимо ориентироваться на образовательные результаты совершенно иного типа. На первый план выступают задачи формирования интеллектуальной, исследовательской культуры школьников: способности учащегося самостоятельно мыслить, самому строить знание, опознавать ситуацию, требующую применения математики и эффективно действовать в ней, используя приобретенные знания в качестве личного ресурса. Важной целью является развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности. Это означает, что нужно менять подход к обучению математики. Учащиеся должны понимать, как создается математическое знание, откуда берутся теоремы и математические модели, иметь собственный опыт математической деятельности.

## **1.2. Ментальная арифметика как технология обучения в школе**

Современная ситуация развития общества определяет задачу развития сенсорных, интеллектуально-познавательных и интеллектуально-творческих способностей ребенка как одно из приоритетных направлений работы. В силу этого особое значение принадлежит разработке эффективных образовательных методик и программ, направленных на интеллектуальное, творческое и личностное развитие детей при максимальном использовании потенциала их возрастных возможностей. Одной из таких методик является методика обучения детей школьного возраста устному счету с использованием древнейших горизонтальных арифметических счет Абакуса [15].

Рассмотрим понятие ментальной арифметики. Как отмечают в Amakid, ментальная арифметика является комплексной методикой для формирования интеллектуальных и творческих способностей посредством осуществления вычислений с применением счет [20].

Компания Isma считает, что ментальная арифметика – это система, с помощью которой производятся быстрые расчеты на абакусе или посредством его мысленного представления [19]. По словам М. Фрэнка и Д. Барнера, ментальная арифметика – это древняя китайская система, посредством которой человек проводит вычисления, изображая счеты (счетную доску) на голове. Абакус использовался людьми в Азии и Египте для выполнения арифметических операций. Современные счеты прямоугольные с 15 спицами. Каждая спица оснащена 5 косточками. Выше середины находится планка, разделяющая верхнюю и нижнюю кости. Вверху одна кость над спицами, а внизу – оставшиеся четыре кости. Еще в древности человек изобрел подобные счеты, чтобы их было легче произвести необходимые арифметические действия [13].

В разных странах счеты имели разный вид. Со течением времени они менялись, но их эксплуатационные характеристики остались теми же, что и на начальном этапе. Изобретение калькуляторов привело к тому, что в быту счетами практически перестали пользоваться. Однако в Восточной Азии методику использования счета для арифметических вычислений ввели в образовательные программы. В России почти нет серьезных научных исследований, посвященных влиянию ментальной арифметики на интеллектуальное и личностное развитие человека, но есть много зарубежных исследований [7]. Широкое распространение данной методики по всему миру, подтолкнуло ученых к тому, чтобы узнать, действительно ли ментальная арифметика помогает развить интеллектуальные способности у детей. Этот вопрос заставил ученых – Майкла Фрэнка из Стэнфордского университета и Дэвида Барнера из Калифорнийского университета – поехать в Индию и выяснить, каким образом интеллектуальные способности развиваются в рамках обучения ментальной арифметике [10].

Наукой доказано: способность к успеху зависит от гармоничного развития правого и левого полушарий мозга. К сожалению, у большей части населения земного шара развитие левого полушария значительно

преобладает над правым [15]. Иными словами, логическое мышление развито хорошо. Зато творческое мышление — интуиция, выбор правильных путей и поступков — работает плохо.

Возникает вопрос – как развить взаимосвязь работы обоих полушарий, чтобы максимально раскрыть потенциал ребенка? Именно в детском возрасте мозг наиболее пластичен. Поэтому получается, что если развивать у ребенка правое полушарие до уровня левого, то можно помочь ему приобрести способность к успеху?

Одной из самых популярных программ, направленных на формирование устойчивых нейронных связей левого и правого полушарий, является ментальная арифметика.

Приведем такой пример: в Японии дети в обязательном порядке изучают соробан (японские счеты) в младших классах. Такой подход к образованию уже дал результаты. Японские школьники из года в год побеждают на международных математических олимпиадах, что стало даже традицией [12, с.164].

В Китае решать задачи с трехзначными числами дети умеют уже в детском саду. Кажется, невероятным, но это факт.

Обучение ментальной арифметике — мыслительный процесс, предполагающий интенсивное наращивание нейронных связей. Поэтому обучаться данной технике рекомендуется детям от 4 до 16 лет, то есть в период активного формирования клеток мозга.

Дети, которые не интересуются точными науками или неуверенно чувствуют себя, решая примеры по математике, найдут в занятиях ментальной арифметикой творческое начало, которое поможет им заинтересоваться учебой и проявить себя. Специфическое умение считать в уме необычным способом придает уверенности и смелости, чтобы справляться с трудностями в учебе [9].

Активное развитие мышления поможет ребенку повысить успеваемость в школе и стать усидчивее.

Самый очевидный результат обучения – способность совершать арифметические действия с шестизначными числами за несколько секунд. Быстрый счет в уме – это побочный эффект, а не цель. Основная задача обучения – добиться эффекта синергии от синхронной работы обоих полушарий мозга, который превосходит эффект от работы каждого полушария по отдельности [15]. Тогда вместе с математическими способностями в ребенке будут развиваться:

- усидчивость
- концентрация внимания
- фотографическая память
- воображение
- творческое мышление
- скорость обработки информации

***Ментальная арифметика полезна тем, что:***

1.Развивает воображение и логику

Дети начинают обучение, пользуясь специальными счетами. Постепенно они закрепляют образ этого инструмента в уме и работают, подключая воображение [1].

2.Развивает оба полушария мозга

Вычисления — это логичные, рациональные действия, то есть задача левого полушария мозга. А воображение и креативное мышление — это уже правое полушарие. Совмещая рациональное и творческое, ментальная арифметика помогает развить оба полушария и за счет этого добиться больших успехов в решении математических задач [1].

3.Улучшает память

Ребенок запоминает новую технику, образ счетов, множество определенных манипуляций. Все это активно тренирует память. Если интенсивно работать в этом направлении с детства, то в будущем запоминать большие объемы информации для него не составит труда [1].

4.Тренирует концентрацию внимания и упорство

Такая необычная и сложная техника вычисления требует полной сосредоточенности, поэтому ребенок с самого первого занятия тренирует выдержку и силу воли для достижения результата. Он учится терпению и упорству [11].

#### 5.Развивает математические способности

Ментальная арифметика — это комплекс навыков и умений, предполагающий общее развитие интеллекта. Но все же курс сосредоточен именно на математических вычислениях и существенно облегчит ребенку процесс обучения математике в школе [17].

#### 6.Развивает мышление и мелкую моторику

Работа со счетами — это еще и тренировка движений пальцев, которая развивает их ловкость и цепкость [1].

#### 7.Повышает интерес к учебе

Незаурядный метод вычислений и множество интересных фактов помогут ребенку понять, как много полезного и увлекательного можно найти на уроках в школе [11].

#### Методика преподавания ментальной арифметики

Абакус содержит четыре костяшки на каждой линеечке и отдельно костяшку, обозначающую пятерку. Таким образом, любое число до 10 может быть обозначено как набор единиц, либо как пятерка и ещё сколько-то единиц.

От привычных счётов с десятью костяшками в ряду, абакус отличается тем, что помимо структуры числа в десятичной системе, одновременно добавляется структура внутри десятка. Чем нам помогает деление на пятерки? Это заставляет нас считать так, как если бы мы считали на пальцах. Это делает расчёты молниеносными.

Абакус полезен тем, что он нагляден, ребёнок может «посчитать руками». Она также развивает функции программирования и контроля: нам нужно сделать одну операцию в рамках другой, помнить предварительный результат, использовать его в следующей операции и так далее. Это даёт

высокую нагрузку на рабочую память, на зрительно-пространственные функции.

***Ментальная арифметика – это комплексная возможность развития математических способностей школьников с точки зрения образовательной технологии [7]:***

1) Повышение мотивации учащихся. Одна из проблем в развитии математических навыков – недостаток мотивации. Ментальная арифметика может значительно повысить мотивацию учащихся и развить математические навыки. Ментальная арифметика формирует образовательную игровую среду в классе, которая поощряет учащихся и помогает учащимся изучать математику. Задачи в программе варьируются от простых до сложных, создавая у детей положительную эмоциональную окраску и атмосферу успеха, направленную на развитие уверенности в себе. Эта техника подходит всем детям. В результате ребенок становится более инициативным и заинтересованным в освоении математики. Позитивный эмоциональный настрой позволяет учащимся развивать свои математические способности [9].

2) Развивать логическое мышление. Освоение счета на абакусе приводит не только к улучшению зрительной памяти, но также и совершенствованию логического мышления, требующегося для освоения математики. Школьники должны использовать умственные приемы, такие как анализ, синтез, сравнение, обобщение и абстракция, чтобы научиться считать с помощью абакуса. Эти операции логического мышления всегда используются при решении заданий с использованием ментальной арифметики. Поэтому школьники постоянно развивают логическое мышление [18].

3) Умение решать проблемные ситуации. При обучении основам ментальной арифметики, обучающийся сталкивается с проблемами в начале каждой новой темы. Затем он ищет способ решить эту проблему. С помощью простых тем дети могут легко находить решения проблем и перестать

бояться проблем. Возникают условия для успеха. Благодаря этому обстоятельству ребенок все больше стремится преодолевать препятствия. Умение решать учебные проблемы является обязательным условием для выпускников начальной школы. Поэтому одной из особенностей ментальной арифметики стало формирование у учащихся способности решать проблемные ситуации [15].

4) Углубить знания чисел и цифровых систем. Изучения математики в рамках ФГОС подразумевает получение учащимися знаний о числах и системах счисления. С помощью ментальной арифметики школьник может углубить и закрепить знания в этой области. Ведь при изучении счет (абакус) школьник получает наглядное представление о числах и их формировании, что способствует облегчению усвоения математического материала. Уроки ментальной арифметики помогают школьникам по-другому взглянуть на десятичную систему счисления и позволяют им расширять и углублять свои знания о других системах счисления [14].

5) Умение быстро считать устно. ФГОС закрепляет требование обладания навыками устной и письменной форм расчетов, демонстрирующими овладение предметом «Математика». Эта способность развивает у детей память, речь и способность воспринимать информацию на слух. Развитие навыков устного счета осуществляется в младших классах. Однако, на практике, не все школьники к окончанию начальной школы умеют быстро и правильно считать в уме. Одним из приоритетов обучения ментальной арифметике является обучение детей ментальному (мысленному) счету [14].

Ментальная арифметика – это метод, специально разработанный для повышения эффективности устного счета. Он поможет ребенку быстро и легко научиться устно считать. По традиционной системе имеются значительные трудности у большей части детей при освоении навыков устного счета, и ментальная арифметика помогает преодолеть этот барьер. За ограниченный промежуток времени большинство детей показывают

значительную динамику в развитии навыков счета. Интересно, что дети, которые приобрели навыки работы с абакусом, обычно показывают значительные улучшения и в традиционной системе [12].

Таким образом, ментальная арифметика позволяет легко и быстро изучить устный счет, выработать математические навыки и обеспечить высокий уровень соответствия требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов [3].

А благодаря тому, что ментальная арифметика касается не только области математики, но и других сфер, ребенок становится умнее и увереннее в себе, а также учится эффективно и без ущерба для результата заниматься разными делами в одно и то же время.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что методика «Ментальная арифметика» является одним из эффективнейших методов развития обучающихся, но никакая методика не может принести пользу в отрыве от образовательной системы. Для достижения высоких результатов основное внимание должно быть уделено повышению профессионального мастерства учителей младших классов через овладение ментальной арифметикой.

### **1.3. Педагогические условия использования ментальной арифметики в образовательном процессе школы**

Использование ментальной арифметики как средства повышения качества математической подготовки обучающихся – непростая задача, в которую упираются все остальные сложности, связанные с этим процессом. Поэтому эффективное использование ментальной арифметики требует реализации следующих педагогических условий:

- повышение уровня компетентности педагогов в освоении и применении ментальной арифметики,
- разработка и применение программ учебных курсов по ментальной арифметике.

