



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ» КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

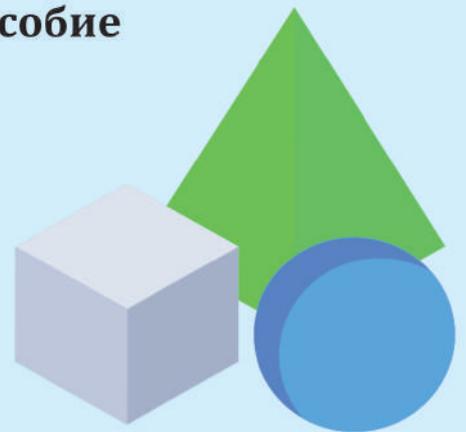
ЖУРАВЛЕВА Е.Ю. ШЕВЧЕНКО Л.Е.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ С МЕНТАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИИ

Часть 1

*для студентов и педагогов
по направлению «Специальное дефектологическое образование»*

Учебно-методическое пособие



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

ЖУРАВЛЕВА Е.Ю. ШЕВЧЕНКО Л.Е.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ
С МЕНТАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИИ
Часть 1**

*для студентов и педагогов
по направлению «Специальное дефектологическое образование»*

Учебно-методическое пособие

Краснодар, 2023 г.

УДК 372.851 + 376.42
ББК 74.26 + 74.5

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
ГБОУ ИРО Краснодарского края (протокол № 2 от 28.06.2023 г.)*

Рецензенты:

Шумилова Елена Аркадьевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой дефектологии и специальной психологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Власенко Валерия Сергеевна, доцент, кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии ГБОУ «Институт развития образования» Краснодарского края

Журавлева Е. Ю., Шевченко Л. Е.

Математическое образование детей с ментальными нарушениями в условиях инклюзии. Часть 1 : Учебно-методическое пособие / Е.Ю. Журавлева, Л.Е. Шевченко. – ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2023. – 108 с.

В пособии рассмотрены теоретические и практические подходы к математическому образованию обучающихся с ментальными нарушениями в условиях инклюзии. В качестве целевой группы авторами рассмотрены дети с задержкой психического развития и с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) как самых многочисленных групп обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Понимание особых образовательных потребностей обучающихся с ментальными нарушениями, социальной ситуации их развития, а также меняющиеся нормативно-правовые условия накладывают определенные требования к деятельности педагогического коллектива инклюзивной школы, предполагают владение педагогами особыми коррекционно-педагогическими подходами, образовательными технологиями и необходимостью прогнозирования перспективы их жизнеустройства.

Содержание учебно-методического пособия ориентировано на инклюзивных педагогов и студентов, осваивающих программы бакалавриата по направлению «Специальное дефектологическое образование», может быть полезно слушателям дополнительных профессиональных программ повышения квалификации и родителям.

©ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2023
© Е. Ю. Журавлева, Л. Е. Шевченко, 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1 Теоретические основы методики обучения математике детей с интеллектуальной недостаточностью.....	7
Глава 2 Генез математических представлений	20
Глава 3 Элементарные математические представления у дошкольников с интеллектуальной недостаточностью	48
Глава 4 Психофизиологические аспекты дискалькулии как системной проблемы обучения.....	61
Глава 5. Особенности реализации предметной области «Математика» в АООП обучающихся с умственной отсталостью	84
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ К ИЗУЧЕНИЮ ЛИТЕРАТУРЫ.....	107

ВВЕДЕНИЕ

Современный мир отличает все расширяющееся присутствие искусственного интеллекта и гибридных (смешанных) сред и технологий не только в тех секторах экономики, которые связаны с it-разработками, но и широкое их проникновение в социальные сферы, в деятельность домохозяйств. Активное применение в быту голосовых помощников, чат-ботов и других цифровых сервисов, прочно вошедших в мир современного человека, обуславливает устойчивый интерес к математическому образованию, а в условиях становления инклюзивной школы – к математическому образованию детей с ментальными нарушениями, как самой многочисленной группы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья на всех уровнях образования.

Обращение к теме методики преподавания математики остается актуальным для всех участников образовательных отношений (учителей, специалистов, родителей), включенных в систему психолого-педагогического сопровождения обучающихся с ментальными нарушениями, что обусловлено особым характером предметного содержания, способствующим становлению логических операций (анализ, синтез, классификация), но и обобщению, структурированию и систематизации изучаемого материала в школе, а также становлению разнообразных символических систем, так необходимых в современном цифровом мире.

Содержание настоящего пособия ориентировано на то, что, учебная дисциплина «Методика обучения математики (специальная)» традиционно включена в учебный план программы бакалавриата по направлениям «Специальное (дефектологическое) образование» (44.03.03 по профилям обучения «Олигофренопедагогика» и «Логопедия») и ее освоение предполагает формирование у студента профессиональных компетенций:

- способен осуществлять обучение и воспитание детей с ограниченными возможностями здоровья, разрабатывать адаптированные образовательные программы с учетом особенностей развития обучающихся с использованием специальных методик и современных образовательных технологий в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами;

- способен осуществлять мониторинг эффективности учебно-воспитательного и коррекционно-развивающего процесса и анализ результатов коррекционно-педагогической деятельности в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами для лиц с ограниченными возможностями здоровья

- способен участвовать в создании специальной образовательной среды и совершенствовании предметно-пространственной среды для осуществления воспитательной работы и освоения обучающимися адаптированной основной образовательной программы.