Остановимся на характеристике каждого из представленных условий.

*Первое условие: повышение уровня компетентности педагогов в освоении и применении ментальной арифметики.*

Современное образование находится в состоянии инновационного поиска, вызывающего изменения различных компонентов деятельности педагогов. В этой связи особое значение приобретает усиление непрерывного характера обучения и профессионального совершенствования педагога как условия его активной адаптации к новым моделям деятельности, повышения уровня подготовленности к решению профессиональных задач и повышения качества результатов образовательного процесса в целом [15].

Для достижения заявленных целей в общем образовании необходимо пересмотреть подходы к повышению профессиональной компетентности педагогов. При этом необходимо помнить, что педагог сам должен быть в позиции субъекта, тогда ему будет понятна его профессиональная деятельность в условиях обновления содержания образования [16].

В сфере профессиональной компетентности, имеющей нормативную сферу приложения, сложившиеся образцы результатов деятельности и требования к их качеству, ключевая (общеобразовательная) компетентность проявляется, как определенный уровень функциональной грамотности.

Именно применительно к профессиональному образованию Э. Ф. Зеер констатирует, что компетентность человека определяют его знания, умения и опыт. Э. Ф. Зеер, О. Н. Шахматова под профессиональной компетенцией подразумевают «совокупность профессиональных знаний и умений, а также способы выполнения профессиональной деятельности» [2, с. 53].

Система повышения профессиональной компетентности педагогов должна иметь целостный и непрерывный характер, а также права на самостоятельность и творческий поиск в определении содержания, форм, методов повышения компетентности, с одной стороны, с другой – нести ответственность за качество образования педагогов и воспитанников [9].

Таким образом, главной целью системы повышения профессиональной компетентности работников образования является преобразование педагогической практики в направлении формирования у педагогов способностей к самоопределению, саморазвитию и самообразованию.

В настоящее время имеется возможность пройти курсы повышения квалификации для педагогов по программе «Ментальная арифметика». Выбор формы дистанционного обучения имеет немало преимуществ для педагогов. В настоящее время все более очевидным становится понимание того, что профессиональные навыки и умения должны формироваться не только в условиях традиционного аудиторного обучения, но и в рамках обучения дистанционного. Принимая во внимание бурное развитие новейших технологий, поддержание дистанционного обучения переходит в разряд наиболее приоритетных задач открытого образования.

Дистанционные формы работы обеспечивают:

- создание условий для реализации педагогом возможностей непрерывного самообразования через организацию открытого образовательного пространства,
- самостоятельное конструирование образовательного маршрута с учетом своих компетентностей, своих профессиональных потребностей, дефицитов и выбор наиболее приемлемых для себя сроков и форм его реализации [9].

В качестве примера лицензионного курса можно привести Курс повышения квалификации «Ментальная арифметика» (72 ч.), который реализуется ООО «Международный центр образования и социально-гуманитарных исследований» (г. Москва) на основании лицензионного договора № УЧ-01-08 с ООО «Мой учитель» (г. Москва). Цель курса: Приобретение профессиональных компетенций слушателей в области освоения технологии ментального счета для развития интеллектуальных способностей обучающихся.

Это не единственный предлагаемый курс. Администрация школы может выбрать наиболее подходящую ему программу обучения. Повышение уровня компетентности педагогов в освоении и применении ментальной арифметики возможно также в процессе самообразования педагогов. На данном этапе самообразование – одна из важнейших форм развития педагога. В связи со спецификой педагогической деятельности, направленной на развитие и воспитание ребенка, существует необходимость в постоянной работе по совершенствованию профессионального развития. Во-первых, это невозможно без основательного знания педагогических и психологических основ, а во-вторых, без всестороннего знания постоянно меняющейся нормативной среды, меняющихся социальных условий, социальных потребностей и требований. В течение всего профессионального пути учителя приобретают профессиональные навыки посредством самообразования и творческого поиска [14].

Следует подчеркнуть, что успешность педагога в профессиональном самообразовании напрямую зависит от поддержки и помощи методистов образовательного учреждения. Методическое сопровождение необходимо как в определении темы, целей, задач и в планировании работы, так и в ходе реализации плана, в изучении и анализе результативности своей деятельности.

Таким образом, необходима организация работы с педагогами по повышению уровня компетентности педагогов в освоении и применении ментальной арифметики.

*Второе условие: разработка и применение программ учебных курсов по ментальной арифметике.*

Программа по математике основной школы существенно расширилась в последние годы. Тем не менее, арифметические навыки остаются фундаментом школьного математического образования. Способность производить быстрые вычисления в уме может быть полезной всю жизнь, начиная с младших классов вплоть до трудовой деятельности, ведь в

нынешнем обществе человеку каждый день поступают задачи, которые требуют эффективного решения и большой набор числовых данных, требующих оперативной обработки. Высокий уровень владения вычислительными операциями необходим и при решении задач выпускных государственных экзаменов по математике. Все это становится значительно проще выполнять совместно с ментальной арифметикой [2].

Так же, как уже было показано, ментальная арифметика способствует:

- развитию совместной работы правого и левого полушарий мозга,
- наиболее полному раскрытию интеллектуального и творческого потенциала,
- развитию памяти школьника,
- улучшению внимательности и концентрации,
- развитию уверенности в собственных силах.

В то же время насыщенность учебной программы в начальной школе не позволяет полностью использовать возможности ментальной арифметики. Поэтому целесообразно включить курс ментальной арифметики в план внеурочной деятельности познавательной направленности.

Главным инструментом обучения по технологии «Ментальная арифметика» является абакус (лат. Abacus – доска) – счётная доска. В Китае она называется суаньпань, в Японии – соробан, в России – счёты.

Обучение детей устному счёту основано на работе с абакусом в комплексе со следующими приемами и специальными развивающими упражнениями:

1. Использование двух рук. Обучающиеся производят вычисления на счетах сразу двумя руками, что позволяет не только развивать каждое полушарие, но и оптимизировать их взаимодействие.

2. Визуализация. Постепенно реальный счетный инструмент заменяется его невидимым аналогом в детском воображении. Дети представляют числовые примеры не в виде цифровых знаков, а в виде

изображений с определенным положением косточек на воображаемых счетах.

3. Пальцематика. Пальчики рук используются даже тогда, когда ребенок начинает считать в уме. С их помощью ребенок передвигает невидимые счетные косточки.

4. Умение управлять своим мозгом. Обучающиеся, которые осваивают устный счет по технологии «Ментальная арифметика» могут одновременно выполнять математические упражнения в уме, совершать действие пальцами рук и использовать свои творческие способности (рисовать, прыгать, танцевать, читать с выражением стихи) [3].

5. На занятиях обязательно используется умственная разминка и упражнения на гармонизацию полушарий мозга.

Для работы на счетах существуют определенные правила [2]:

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

Программа ментальной арифметике рассчитана для детей от 4 до 16 лет. Потому что именно в этот период идет наиболее активное развитие мыслительных операций. Длительность обучения составляет 12-16 месяцев.

В общем виде программа ментальной арифметики разбита на отдельные блоки и составлена от простого к сложному [18]:

1 блок – «Простое сложение и простое вычитание». Данный блок включает в себя знакомство с абакусом, набор чисел на абакусе, работа с верхними и нижними косточками одновременно.

2 блок – «Состав числа 5». Данный блок подразделяется на: сложение 5 и вычитание 5. На основе знаний о составе числа 5 ребята учатся анализировать условия задачи и в соответствии с этим анализом необходимо опустить или добавить определенное количество косточек.

3 блок – «Состав числа 10». Данный блок раздел на под блоки: сложение 10 и вычитание 10. При помощи знаний состава 10 дети учатся

переходить через разряд на другую спицу [1]. Для того чтобы дети научились считать устно необходимо в совершенстве овладеть счетом на абакусе. Таким образом, обучение быстрому счету заключается в активной работе ребенка на счетах – абакус. После освоения абакуса начинается нематериальное вычисление, систематически происходит освобождение ребенка от счетов и впоследствии он представляет вычислительные действия в уме. Дети осваивают основные математические операции – сложение, вычитание, умножение, деление и вычисление квадратного и кубического корней чисел.

Также, когда представляем абакус тренируется зрительная память. Ведь мало представить абакус, необходимо мысленно передвигать косточки. И не просто передвигать, а думать, сколько косточек добавить, сколько убирать, на какую спицу добавить и с какой убрать. Необходимо постоянно концентрировать внимание и запоминать какое новое число получилось. На занятиях ментальной арифметикой дети учатся преобразовывать число в зрительный образ [21].

Информация числа из левого полушария передается в правое полушарие головного мозга в виде зрительного образа абакуса. На воображаемых счетах дети производят математические операции. Затем головной мозг передает информацию из правого полушария в левое, преобразовывая его в число. Далее ребенок говорит ответ

Обучение состоит из 3 уровней: сложение и вычитание; умножение; деление. Полный курс длится 2-3 года. Занятия идут по одному часу два раза в неделю, кроме этого дети должны потратить 15 минут на выполнение домашних заданий.

Вся программа по освоению устного счета построена на последовательном прохождении двух этапов. На первом из них происходит ознакомление и овладение техникой выполнения арифметических действий с использованием косточек, во время которых задействованы одновременно две руки. Благодаря этому в процессе участвует как левое, так и правое полушарие. Это позволяет достигнуть максимально быстрого усвоения и

выполнения арифметических действий. В своей работе ребенок использует абакус. Этот предмет позволяет ему совершенно свободно вычитать и умножать, складывать и делить.

Во время прохождения второго этапа ученики обучаются ментальному счету, который производится в уме. Ребенок перестает постоянно привязываться к абакусу, что также стимулирует и его воображение. Левые полушария детей воспринимают цифры, а правые – образ костяшек. На этом и основана методика ментального счета. Мозг начинает работать с воображаемым абакусом, воспринимая при этом числа в форме картинок. Выполнение же математического счета ассоциируется с движением косточек.

Нужно понимать, что ментальная арифметика тогда будет иметь наиболее благоприятный эффект на развитие ребенка, когда помимо абакуса преподаватели будут включать в занятие различные головоломки, таблицы Шульте и логические задачи, рисование двумя руками (упражнение на согласованность действий между полушариями головного мозга), упражнения по развитию навыков скорочтения, упражнения на развитие координации движения.

Как правило, первые результаты обучения ментальной арифметике заметны через 2-3 месяца после начала еженедельных занятий и выполнения ежедневных коротких домашних заданий.

На основе вышеизложенного следует сделать следующие выводы.

Ментальная арифметика – специально созданная методика для облегчения обучению устному счету с использованием счетов (абакуса). В качестве исследователей в области ментальной арифметики следует упомянуть таких исследователей, как Д. Барнер, А. Бенжамин, Б. Малсан, М. Фрэнк, М. Шермер и др. Из отечественных исследователей, занимающихся вопросами внедрения ментальной арифметики в учебный процесс можно выделить Р. Багаутдинов, Р. Ганиев, Г. Демидов и др. Как полагают ученые, занимавшиеся данной проблемой, изучение ментальной арифметики будет способствовать развитию и улучшению образовательных результатов

обучающихся. В результате активизируется работа двух полушарий мозга. Обучение ментальному счету способствует не только развитию памяти ребенка, но и гармоничному развитию его личности в целом. Анализ также показал, что большинство исследований в данной области принадлежат зарубежным ученым, в России исследований по этой теме недостаточно.

## ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ НА КАЧЕСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ

### 2.1. Комплекс диагностических и оценочных средств, позволяющих определить уровень математической подготовки обучающихся

Диагностика знаний, умений и навыков школьников представляет собой организацию и проведение проверки уровня усвоения ими учебного материала, оценивание полученных результатов и представление информации о них с целью повышения эффективности процесса обучения и управления им.

На первом этапе мы осуществляли постановку целей и задач диагностики, подготовку программы её проведения с указанием временных рамок осуществления диагностических процедур (которая представлена в табл. 1). Для выявления уровня математической подготовки и интеллектуальных способностей детей 7-9 классов нами использовался валидный и надежный инструментарий психолого-педагогической диагностики.

Таблица 1

#### *Программа диагностики уровня математической подготовки и интеллектуальных способностей детей 7-9 классов*

Компонент	Цель диагностики	Методы диагностики	Время проведения	Планируемый результат
Когнитивный	Выявление уровня школьной математической подготовки	Диагностическая работа по математике	Сентябрь	Оценка уровня сформированности математических знаний и умений, учебно-познавательных умений и способов деятельности
		Анализ и корреляция результатов промежуточной аттестации	Декабрь Май	
Деятельностный				

		Анализ контрольных работ по математическим дисциплинам	В течение учебного года	
		Наблюдение	В течение учебного года	
Личностный	Интеллектуальные способности обучающихся	Исследование свойств внимания. Оценка объема, переключаемости и распределения внимания на основе методики "Таблицы Шульце-Платонова"	Сентябрь	Оценка уровня сформированности интеллектуальных способностей
		Диагностика уровня развития практического математического мышления (методика Р.Амтхауэра)	Сентябрь	
		Методика «Закономерности числового ряда» (Методика оценивает логический аспект мышления)	Сентябрь	

Содержательную основу разработанной нами программы диагностики составляет совокупность выделенных компонентов: когнитивного, деятельностного и личностного. Для выявления уровня сформированности каждого из компонентов нами было подобрано и частично разработано методическое обеспечение диагностики (выбор методов сбора данных, обеспечивающих сочетание количественных и качественных уровней анализа информации).

Так, диагностика когнитивного и деятельностного компонентов предполагает оценку уровня сформированности математических знаний и навыков, учебно-познавательных умений и способов деятельности. Методы диагностики, представленные в табл. 1, позволят определить реальный уровень базовой подготовки обучающихся для использования его в дальнейшем как фундамент при изучении дисциплины и эффективного

совершенствования учебного процесса в ходе планирования педагогической деятельности, при постановке и реализации педагогических задач в образовательной организации.

Средствами выявления уровня сформированности этих компонентов являются: диагностическая работа по математике (пример одного из вариантов на рисунке 1) в начале 7, 8 и 9 классов, анализ и корреляция результатов промежуточной аттестации два раза в год (пример одного из вариантов на рисунке 1), изучение динамики успеваемости в течение учебного года, опросы обучающихся и преподавателей, беседы, наблюдение.

**Стартовая диагностическая работа**

**I вариант**

1. Вычислите:

1)  $0,5 * 4$  2)  $\frac{13}{25} - \frac{4}{30}$  3)  $\frac{4}{15} + \frac{2}{3}$

2. Во время акции в магазине цена на молоко уменьшилась на 25%. Известно, что покупатель, купив молоко по акции, сэкономил 33 рубля. Сколько стоило молоко с учетом скидки?

3. Ваня, Вася и Миша читали вслух рассказ. Ваня прочитал  $\frac{3}{20}$  рассказа, Вася –  $\frac{3}{5}$ , а оставшуюся часть читал Миша. Какую часть рассказа прочитал Миша?

4. Решите уравнение:

1)  $\frac{5}{16} - \left(\frac{3}{16} - x\right) = \frac{5}{8}$

2)  $5 * (7x - 2) - 7 * (5x + 2) = -24$

5. Длина отрезка  $AB$  на 5 см больше, чем длина отрезка  $KT$ . Если длину отрезка  $AB$  увеличить в 2 раза, а длину  $KT$  увеличить на 15 см, то получатся равные отрезки. Найдите первоначальные длины отрезков  $AB$  и  $KT$ .

6. Постройте прямоугольник с вершинами в точках  $A(-2; 1)$ ,  $B(1; 1)$ ,  $C(-1; -1)$ . Найдите координаты точки  $D$ , если известно, что это четвертая вершина прямоугольника. Постройте квадрат, который будет симметричен данному относительно оси ординат.

*Рисунок 1. Пример варианта диагностической работы по математике в 7 классе*

## Промежуточная диагностическая работа

### I вариант

#### Часть 1

1. Отметьте на координатной прямой числовой промежуток (3;5].
2. Постройте треугольник  $ABC$ , если заданы координаты его вершин:  $A(2;1)$ ,  $B(-2;1)$ ,  $C(0; -5)$ .
3. Решите линейное уравнение с одной переменной:  $2x + 5 = 3x + 4$ .
4. Постройте график линейной функции:  $y = 4x - 4$ .
5. Решите систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$$

6. Вычислите:  $\frac{3^2 \cdot 3^8}{3^9} - \frac{5^7 \cdot 11^7}{55^6}$

#### Часть 2

1. Точка  $B$  делит отрезок  $AC$  на два отрезка. Найдите длину отрезка  $AC$  если  $AB = 8,9$  см, а  $BC = 19$  см.
2. Найдите угол, смежный с углом  $ABC$ , если а)  $\angle ABC = 176^\circ$ , б)  $\angle ABC = 16^\circ$ .
3. Сумма вертикальных углов  $AOB$  и  $COD$ , образованных при пересечении прямых  $AD$  и  $BC$ , равна  $108^\circ$ . Найдите угол  $AOB$ .
4. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  точки  $K$  и  $M$  являются серединами боковых сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно.  $BD$  - медиана треугольника. Докажите, что  $\triangle BKD = \triangle BMD$ .
5. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 20 см. Боковая сторона на 6 см. меньше основания, равного 9 см.
6. Постройте треугольник: по двум сторонам и углу между ними;

*Рисунок 2. Пример варианта работы на промежуточную аттестацию в декабре по математике в 7 классе*

Особое внимание мы уделяем определению уровня интеллектуальных способностей относительно математической деятельности, поэтому после когнитивного и деятельностного компонентов осуществляется оценка личностного компонента (уровня сформированности интеллектуальных способностей).

Диагностика данного компонента проводится учителем и педагогом-психологом ежегодно в начале 7, 8 и 9 классов. Мы применяем следующие методики и тесты, входящие в компьютерный комплекс для психофизиологического тестирования «НС-Психотест»:

1. *Оценка объема, переключаемости и распределения внимания на основе методики "Таблицы Шульте-Платонова". Методика «Красно-черная таблица»*

предложена таблица с красными и черными числами. Ученик должен отыскать красные и черные числа попеременно, причем, красные в убывающем порядке, от 24 до 1, а черные в возрастающем — от 1 до 25. И третье задание заключается в том, что показать и назвать попеременно

черные числа в возрастающем порядке и красные числа в убывающем порядке (1,24,2,23). Каждый этап задания объясняется и выполняется отдельно от других, и только после объяснения и выполнения можно приступать к следующему заданию. Таблицы Шульте используются для тренировки скорочтения, памяти, концентрации внимания и т.д.

*2. Диагностика уровня развития практического математического мышления (методика Р. Амтхауэра).*

Он был разработан немецким психологом Рудольфом Амтхауэром в 1953 году. Тест состоит из 9 субтестов, результаты которых группируются в коэффициент вербального, конструктивного и математического интеллекта. На основе этих групп выводится общий коэффициент интеллекта – IQ. С помощью теста структуры интеллекта можно исследовать когнитивные способности людей в возрасте от 13 лет до 61 года. Считается, что методика Амтхауэра обладает высокой надёжностью и валидностью. Из-за этого тест структуры интеллекта часто используется в ходе профессионального отбора. Он позволяет определить уровень развития логического и комбинаторного мышления, вербального интеллекта, внимания, памяти, пространственного воображения, а также способности оперировать числами. Поэтому результаты позволяют судить не только об общем уровне интеллекта человека, но и прогнозировать, в какой сфере деятельности он сможет проявить себя лучше всего.

*3. Методика «Закономерности числового ряда» (Методика оценивает логический аспект мышления)*

Это тестирование, которое позволяет определить способности ребенка к устному счету, логическому мышлению и математическим вычислениям. Диагностика основана на установлении закономерности расположения чисел в ряду и подборе одного или нескольких чисел, которые должны логически продолжить последовательность. Методика числовых рядов впервые была опубликована в "Альманахе психологических тестов", Москва, 1995 год. Существует две версии теста: для детей и для взрослых.

Учащимся необходимо найти закономерности построения 7 числовых рядов и написать недостающие числа. Время на выполнение задания 5 минут. Оценка производится по количеству правильно написанных чисел. Норма взрослого человека — 3 и выше.

Проведение комплексной диагностики интеллектуальных способностей и уровня школьной математической подготовки обучающихся 7-9 классов позволило получить более полное представление о их уровне развития и потребностях в обучении.

## **2.2. Описание опытно-экспериментальной работы по внедрению учебного курса «Ментальная арифметика» в 7-8 классах**

Ментальная арифметика представляет собой уникальный метод обучения, способствующий развитию математических навыков, улучшению памяти, внимания, концентрации и скорости мышления. Практика ментальной арифметики помогает ученикам оперативно выполнять различные арифметические операции в уме.

В современной школьной программе педагоги все чаще обращают внимание на важность развития навыков устной арифметики у учеников начальных и средних классов. Это связано с тем, что ментальная арифметика оказывает содействие развитию математической грамотности, а также помогает ученикам улучшить свои результаты на уроках математики.

Ментальная арифметика – это методика, основанная на использовании внутренних ресурсов мозга для быстрого и точного выполнения арифметических операций без использования бумаги, калькулятора или других вспомогательных средств. Основными целями методики ментальной арифметики являются: развитие способности к концентрации внимания на поставленной задаче, креативности, творческого мышления, когнитивных навыков, зрительной и слуховой памяти, логики, наблюдательности и воображения. [6]

В 7-9 классах практика ментальной арифметики может быть весьма полезной, поскольку ученики на этом этапе уже обладают достаточными знаниями математики, чтобы успешно решать различные арифметические задачи в уме. Регулярные тренировки ментальной арифметики помогут им быстрее и точнее выполнять математические действия, что в свою очередь повысит их математическую грамотность, уверенность в собственных способностях и будет развивать интеллектуальные способности.

С 2020 года мы проводим исследование, целью которого является определение эффективности применения учебного курса по ментальной арифметике для повышения качества математической подготовки детей 7-9 классов, а также степень её влияния на интеллектуальные способности обучающихся. В эксперименте принимали участие обучающиеся 7-х классов КГАПОУ «ДКИОР» - экспериментальная группа (20 человек) и МБОУ СОШ № 9 г. Дивногорска – контрольная группа (24 человека).

Исследование проводилось в три этапа:

*Констатирующий этап:*

Формируется контрольная и экспериментальные группы. Проводится диагностика когнитивного, деятельностного компонентов и уровня интеллектуальных способностей (совместно с психологом). Разрабатывается программа учебного курса «Ментальная арифметика» для 7-8 классов, а также УМК к данной дисциплине.

*Формирующий этап:*

Реализуется программа учебного курса «Ментальная арифметика» для ЭГ. Проводится промежуточная диагностика когнитивного, деятельностного компонентов и уровня интеллектуальных способностей (совместно с психологом).

*Контрольный этап:*

Проводится итоговая диагностика когнитивного, деятельностного компонентов и уровня интеллектуальных способностей (совместно с психологом). Делаются выводы и рекомендации.

С 2021 года с 7 класса в КГАПОУ «ДКИОР» в учебный план (часть, формируемая образовательной организацией) включен курс «Ментальная арифметика». Программа рассчитана на 2 года обучения, общий объем - 68 часов и содержит в себе упражнения на Абакусе, работу на тренажерах: «Ментальный счет», «Флеш-карты», «Прыгающие числа», «Двойной экран», интеллектуальные разминки, упражнения на гармонизацию обоих полушарий, изучение формул, работу с многозначными числами и т.д.

Программа ориентирована на совершенствование интеллектуального и творческого потенциала ребенка, развитие психических процессов: памяти, внимания, мышления, повышению концентрации внимания.