Особо отметим согласованность предлагаемого материала с критериями и трудовыми функциями, закрепленными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 марта 2023 г. № 136н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог-дефектолог»:

Таблица 1. Фрагмент профессионального стандарта педагога-дефектолога

Обобщенная трудовая функция	Трудовые функции	Код трудовой функции (категории обучающихся)
Коррекционно-развивающее обучение и воспитание обучающихся, оказание психолого-педагогической помощи и поддержки участникам образовательных отношений	<p>Организация специальных условий образовательной <i>среды</i> и деятельности обучающихся по освоению содержания образования на разных уровнях образования</p> <p>Педагогическое сопровождение участников образовательных отношений по вопросам реализации <i>особых образовательных потребностей обучающихся, профилактики и коррекции нарушений развития</i></p> <p>Психолого-педагогическая помощь обучающимся в их <i>социальной адаптации и реабилитации</i></p>	<p>A/02.6 с нарушением речи;</p> <p>C/02.6 с ЗПР;</p> <p>F/02.6 раннего и дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья, с инвалидностью;</p> <p>G/02.6 с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями), с тяжелыми и множественными нарушениями развития;</p> <p>H/02.6 с РАС.</p>

Аспекты наполнения и структурирования образовательной среды, способы предъявления наглядности и адаптации учебного материала в зависимости от индивидуально-типологических особенностей обучающихся с ментальными нарушениями развития нашли свое место в содержании пособия.

В содержании отражены не только теоретические основы методического обеспечения реализации предметной области «Математика», но и практические положения и рекомендации для инклюзивных педагогов, включенных в реализацию адаптированных основных общеобразовательных программ для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: разработки учителем-дефектологом рабочих программ учебных предметов «Математика», «Информатика», структурирования предметного содержания, разработки коррекционно-развивающего компонента, проведения мониторинговых и оценочных процедур и многое др.

При определении целевой группы обучающихся авторы исходили из понимания актуальной образовательной ситуации, когда в инклюзивное пространство включаются дети с разными ментальными особенностями: с задержками развития, с расстройствами аутистического спектра, а также – обучающиеся с более выраженными интеллектуальными нарушениями. В содержании пособия настойчивый коллега найдет ответы на многие вопросы: от принципов построения учебных программ и коррекционно-развивающего наполнения урока, до способов адаптации учебного материала и критериев оценивания образовательных достижений обучающихся.

Структура пособия выстроена согласно логике формирования и развития математических функций: от раннего возраста до школьного.

В первой Части 1 учебно-методического пособия представлены не только теоретические аспекты преподавания математики для обучающихся с ментальными нарушениями (с задержкой психического развития и с умственной отсталостью), но и предложена система вопросов и заданий, использованная литература и источники для самостоятельного изучения.

Пособие подготовлено доцентами кафедры специальной психологии и коррекционной педагогики ГБОУ ИРО Краснодарского края: главы 1, 2, 3 и 5 написаны кандидатом психологических наук Журавлевой Еленой Юрьевной, а глава 4 подготовлена кандидатом психологических наук Шевченко Людмилой Евгеньевной.

Во второй части пособия планируется к изданию: теоретические аспекты преподавания математики для обучающихся с задержкой психического развития и расстройствами аутистического спектра, а также - содержание частных методик обучения математики по отдельным темам и разделам. Анализ целей, задач, структуры, содержания и планируемых предметных результатов по курсу «Информатика» планируется к публикации в третьей части пособия.

Авторы не претендуют на исчерпывающее изложение материала, выражают надежду на обратную связь и будут благодарны за отзывы и пожелания.

Глава 1 Теоретические основы методики обучения математике детей с интеллектуальной недостаточностью

1. История становления научной дисциплины
2. Научный аппарат дисциплины
3. Принципы обучения математики
4. Базовые компоненты математического образования
5. Коррекционно-развивающее значение курса «Математика».
6. Методы обучения математике.
7. Особенности и закономерности преподавания математики.
8. Цель и задачи обучения математике.
9. Особенности построения рабочей программы по математике.

Несмотря на всеобщую цифровизацию и проникновение искусственного интеллекта в разные сферы жизни, владение математическими знаниями и логическими операциями является обязательным компонентом общей культуры современного человека. Учитель – дефектолог (олигофренопедагог, логопед) через предметное содержание учебного курса «Математика» достигает коррекционно-развивающего воздействия на психическое развитие ребенка и на формирование его личности, включая профориентационный компонент и практические умения, жизненно необходимые для ведения современного домохозяйства.