*Новизна и оригинальность программы* в том, что ключевыми преимуществами занятий по ментальной арифметике является комплексное развитие ребенка. Чтобы развить математические способности, используются задания на логику и пространственное мышление. С помощью развивающих игр тренируется смекалка, внимание и наблюдательность. Работа в группе помогает детям улучшить навыки коммуникации и взаимодействия. Занятия способствуют развитию внутренней мотивации обучения.

*Актуальность программы* основана на применении уникальной методики гармоничного развития умственных и творческих способностей детей, которая содействует более полному раскрытию интеллектуального и творческого потенциала ребенка.

Педагогическая целесообразность обусловлена возможностью создания условий для формирования у школьников навыков абстрактного (пространственного) мышления, которое необходимо для успешного интеллектуального развития обучающихся, а также необходимости повышения скорости мышления и умения обрабатывать большой объем информации. Мы живем в век информационного цунами, когда количество информации постоянно растет. И очень важно уметь с ней грамотно работать, «пропускать» огромные ее объемы через себя. Предлагаемая программа позволит педагогам и родителям формировать, развивать,

корректировать у обучающихся эти навыки, а также помочь детям легко и радостно включиться в процесс обучения.

*Отличительные особенности данной программы:* ментальная арифметика способствует совершенствованию вычислительных навыков с помощью абакуса. Абакус дает конкретное и наглядное представление о числе, его составе, о смысле сложения и вычитания. При работе с абакусом у детей одновременно включаются и визуальное, и слуховое, и кинестетическое восприятия.

Абакус отличается от традиционных счетов тем, что числа откладываются на нем горизонтально слева направо. Числовую информацию мы читаем, произносим, пишем слева направо. Устные вычисления производим тоже слева направо. При работе с абакусом не нарушается этот алгоритм, что способствует улучшению вычислительных навыков обучающихся.

В отличие от калькулятора и других вычислительных машин, которые дети осваивают рано, и которые могут тормозить мозговую деятельность, счет на абакусе наоборот повышает умственное развитие комплексом манипуляций. Кроме обучения, в процессе занятий дети учатся правильно общаться с разными детьми. Развитие социальности дает возможность активно и плодотворно работать, быть адаптированным в современном быстро меняющемся обществе, чувствовать себя нужным, общительным, толерантным и отзывчивым, одновременно помогая более слабым

***Формы и методы организации занятий:***

Формы организации детей на занятии: групповая с организацией индивидуальных форм работы внутри группы, в парах, подгрупповая.

Формы проведения занятий: практическая, комбинированная, соревновательная.

Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теории и практики-тренировки.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала.

С первых занятий обучающиеся приучаются к правильной организации собственного труда, рациональному использованию рабочего времени, грамотному использованию абакусов и других наглядных материалов.

В таблице 2 представлено распределение теоретических и практических занятий учебного курса Ментальная арифметика для обучающихся по классам.

Таблица 2

*Распределение теоретических и практических занятий по классам*

Учебная дисциплина	1 год обучения			2 год обучения			Формы промежуточной аттестации
	теория	практика	всего	теория	практика	всего	
Ментальная арифметика	11	23	34	14	20	34	Олимпиада
<b>Итого: 68 занятий</b>							

*Содержание программы включает в себя восемь разделов.*

**Раздел 1 Теория:** Знакомство с детьми. Инструктаж по ТБ детей. Знакомство с ментальной арифметикой. Абакус и его конструкция: «братья» и «друзья». Правила передвижения бусинок, использование большого и указательного пальцев. (2 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы (2 часа)

**Раздел 2. Теория:** Знакомство с числами 1-4 на абакусе. Изучение цифр 1-4 на абакусе. Добавление и вычитание на абакусе чисел 1-4. Изучение

чисел 5-9 на абакусе. Добавление и вычитание на абакусе чисел 5-9. Выполнение заданий на простое сложение и вычитание в пределах 1-9. (2 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы **(3 часа)**

**Раздел 3. Теория:** Набор чисел от 10 до 99. Определение чисел с абакуса. Выполнение упражнений на простое сложение и вычитание в пределах 10-99 (2 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы **(3 часа)**

**Раздел 4. Теория:** Набор трехзначных чисел от 100 до 999 на абакусе. Определение чисел с абакуса в пределах 100-999. Простое сложение в пределах 100-999. Решение примеров на простое сложение в пределах 100-999. Простое вычитание в пределах 100-999. Решение примеров на простое вычитание в пределах 100-999. Выполнение упражнений на простое вычитание и сложение в пределах 100-999(2 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы **(4 часа)**

**Раздел 5. Теория:** Сложение с 5 методом «Помощь брата». Формулы добавления чисел 1-4. Базовые упражнения на сложение с 5. Решение примеров на сложение методом «Помощь брата». Вычитание с 5 методом «Помощь брата». Формулы вычитания чисел 1-4. Базовые упражнения на вычитание с 5. Выполнение примеров методом «Помощь брата». Сложение и вычитание с 5 методом «Помощь брата». Решение примеров на сложение и вычитание с 5 методом «Помощь брата» (5 часов) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы **(7 часов)**

**Раздел 6 Теория:** Сложение с 10 методом «Помощь друга». Формулы добавления чисел 1-9. Базовые упражнения на сложение с 10. Решение примеров на сложение с 10 методом «Помощь друга». Вычитание с 10 методом «Помощь друга». Формулы вычитания с 10 методом «Помощь друга». Базовые упражнения на вычитание с 10. Решение примеров на вычитание с 10 методом «Помощь друга». Выполнение заданий на сложение

и вычитание с 10 методом «Помощь друга» (6 часов) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы (10 часов)

**Раздел 7. Теория:** Сложение комбинированным методом. Формулы и базовые упражнения сложения комбинированным методом. Вычитание комбинированным методом. Формулы и базовые упражнения вычитания комбинированным методом (4 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы (8 часов)

**Раздел 8. Теория:** Многочисленные числа. Простое сложение вычитание многочисленных чисел. Сложение и вычитание многочисленных чисел с 5 и с 10, методами «Помощь брата», «Помощь друга», комбинированным методом. Диагностика (2 часа) **Практика:** Выполнение заданий, решение примеров на закрепление темы (6 часов)

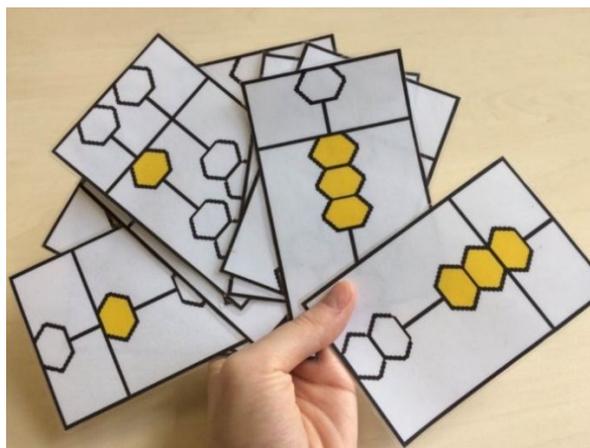
На занятиях использовались различные методы и средства обучения: тренажёры, флеш-карты, ментальные карты, межполушарные прописи и т.д.. Приведем примеры некоторых из них.

### 1. Онлайн тренажёр устного счёта

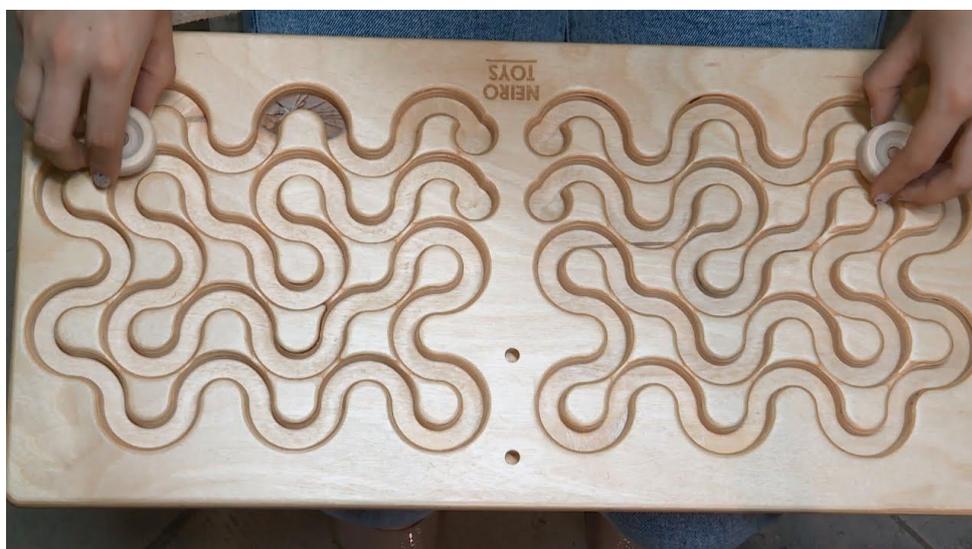
The image displays a screenshot of an online mental arithmetic trainer interface, organized into four levels (Уровень 1 to 4). Each level contains several boxes with mathematical tasks and examples.

- Уровень 1:**
  - Сложение натуральных чисел в пределах 20:  $2 + 3 = 5$
  - Вычитание натуральных чисел в пределах 20:  $6 - 2 = 4$
  - Сложение и вычитание натуральных чисел в пределах 20:  $15 - 3 = 12$
  - Таблица умножения изучение:  $3 \cdot 2 = 6$
  - Сложение и вычитание натуральных чисел в пределах 40:  $15 - 7 = 8$
  - Сложение целых чисел с одинаковыми знаками:  $(-7) + (-5) = -12$
  - Сложение целых чисел с разными знаками:  $(-9) + (+4) = -5$
- Уровень 2:**
  - Таблица умножения практика:  $72 : 9 = 8$
  - Сложение и вычитание целых чисел в пределах  $\pm 20$ :  $-9 + 2 = -7$
  - Умножение и деление целых чисел в пределах таблицы умножения:  $4 \cdot (-2) = -8$
  - Сложение и вычитание десятичных дробей без перехода через десяток:  $4.2 + 1.7 = 5.9$
- Уровень 3:**
  - Сложение и вычитание целых чисел в пределах  $\pm 100$ :  $17 + (-63) = -46$
  - Умножение и деление целых чисел в пределах  $\pm 200$ :  $-14 \cdot 7 = -98$
  - Деление на 2:  $468 : 2 = 234$
  - Умножение двузначного числа на 11:  $23 \cdot 11 = 253$
- Уровень 4:**
  - Возведение числа в квадрат:  $82^2 = 6724$
  - Извлечение квадратного корня в пределах 400:  $\sqrt{144} = 12$
  - Вычисление логарифмов:  $\log_2 32 = 5$

### 2. Флеш-карты



3. Тренажер «Межполушарные доски»



4. Игровое пособие «Ментальная касса»



Ментальная арифметика как учебный курс введен только в 7-8х классах. Последующее исследование заключается в наблюдении и диагностики обучающихся, в выявлении влияния данного курса на дальнейшую успеваемость в предметной области «Математика и информатика», на умение применять приобретённые умения и навыки, на динамику уровня развития интеллектуальных способностей.

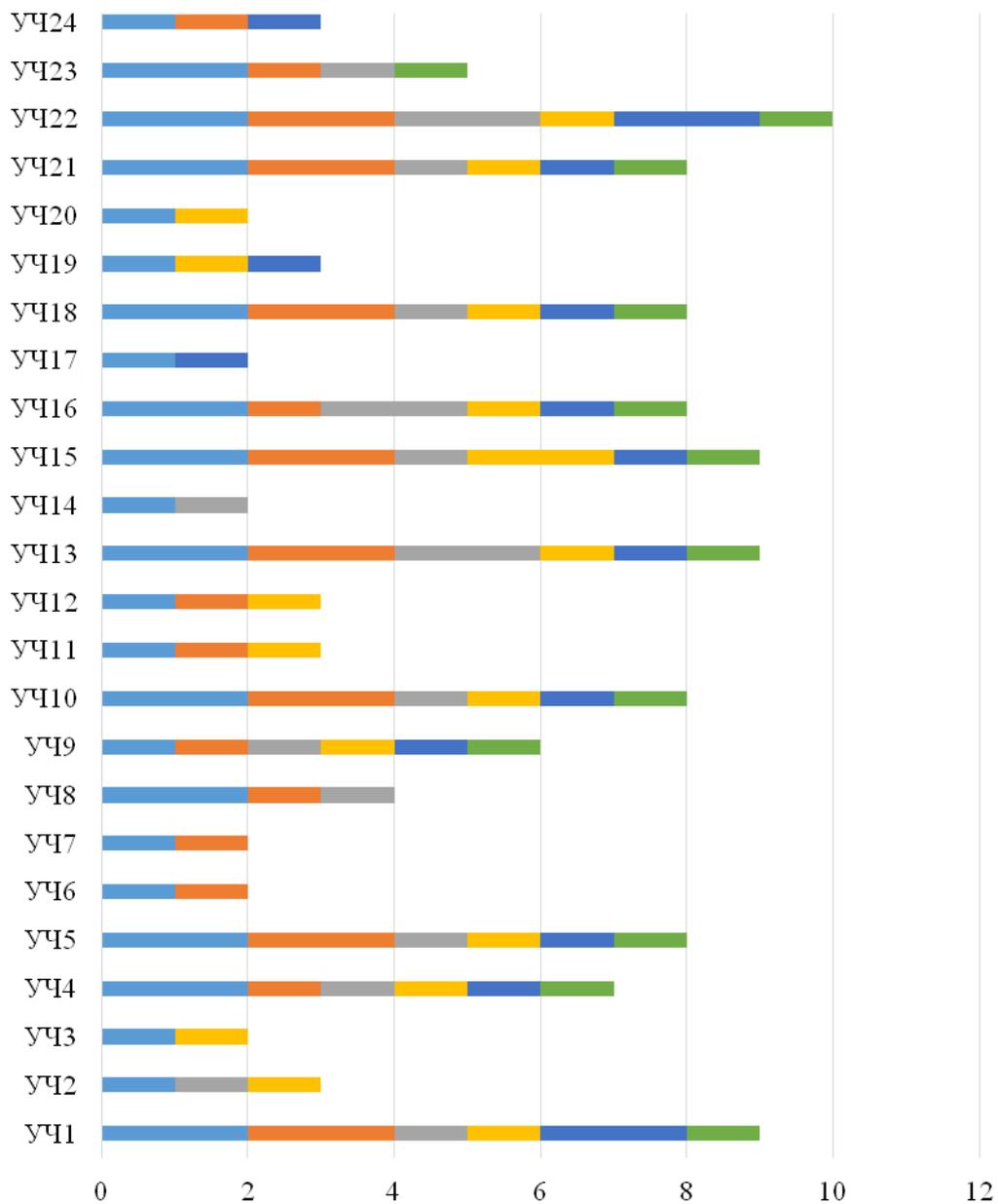
### **2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы по влиянию ментальной арифметики на повышение качества математической подготовки обучающихся основной школы**

С 2021 года мы проводим исследование, целью которого является определение эффективности применения методики ментальной арифметики для развития интеллектуальных способностей у детей 7-9 классов, а также степень её влияния на успеваемость по математике. В эксперименте принимали участие обучающиеся 7-х классов КГАПОУ «ДКИОР» - экспериментальная группа (20 человек) и МБОУ СОШ № 9 г.Дивногорска – контрольная группа (24 человека).

По результатам стартовой диагностики и проведённых диагностических исследований уровня интеллектуальных способностей в 2021/2022 учебному году лишь 25% семиклассников экспериментальной группы (5 человек из 20), поступивших в КГАПОУ «ДКИОР» имеют высокий уровень математической подготовки и интеллектуальных способностей, 30% (6 человек) - средний уровень и 45% обучающихся поступили с низким уровнем математической подготовки и интеллектуальных способностей, что может говорить о недостаточной подготовке ученика для успешного изучения учебных предметов алгебра, геометрия и вероятность и статистика.

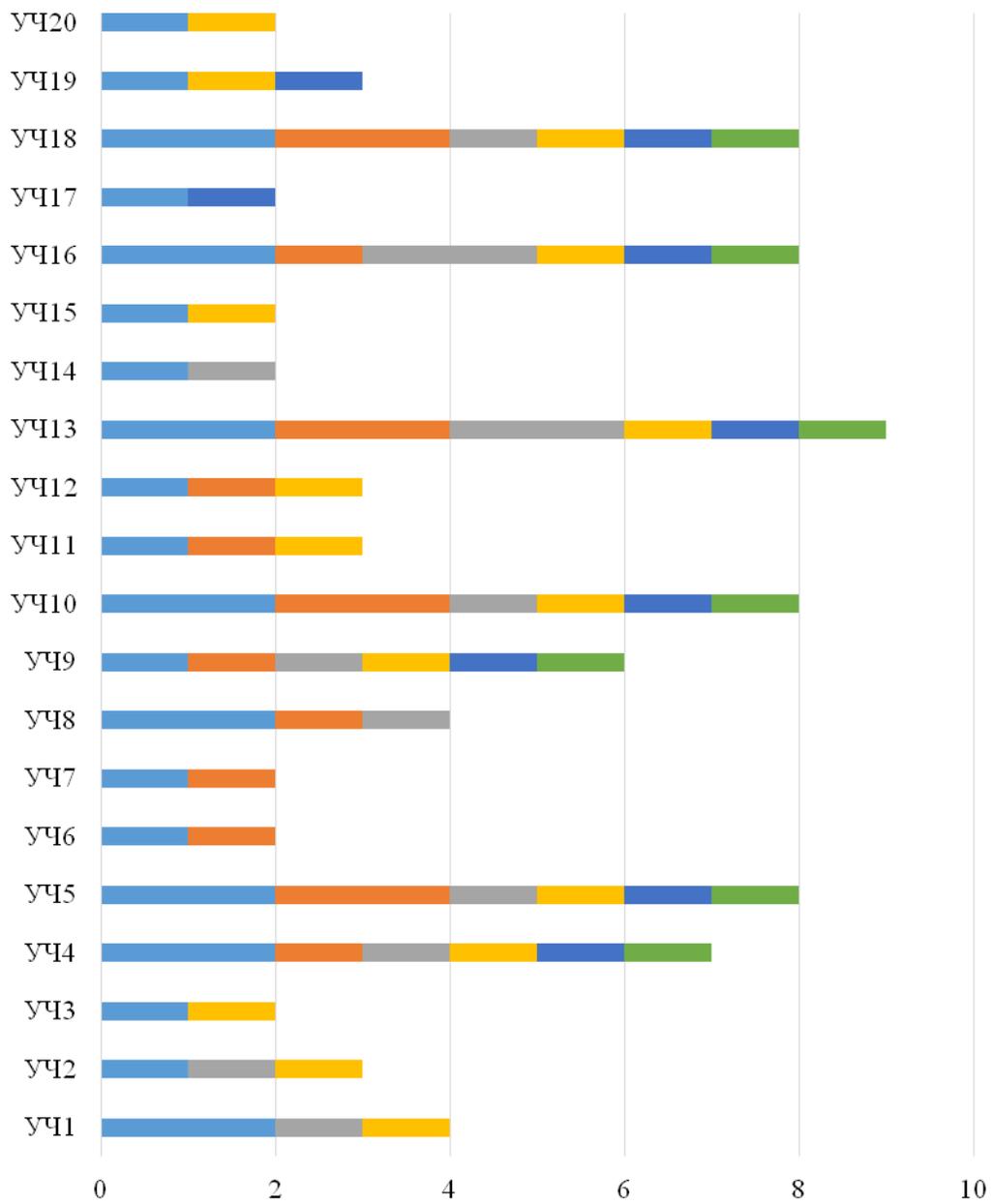
В контрольной группе 25% семиклассников (6 человек из 24), обучающихся в 7 классе МБОУ СОШ № 9 г. Дивногорска, успешно справились с работой и диагностиками, показали высокий уровень, 10 человек (42%) - средний уровень и 33% оказались с низким уровнем интеллектуальных способностей.

На рисунках 3 и 4 можно наблюдать с какими заданиями успешно справились обучающиеся, частично верно выполнили и совсем не справились.



	УЧ1	УЧ2	УЧ3	УЧ4	УЧ5	УЧ6	УЧ7	УЧ8	УЧ9	УЧ10	УЧ11	УЧ12	УЧ13	УЧ14	УЧ15	УЧ16	УЧ17	УЧ18	УЧ19	УЧ20	УЧ21	УЧ22	УЧ23	УЧ24
31	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1
32	2	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	0	2	1	0	2	0	0	2	2	1	1
33	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	2	0	1	0	0	1	2	1	0
34	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0
35	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1
36	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0

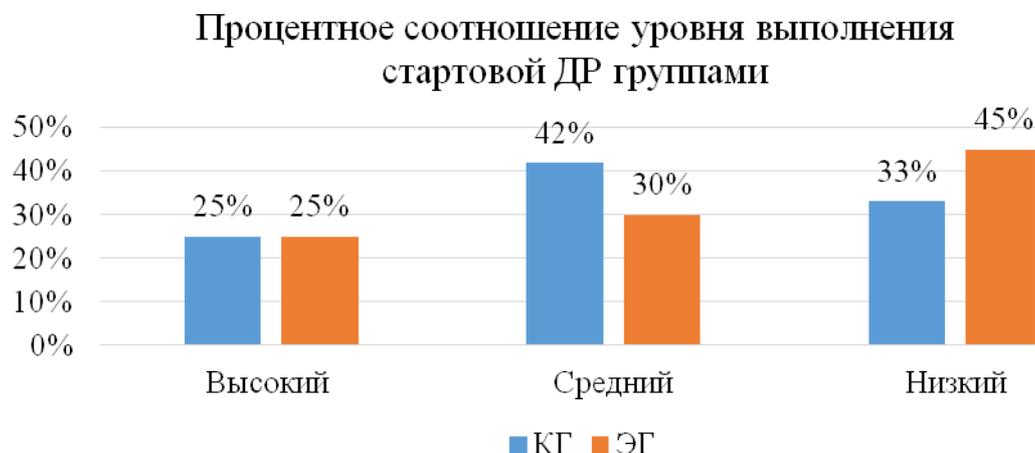
Рисунок 3. Выполнение заданий стартовой ДР ЭГ (по каждому обучающемуся)



	УЧ 1	УЧ 2	УЧ 3	УЧ 4	УЧ 5	УЧ 6	УЧ 7	УЧ 8	УЧ 9	УЧ 10	УЧ 11	УЧ 12	УЧ 13	УЧ 14	УЧ 15	УЧ 16	УЧ 17	УЧ 18	УЧ 19	УЧ 20
31	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1
32	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	0	0	1	0	2	0	0
33	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0	0
34	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
35	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
36	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Рисунок 4. Выполнение заданий стартовой ДР ЭГ (по каждому обучающемуся)*

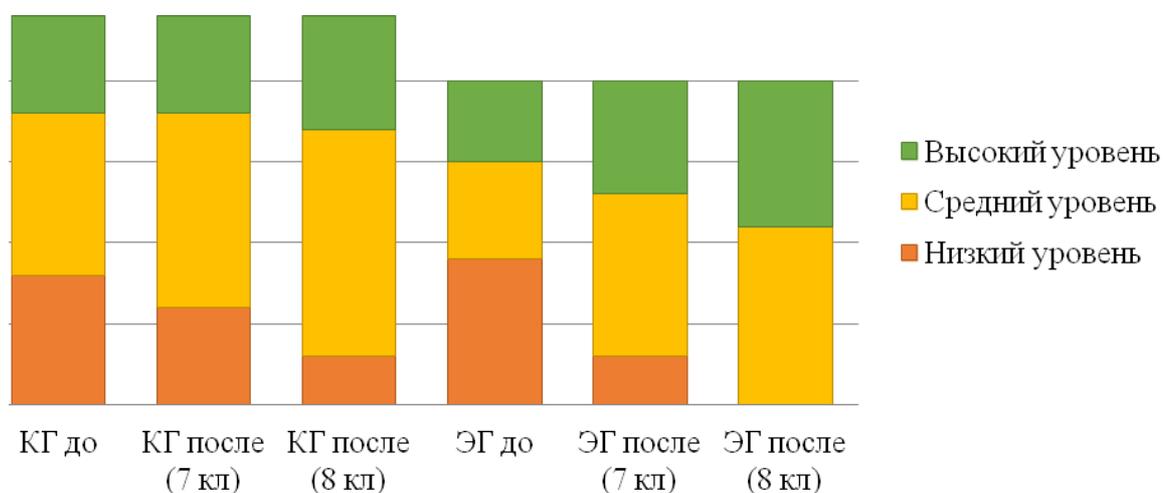
На рисунке 5 представлено процентное соотношение уровня выполнения стартовой ДР группами



*Рисунок 5. Результаты ДР КГ и ЭГ до эксперимента*

У обучающихся с низким уровнем уровня математической подготовки и интеллектуальных способностей слабо развиты вычислительные навыки, умения выполнять простейшие преобразования над числовыми выражениями, решать задачи, связанные с дробями и т.д.

На рисунке 6 приводятся результаты контрольной и экспериментальной групп до и после формирующего эксперимента.



*Рисунок 6. Результаты КГ и ЭГ до и после эксперимента*

Можно отметить, что количество обучающихся, входящих в группу с низким уровнем интеллектуальных способностей, и в КГ и ЭГ уменьшилось, данные ученики перешли в группу со средним уровнем. Это говорит о том, что в процессе обучения ребёнок естественным путём развивает свои способности, знания и умения, навыки и т.д.

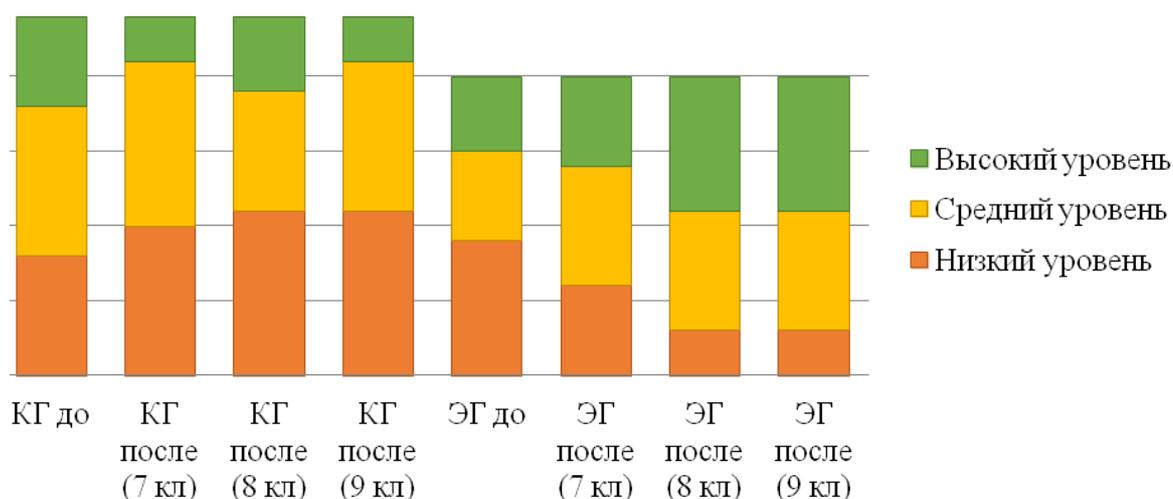
Однако обратим внимание, что в ЭГ после изучения в 7 классе курса «Ментальная арифметика» обучающиеся с низким уровнем интеллектуальных способностей в конце 7 классе значительно меньше, а к концу 8 класса такие и вовсе отсутствуют.

В результате освоения курса «Ментальная арифметика» ученик получает следующие навыки:

- быстрого счёта в уме;
- концентрации внимания на решении определённой задачи;
- творческих способностей, фантазии, воображения;
- умения находить разные пути для решения поставленных задач;
- аналитического мышления, логики, системного подхода к любой проблеме и д.р.

Согласно проведенному мониторингу промежуточной аттестации и контрольных работ, в течении 3 лет обучения, уровень успеваемости («3» - низкий, «4» - средний, «5» - высокий) по дисциплинам предметной области «Математика и информатика» у 27% обучающихся КГ понизился к 9 классу, у 13% –повысился, а почти 60%, что остался прежним, т. е. таким, как был в 7 классе.

Что касается ЭГ, то понижения уровня успеваемости к 9 классу не наблюдается, у 63% обучающихся повысился, а у 37% остался прежним, как был в 7 классе, но при этом результат получения хороший отметок стал более стабильным.



*Рисунок 7. Успеваемость по математике КГ и ЭГ до и после эксперимента*

Кроме того, существенно укрепляется память, дети получают возможность без усилий запоминать большие объёмы цифровой, текстовой и зрительной информации. У старших дошкольников к этому прибавляется развитие мелкой моторики, что является очень важным для успешного развития интеллектуальных способностей.

Внедрение практики ментальной арифметики в учебный процесс 7-9 классов может стать эффективным средством повышения математической грамотности учеников, развития их умственных способностей и формирования навыков самостоятельной работы со сложными математическими задачами.

Таким образом, ментальная арифметика является эффективным инструментом для повышения уровня математической подготовки и интеллектуальных способностей, обучающихся в условиях реализации ФГОС. Она помогает развить навыки быстрого и точного вычисления, концентрации, логического и аналитического мышления, а также математические способности. Благодаря этой методике, учащиеся смогут стать активными и эффективными членами современного общества.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральный Государственный Образовательный Стандарт выдвигает требования к математической подготовке школьников, а также прописывает конкретные результаты, которые будут отражать уровень овладения предметной областью «Математика и информатика».

На основе проведенного теоретического анализа и изучения психолого-педагогической и научно-исследовательской литературы, было установлено, что, если в образовательный процесс 7-8 классов внедрить учебный курс по ментальной арифметике, то качество математической подготовки обучающихся 7-9 классов повысится. В современном мире, где цифровые технологии играют важную роль в жизни каждого человека, интеграция компьютерной анимации в образовательный процесс становится особенно актуальной.

В ходе написания дипломной работы нами было выяснено, что ментальная арифметика – это специальная методика, освоив которую, человек может производить быстрые и точные арифметические расчеты. Данная методика основана на принципах мнемотехники. На занятиях ментальной арифметикой задействуются два полушария головного мозга, что способствует улучшению показателей не только в устном счете, но и по другим дисциплинам.

В практической части нашего исследования была проведена апробация поставленной гипотезы об эффективности влияния учебного курса «Ментальная арифметика» для 7-8 классов на уровень математической подготовки школьников. С помощью диагностических работ и методик психофизиологического тестирования «НС-Психотест», были выявлены начальные показатели уровня предметной подготовки обучающихся и их интеллектуальных способностей – он оказался низким.

Нами была разработана программа учебного курса «Ментальная арифметика» для 7-8 классов, а также УМК к данной дисциплине. Программа рассчитана на 2 года обучения, общий объем - 68 часов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень математической подготовки обучающихся 7-9 классов значительно повысился после внедрения в образовательный процесс учебного курса «Ментальная арифметика». Таким образом, все поставленные задачи были решены, гипотеза нашла теоретическое и практическое подтверждение, и цель исследования была достигнута.

Необходимо понимать, что уровень математическая компетентность необходимо развивать на протяжении всех лет обучения. Особенно эта работа важна и необходима при обучении школьников среднего возраста. А развивать математическую компетентность будет намного эффективнее с использованием ментальной арифметики.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багаутдинов, Р. Ментальная арифметика. Знакомство / Р. Багаутдинов, Р. Ганиев. 2-е изд. М.: Траст, 2017. 112 с.
2. Вендланд Д. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.1. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018. – 250 с.
3. Вендланд Д. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.2. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018
4. Виситаева М. Б. Структура математических способностей обучающихся как потенциал их развития // Вестник ЧГУ. 2015. № 2. С. 45–51.
5. Войткевич Н.Н. Индивидуальная образовательная программа как средство обеспечения вариативности содержания образования в условиях введения ФГОС // Педагогические науки. – 2012. – № 4. – С. 44–47.
6. Вострецова Н.С. Интеллектуальное развитие детей, занимающихся по технологии «Ментальная арифметика» // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnoe-razvitie-detey-zanimayuschih-sya-po-tehnologii-mentalnaya-arifmetika> (дата обращения: 13.06.2021).
7. Демидов Г. Ментальная арифметика. Вычитание и сложение от 4 до 16 лет / Демидов Г. – М.: Демидов Георгий, 2016 – 60 с.
8. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании [Текст] / И.А. Зимняя // Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
9. Зимняя И.А. Компетентность человека – новое качество результата образования [Текст] / И.А. Зимняя // Проблемы качества образования. Книга 2. Компетентность человека – новое качество результата образования: Мат. XIII Всерос. совещания. – М.: Уфа: Исслед. центр проблем качества подготовки спец-в, 2003. – С. 4–13.

10. Кирилина Н.Ю., Федорова Т.В. Технология «Ментальная арифметика» в организации образовательной деятельности дошкольников. Из опыта работы / Н.Ю. Кирилина, Т.В. Федорова // Молодой ученый. – 2017. – № 15.2. – С. 89-91.

11. Ковалева Г.С. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся / Г.С. Ковалева, Э.А. Красновский, Л.П. Краснокутская, К.А. Краснянская – М.: ИОСО РАО, 2015. – 159 с.

12. Кусаинова Г.Т. И снова о ментальной арифметике / Г.Т. Кусаинова // Молодой ученый. – 2018. – № 9(195). – С. 163-165.

13. Малсан Б. Ментальная арифметика для всех / Малсан Б — М.: «Издательские решения», 2016. – 26 с.

14. Поспелова А. С. Методические рекомендации по развитию ключевых компетенций специалистов / под ред. А. С. Поспелова. М.: МИЭТ, 2007. – 28 с.

15. Рудая Ю.А. Экзотический соробан поможет детям включать одновременно оба полушария мозга // Горожанин. 2013. N 21. С. 3.

16. Саранцев Г. И. Современное методическое мышление как ключевая компетенция педагога // Педагогика. 2014. № 3. С. 3–11.

17. Семенченко А. Учимся считать в уме. Все, что нужно знать о ментальной арифметике [Электронный ресурс] / А. Семенченко // Аргументы и Факты. – №19 – 2016 –Режим доступа: [https://vlg.aif.ru/obrazovanie/uchimsya\\_schitat\\_v\\_ume\\_vse\\_chto\\_nuzhno\\_znat\\_o\\_mentalnoy\\_arifmetike](https://vlg.aif.ru/obrazovanie/uchimsya_schitat_v_ume_vse_chto_nuzhno_znat_o_mentalnoy_arifmetike)

18. Софуоглу Эрташ. Ментальная арифметика. Сложение и вычитание. Часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://readli.net/mentalnaya-arifmetika-slozhenie-i-vyichitanie-chast-1/>

19. Школа ментальной арифметики. Isma. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://isma.ru.com/>

20. Шустова Ю.А. АмаKids. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://amakids.ru/>

21. Черемошкина Л. В. Развитие памяти у детей: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 96 с.

**22.** Чернышева Д.С. Возможности развития творческого потенциала личности младших школьников средствами ментальной арифметики в условиях дополнительного образования / Д.С. Чернышева // Образование: прошлое, настоящее и будущее / Материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2018 г.). – Краснодар: Новация. – 2018. – С. 94-99.

**23.** Clark C.A., Pritchard V.E., Woodward L.J. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Dev Psychol.* – 2010 Sep. – 46(5): 1176-1191. Doi: 10.1037/a0019672/

**24.** Jordan N.C., Kaplan D., Ramineni C., Locuniak M.N. Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Dev Psychol.* – 2009 May. – 45(3):850-67. Doi: 10.1037/a0014939

**25.** Уточкин А.А., Бажина К.Н. Использование инструментов среды «Живая математика» в обучении планиметрии детей-спортсменов // Математика и математическое образование в эпоху цифровизации: материалы XII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2023.

**26.** Принял участие во Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире» в рамках XXV Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века».

# ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ментальная арифметика – это методика, которая помогает ребёнку быстро считать, совершать арифметические действия в уме.

**Цель программы** – развивать у детей:

- логическое и образное мышление;
- концентрацию внимания;
- скорость восприятия информации и память;
- творческое воображение, наблюдательность, последовательность рассуждений и его доказательность;
- самостоятельность, способность к принятию решений, уверенность в себе.

**Задачи программы:**

- расширять кругозор учащихся в различных областях элементарной математики;
- развитие краткости речи;
- умелое использование абакуса и ментальной карты;
- правильное применение математической терминологии;
- умение отвлекаться от всех качественных сторон предметов и явлений, сосредоточивая внимание только на количественных;
- решать ментально арифметические операции на высокой скорости в форме игры;
- умение делать доступные выводы и обобщения;
- обосновывать свои мысли.

На изучение учебного курса «Ментальная арифметика» отводится 1 час в неделю, 34 часа в год.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Уровень 1 «Просто» (6 часов)

**1 занятие:** ТБ в кабинете. Введение в курс. Знакомство с Абакусом.

**2 занятие:** Знакомство с цифрами 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально по данной теме.

**3 занятие:** Знакомство с десятками «10-50», «60-90» включительно, знакомство с двузначными числами «10-55», «55-99». Счет на абакусе и ментально по новой теме. Закрепление пройденной темы.

**4 занятие:** Знакомство с трехзначными числами «100-500», «600-900», «100-999» включительно. Счет на абакусе и ментально в пределах новой темы. Закрепление пройденных тем.

**5 занятие:** Подготовка к тестовой работе. Закрепление всех пройденных тем.

**6 занятие:** Контрольная работа №1 по теме: «Просто».

### **Уровень 2 «Братья» (7 часов)**

**1 занятие:** Знакомство с «Братом 4» однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально по данной теме.

**2 занятие:** Знакомство с «Братом 3» однозначные и двузначные числа. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**3 занятие:** Знакомство с «Братом 2» однозначные и двузначные числа. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**4 занятие:** Знакомство с «Братом 1» однозначные и двузначные числа. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**5 занятие:** Знакомство с трехзначными числами по теме «Братья». Счет только на абакусе. Закрепление пройденных тем.

**6 занятие:** Подготовка к тестовой работе. Закрепление всех пройденных тем.

**7 занятие:** Контрольная работа №2 по теме: «Братья».

### **Уровень 3 «Друзья» (9 часов)**

**1 занятие:** Знакомство с «Другом 9». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**2 занятие:** Итоговая контрольная работа за полугодие

**3 занятие:** Знакомство с «Другом 8», «Другом 7». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**4 занятие:** Знакомство с «Другом 6», «Другом 5». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**5 занятие:** Знакомство с «Другом 4». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**6 занятие:** Знакомство с «Другом 3». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**7 занятие:** Знакомство с «Другом 2». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**8 занятие:** Знакомство с «Другом 1». Однозначные и двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально. Закрепление пройденных тем.

**9 занятие:** Подготовка к тестовой работе. Закрепление всех пройденных тем.

**10 занятие:** Контрольная работа №3 по теме: «Друзья».

#### **Уровень 4 «Брат+Друг» (6 часов)**

**1 занятие:** Знакомство с темой «Брат+Друг 6». Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**2 занятие:** Знакомство с темой «Брат+Друг 7». Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**3 занятие:** Знакомство с темой «Брат+Друг 8». Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**4 занятие:** Знакомство с темой «Брат+Друг 9». Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**5 занятие:** Подготовка к тестовой работе. Закрепление всех пройденных тем.

**6 занятие:** Контрольная работа №4 по теме: «Брат+Друг».

#### **Уровень 5 «Анзан» (5 часов)**

**1 занятие:** «Анзан» однозначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**2 занятие:** «Анзан» двузначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**3 занятие:** «Анзан» трехзначные числа. Сложение и вычитание. Счет на абакусе и ментально.

**4 занятие:** Подготовка к тестовой работе. Закрепление всех пройденных тем.

**5 занятие:** Контрольная работа №5 по теме «Анзан».

#### **Итоговая контрольная работа за год**

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Программа курса предполагает достижение выпускниками основной школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

#### **Личностные результаты:**

**ЛР1.** Осознание себя членом общества, чувство любви к родной стране, выражающееся в интересе к ее природе, культуре, истории и желании участвовать в ее делах и событиях.

**ЛР2.** Осознание и принятие базовых общечеловеческих ценностей, сформированность нравственных представлений и этических чувств; культура поведения и взаимоотношений в окружающем мире.

**ЛР3.** Установка на безопасный здоровый образ жизни.

### **Метапредметные результаты:**

**MP1.** Способность регулировать собственную деятельность, направленную на познание окружающей действительности и внутреннего мира человека.

**MP2.** Способность осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач.

**MP3.** Способность работать с моделями изучаемых объектов и явлений окружающего мира.

**MP4.** Умение обобщать, отбирать необходимую информацию, видеть общее в единичном явлении, самостоятельно находить решение возникающих проблем, отражать наиболее общие существенные связи и отношения явлений действительности: пространство и время, количество и качество, причина и следствие, логическое и вариативное мышление.

**MP5.** Владение базовым понятийным аппаратом необходимым для дальнейшего образования в области естественно-научных и социальных дисциплин.

**MP6.** Умение наблюдать, исследовать явления окружающего мира, выделять характерные особенности природных объектов, описывать и характеризовать факты и события культуры, истории общества.

**MP7.** Умение вести диалог, рассуждать и доказывать, аргументировать свои высказывания, строить простейшие умозаключения.

### **Предметные результаты**

*Учащиеся должны уметь:*

**ПР1.** Делать умозаключения из нескольких суждений, сравнивать, устанавливать закономерности, называть последовательность простых действий.

**ПР2.** Находить закономерности в расположении фигур по значению нескольких признаков, решать задачи на логику.

**ПР3.** Называть противоположные по смыслу слова; решать задачи, решать задачи на смекалку.

**ПР4.** Решать арифметические ребусы и числовые головоломки, содержащие несколько действий (сложение и/или вычитание).

**ПР5.** Составлять истинные высказывания (верные равенства и неравенства).

**ПР6.** Заполнять магические квадраты размером  $3 \times 3$ .

**ПР7.** Находить число перестановок не более чем из трёх элементов.

**ПР8.** Находить число пар на множестве из 3–5 элементов (число сочетаний по 2).

**ПР9.** Проходить числовые лабиринты, содержащие двое-трое ворот.

**ПР10.** Объяснять решение задач по перекладыванию спичек с заданным условием и решением.

**ПР11.** Решать простейшие задачи на разрезание и составление фигур.

**ПР12.** Научиться считать на абакусе и ментально выполнять цепочку примеров на сложение и вычитание в пределах 1000.

**По окончании изучения курса 7 класса  
обучающийся научится**

- пользоваться абакусом;
- набирать числа на абакусе;
- понимать правила передвижения косточек;
- складывать и вычитать на абакусе с помощью методов «Просто, Братья и Друзья»;
- считать простые примеры ментально с помощью различных методов сложения и вычитания;
- иметь конкретные представления о составе многозначных чисел.

**Получит возможность научиться**

- считать на абакусе, комбинируя различные методы сложения и вычитания;
- считать сложные примеры ментально с помощью различных методов сложения и вычитания;
- оперировать многозначными числами на абакусе;
- считать ментально с помощью различных методов сложения и вычитания со стихотворением песней.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Уровень 1 «Просто»	6	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
2	Уровень 2 «Братья»	7	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
3	Уровень 3 «Друзья»	9	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
4	Уровень 4 «Брат+Друг»	6	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
5	Уровень 5 «Анзан»	5	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
6	Уровень 6 «Экзамен»	1	1	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	10	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Домашнее задание
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Уровень 1 «Просто»</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
1.	ТБ в кабинете. <b>Входной контроль</b>	1	1		Моторика на абакусе, рисование обеими руками
2.	Введение в курс. Знакомство с Абакусом. Знакомство с цифрами от 0 до 9	1			Счет на абакусе и ментально
3.	Знакомство с двузначными числами от 10 до 99	1			Моторика на абакусе, счет на абакусе и ментально
4.	Знакомство с трехзначными числами от 100 до 999	1			Подготовить счет ментально со стихом и песней
5.	<i>Закрепление всех пройденных тем. Квест «Карта старого пирата»</i>	1		1	Нейрогимнастика, счет на абакусе и ментально
6.	<b>Практическая работа №1 по теме: «Просто»</b>	1		1	Нейрогимнастика, рисование обеими руками
<b>Уровень 2 «Братя»</b>		<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
7.	Знакомство с «Братом 4» однозначные и двузначные числа	1			Нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
8.	Знакомство с «Братом 3» однозначные и двузначные числа	1			Моторика на абакусе, нейрогимнастика, счет на тренажере
9.	Знакомство с «Братом 2» однозначные и двузначные числа	1			Счет на абакусе и ментально со стихами и песнями
10.	Знакомство с «Братом 1» однозначные и двузначные числа	1			Моторика на абакусе, нейрогимнастика, счет ментально
11.	Знакомство с трехзначными числами по теме «Братя»	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на абакусе и ментально

12.	<i>Закрепление всех пройденных тем. Урок-игра «Кроссворд»</i>	1		1	Счет на абакусе и ментально со стихами и песнями
13.	<b>Практическая работа №2 по теме: «Братья»</b>	1		1	Нейрогимнастика, рисование обеими руками
<b>Уровень 3 «Друзья»</b>		<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
14.	Знакомство с «Другом 9». Однозначные и двузначные числа	1			Нейрогимнастика, рисование обеими руками, счет ментально
15.	Знакомство с «Другом 8», «Другом 7». Однозначные и двузначные числа	1			Моторика, нейрогимнастика, рисование обеими руками, счет ментально со стихами
16.	<b>Контрольная работа за полугодие</b>	1	1		Нейрогимнастика, рисование обеими руками
17.	Знакомство с «Другом 6», «Другом 5». Однозначные и двузначные числа	1			Счет на тренажере, счет ментально со стихами и песнями
18.	Знакомство с «Другом 4», «Другом 3». Однозначные и двузначные числа	1			Счет на тренажере и ментально со стихами и песнями
19.	Знакомство с «Другом 2». Однозначные и двузначные числа	1			Счет на абакусе и на тренажере, моторика
20.	Знакомство с «Другом 1». Однозначные и двузначные числа	1			Счет на тренажере и ментально со стихами и песнями
21.	<i>Закрепление всех пройденных тем. Баттл с ментальным счетом со стихами и песнями.</i>	1		1	Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
22.	<b>Практическая работа №3 по теме: «Друзья»</b>	1		1	Нейрогимнастика, рисование обеими руками
<b>Уровень 4 «Брат+Друг»</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
23.	Знакомство с темой «Брат+Друг 6»	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
24.	Знакомство с темой «Брат+Друг 7»	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
25.	Знакомство с темой «Брат+Друг 8»	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
26.	Знакомство с темой «Брат+Друг 9»	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально

27.	<i>Закрепление всех пройденных тем. Настольная карточная игра «UNO»</i>	1		2	Моторика, нейрогимнастика, рисование обеими руками
28.	<b>Практическая работа №4 по теме: «Брат+Друг</b>	1		1	Нейрогимнастика, рисование обеими руками
<b>Уровень 5 «Анзан»</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
29.	«Анзан» однозначные числа	1			Моторика, нейрогимнастика, рисование обеими руками, счет ментально
30.	«Анзан» двузначные числа	1			Моторика, нейрогимнастика, счет на тренажере и ментально
31.	«Анзан» трехзначные числа	1			Моторика, нейрогимнастика, счет ментально со стихами
32.	<i>Закрепление всех пройденных тем. Урок-игра «Русское лото»</i>	1		1	Моторика, нейрогимнастика, счет ментально с песнями
33.	<b>Практическая работа №5 по теме «Анзан»</b>	1		1	Нейрогимнастика, рисование обеими руками
<b>Уровень 6 «Экзамен»</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
34.	<b>Итоговая контрольная работа за год</b>	1	1		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **Технические средства обучения:**

- Ноутбук.
- Интерактивная доска.
- МФУ.
- Устройства ввода/вывода звуковой информации-наушники.

### **Оборудование общего назначения:**

- Счеты-абакус.
- Доска магнитно-маркерная.
- Плакаты.
- Учебные презентации.

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

#### **Учебные пособия для обучающихся:**

1. Софуоглу Эрташ. Ментальная арифметика. – М.: Траст, 2015. — 70 с.
2. Софуоглу Эрташ. Ментальная арифметика. Сложение и вычитание. Часть 1. – М.: Траст, 2015. – 70 с.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

#### **Учебные пособия для учителей:**

1. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.1. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018. – 250 с.
2. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.2. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018.
3. Маслан Би. Ментальная арифметика. – Издательство: Издательские решения, 2017.
4. Т. Бьюзен. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления. – Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
5. Багаутдинов Р., Ганиев Р. Ментальная арифметика. Знакомство. – М.: Траст, 2015. - 116 с.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. <https://umius.ru> - Сайт ментальной арифметики
2. <https://myschool.edu.ru/> - образовательные электронные ресурсы.
3. <https://sferum.ru/> - закрытое образовательное пространство.
4. <https://edsoo.ru/> - Единое содержание общего образования.
5. <https://workprogram.edsoo.ru/> - Конструктор рабочих программ.
6. <https://urait.ru/> - образовательная платформа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЗАНЯТИЯ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА»

**Предмет:** ментальная арифметика

**Тема урока:** Закрепление применения формулы сложения уровня «Друг». Применение формулы при сложении двузначных чисел.

**Тип урока:** комбинированный урок

**Дата урока:** 21 апреля 2024 г.

**Цели урока:**

- 1. Образовательная:** показать практическую значимость ментальной арифметики; учить мыслить, слушать, запоминать; решать задачи, уравнения.
- 2. Развивающая:** Развивать мышление, внимание, память, творческие способности.
- 3. Воспитывающая:** Воспитывать ответственность к работе, аккуратность.

**Методы обучения:** вербальный, наглядный, практический

**Планируемые образовательные результаты:** формирование умений вычислительного характера.

## Структура урока

Цель	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД
<b>I. Организационный этап</b>			
Активизация учащихся	Настрой на работу. Подготовка группы к работе.	Выполнение разминки. Кинезиологические упражнения для активации работы обоих полушарий мозга. Работа с электронным приложением: повторение флеш- карт. Выполнение упражнения на развития внимания и усидчивости: игра «Муха в клетке»	<b>Личностные:</b> самоопределение; <b>Регулятивные:</b> целеполагание; <b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстникам
<b>II. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся</b>			
Выработка на личносно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности	Фиксирует формулы на доске	Обсуждают что им уже известно по данной теме.  Фронтально вспоминаем формулы сложения уровней «Друг» и Брат»  Прорешивание примеров с	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;

		помощью формул: задания на карточках	<b>Познавательные:</b> самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели. <b>Логические</b> – формулирование проблемы
<b>III. Актуализация знаний</b>			
Подготовка мышления учащихся и организация осознания ими внутренней потребности к построению нового способа действий.	Предлагает решить пример вида $55+66$ и $86+45$	Предлагают свои варианты решения. Рассматривают алгоритм применение формул при сложении двухзначных чисел по карточкам	<b>Регулятивные:</b> целеполагание, прогнозирование; <b>Познавательные:</b> выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий
<b>IV. Первичное усвоение новых знаний</b>			
Осознание того, в чем именно состоит недостаточность их знаний, умений или	Предлагаю прорешать таблицы примеров в тетраде с применением формул. Оказываю индивидуальную помощь.	Решают практические задачи различными способами. Сравнивают полученные результаты.	<b>Коммуник-е:</b> планирование учебного сотрудничества с

способностей.		Тетрадь	<p>учителем и сверстниками</p> <p><b>Регулятивные</b> выделение и осознание того, что усвоено, что ещё подлежит усвоению</p> <p><b>Познават-е:</b> Логические</p>
<b>V. Первичная проверка понимания</b>			
<p>Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала; выявление пробелов и неверных представлений и их коррекция.</p>	<p>Консультирую, проверяю правильность решения и помогаю при работе с абакусом</p>	<p>решили (фронтально, в группах, в парах) несколько типовых заданий на новый способ действия;</p> <p>при этом проговаривали вслух выполненные шаги и их обоснование - определения, алгоритмы, свойства и т.д</p>	<p>Предметные: формирование навыков построения математических моделей и решения практических задач</p> <p><b>Коммуник-е:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками</p> <p><b>Познават-е:</b> моделирование, решение проблемы,</p>

			построение логических цепей, анализ, умение структурировать знания
<b>VI. Первичное закрепление</b>			
Установить правильность и осознанность изученного материала, выявить пробелы, провести коррекцию пробелов в осмыслении материала	Предлагаю решить несколько примеров с помощью электронного приложения на сайте «Umius».	Закрепляют применение формул при решении примеров на время (соревновательный момент)	<b>Коммуник-е:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками  <b>Регулятивные</b> выделение и осознание того, что усвоено, что ещё подлежит усвоению  <b>Познават-е:</b> Логические
<b>VII. Информация о домашнем задании (инструктаж)</b>			
Обеспечить понимание учащимися цели, содержания и способов выполнения домашнего задания	Провожу инструктаж, как выставить правильно параметры задания на платформе «Umius» для тренировки и отработки навыка счета с применением формул дома.	Самостоятельно выполнять типовые задания на новый способ действия	

### VIII. Рефлексия (подведение итогов)

<p>Дать качественную оценку работы класса и отдельных учащихся</p>	<p>Предлагает выбрать формы рефлексии и помогает в планировании последующей коррекции</p> <p>Подводит итог работы на уроке и анализирует достигнутые результаты</p>	<p>Осуществляет самооценку собственной учебной деятельности, соотносят цель и результаты, степень их соответствия. Намечают перспективу последующей работы</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;</p> <p><b>Регулятивные:</b> планирование, контроль, оценка, коррекция, выделение и осознание того, что усвоено, что ещё подлежит усвоению</p> <p><b>Познавательные:</b> умение структурировать знания</p> <p><b>Личностные:</b> смыслообразование.</p>
--	---	--	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. УМК ПО МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКЕ

### Основные источники:

1. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.1. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018. – 250 с.
2. Изучение арифметики с помощью Абакуса: Ментальная арифметика. Ч.2. /Димитрий Вендланд. – Издательство: Издательские решения, 2018.
3. Маслан Би. Ментальная арифметика. – Издательство: Издательские решения, 2017.
4. Т. Бьюзен. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления. – Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
5. Багаутдинов Р., Ганиев Р. Ментальная арифметика. Знакомство. – М.: Траст, 2015. - 116 с.
6. Софуоглу Эрташ. Ментальная арифметика. – М.: Траст, 2015. — 70 с.
7. Софуоглу Эрташ. Ментальная арифметика. Сложение и вычитание. Часть 1. – М.: Траст, 2015. – 70 с.
8. Виситаева Марет Балаудиновна «Развитие математических способностей школьников в процессе формирования понятий» // Вестник ТГПУ. 2017. №1 (178). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-matematicheskikh-sposobnostey-shkolnikov-v-protsesse-formirovaniya-ponyatiy>
9. Канин Евгений Степанович «Математические способности учащихся и их развитие» // Вестник ВятГУ. 2013. №2-1.
10. Вострецова Н.С. Интеллектуальное развитие детей, занимающихся по технологии «Ментальная арифметика» // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. №8.
11. Ганиев Радмир Илдарович, Багаутдинов Рустам Равильевич, Шеймарданов Шамиль Фатович АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАНЯТИЙ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКОЙ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И

ТВОРЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ // Педагогический журнал Башкортостана. 2020. №1.

12. Добрица В.П., Добрица И.С., Локтионова Н.Н., Атакищев О.Г. Ментальная арифметика как средство подготовки к компрессивному обучению // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019. №1.

13. Тухужева Ляна Анзоровна ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА // Вопросы науки и образования. 2021. №8.

14. Букреева А. А. Коррекция памяти младших школьников // Концепт. – 2015. – Спец выпуск № 01.

15. Козлова, Е. Г. К вопросу о развитии когнитивных способностей младших школьников / Е. Г. Козлова // Психология обучения. – 2008. – № 1. – С. 59-70.

16. Кононова Н. В. Групповое занятие по психологии «Тренируем память, внимание, мышление» / Н. В. Кононова // Педагогический поиск. – 2015. – № 5. – С. 39-42.

17. Кофанова Т.И. Связь внимания и памяти младших школьников // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. 2018. №3.

18. Полтавская Е. А. Моделирование процессов развития произвольной памяти у детей младшего школьного возраста в процессе дидактической игры // Концепт. – 2015. – Спец выпуск № 01.

19. Попова, Г. А. Игры и упражнения для пальцевой моторики как средство развития речи детей дошкольного возраста / Г. А. Попова. — Текст: непосредственный // Вопросы дошкольной педагогики. — 2018. — № 2 (12). — С. 101-103.

20. Чернышева, Д. С. Возможности развития творческого потенциала личности младших школьников средствами ментальной арифметики в условиях дополнительного образования / Д. С. Чернышева. — Текст: непосредственный // Образование: прошлое, настоящее и будущее:

материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2018 г.). — Краснодар: Новация, 2018. — С. 94-99.

**21.** Чернышева, Д. С. Исследование возможностей развития творческого потенциала личности младшего школьника средствами ментальной арифметики в условиях дополнительного образования / Д. С. Чернышева. — Текст: непосредственный // Образование и воспитание. — 2018. — № 1 (16). — С. 61-65.

**22.** Грабаровская, Л. В. Образовательная кинезиология – технология успешного развития и обучения детей / Л. В. Грабаровская, О. А. Тимофеева // Приоритетные направления развития науки и образования. – 2015. – № 4(7). – С. 78-80.

**23.** Паутова Валерия Валерьевна Педагогическая кинезиология в рамках проблемы готовности детей старшего дошкольного возраста к обучению в школе // Концепт. 2015. №10.

**24.** Сичко, Н. О. Активизация межполушарного взаимодействия коры головного мозга как основа успешного обучения и воспитания подрастающего поколения / Н. О. Сичко // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2009. – № 4. – С. 309-314.

**25.** Сичко, Н. О. Изменения моторных асимметрий и их связь с межполушарной функциональной асимметрией / Н. О. Сичко, М. И. Стальная // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: Материалы XVIII международной научно-практической конференции, North Charleston, USA, 01–02 апреля 2019 года. – North Charleston, USA: Lulu Press, Inc., 2019. – С. 39-42.

**26.** Игумнова Е.А., Радецкая И.В. Квест-технология в контексте требований ФГОС общего образования // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 6.

**27.** Новиков А.М. Введение в методологию игровой деятельности. — М.: Эгвес, 2007. — 48 с.

Интернет-ресурсы:

- <https://umius.ru/>

Нормативные документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. От 25.12.2018)  
«Об образовании в Российской Федерации».