1. История становления научной дисциплины. Становление методики математики как научной дисциплины связывают с именем швейцарского педагога-гуманиста Иоганна Песталоцци, который не только сформулировал принцип природосообразности воспитания, но и в XVIII веке в работе «Наглядное учение о числе» изложил основы изучения арифметики и счетных действий. Формулируя принцип чувственного восприятия в обучении, он определил элементарные способности «считать, измерять и говорить», которые и позволяют включить ребенка в естественный для него процесс познания мира через наблюдения. Песталоцци, вслед за Я. А. Коменским, считал наглядность важнейшим методом обучения, основой управления познавательной деятельностью ученика. Эти идеи развивали крупнейшие педагоги мира: Ф. Дистервег, Ф. Фребель, К.Д. Ушинский, Л.В. Занков, В.В. Давыдов и др.

В конце XIX века свою лепту в становление методики арифметики внесли как зарубежные, так и отечественные педагоги, психологи и врачи: итальянка Мария Монтессори, француз Эдуард Сеген, наши соотечественники олигофренопедагог Алексей Николаевич Граборов и педагог и методист Николай Владимирович Чехов.

В 1948 году вышла книга Нины Федоровны Кузьминой-Сыромятниковой «Решение арифметических задач в вспомогательной школе», которая стала результатом обобщения ее обширного практического опыта. Мария Игнатьевна Кузьмицкая в 1954 году опубликовала результаты исследования основных трудностей, испытываемых при решении арифметических задач обучающимися с ум-

ственной отсталостью, а Петр Георгиевич Тишин, работая над проблемой их обучения элементам геометрии, установил ряд особенностей воспитания геометрического материала умственно отсталыми школьниками [4]. Маргарита Николаевна Перова активно включилась в разработку проблем обучения математике детей с умственной отсталостью в 80х годах XX века [3], позже к ней присоединились Валентина Васильевна Эк и Татьяна Викторовна Алышева.

Можно считать, что методика математики как (специальная) возникла как отдельное научное направление в 60-е годы XX в. Историки олигофренопедагоги связывают этот этап со становлением отечественной системы специального дефектологического образования и осознанием специфики преподавания привычных школьных дисциплин для обучающихся с умственной отсталостью и другими нарушениями развития.

2. Научный аппарат дисциплины. Объектом изучения научной дисциплины «Методика обучения математике (специальная)» является процесс обучения математике детей с интеллектуальной недостаточностью в условиях реализации Федерального государственного стандарта для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Предметом научной дисциплины «Методика обучения математике (специальная)» является изучение особенностей формирования математических представлений и умений, установление закономерностей формирования математической культуры у обучающихся с интеллектуальной недостаточностью, описание педагогических условий, обеспечивающих их математическое развитие.

Математическое обучение и воспитание осуществляется в условиях реализации ФГОС как в дошкольном образовании, так и на этапе школьного образования, реализуется командой педагогов и специалистов службы сопровождения, усилия которых направлены на развитие и коррекцию в том числе и математических представлений и умений у обучающихся с интеллектуальной недостаточностью независимо от способа получения ими образования (инклюзивно в группе в другими детьми с ОВЗ, индивидуально в учреждении или на дому).

3. Принципы обучения математике. На уроках математики реализуются как обще-дидактические принципы (научности, воспитания, наглядности, доступности, последовательности, сознательности и активности, прочности усвоения знаний, систематичности, учета возрастных особенностей), так и принципы специальной дидактики: индивидуально- дифференцированный подходы, коррекционной направленности, межпредметных связей, учета индивидуально-типологических особенностей обучаемых и др.

Логика преподавания математики с позиции деятельностного подхода включает последовательно три этапа: введение понятия через осознание цели и условий (ресурсов), включение его в практическую деятельность, анализ результата действий и перенос во внутренний план действий, с тем чтобы обучаемый смог осуществить усвоенное действие в других условиях (уровень обобщения).

Ведущей деятельностью для младшего школьника чаще остается игровая деятельность, а не учебно-познавательная, поэтому работая над мотивацией педагогу приходится постепенно и целенаправленно формировать у обучающегося

активную позицию школьника, положительное отношение к обучению и его познавательный интерес. Для этого используются игровые ситуации, словесное внушение, элементы диалога, предлагается поучаствовать в выборе задач (степень сложности, содержание, количество), а также имеющийся у ребенка специфический интерес. Для того чтобы появилось положительное отношение к учебному процессу, педагог заботится о том, чтобы атмосфера на уроках была располагающей к сотрудничеству, снижает тревожность детей, хвалит за любое достижение и упорство, использует разные формы поощрения.

4. Базовые компоненты математического образования. Под формированием математических представлений понимают целенаправленный, организованный процесс передачи и усвоения знаний о предметном мире в виде сенсорных эталонов, отражающих свойства и качества окружающей действительности, понятий «множество» и «размерность множества», об очередности и сменяемости событий и явлений окружающей действительности. Формируемые у обучающихся приемы и способы математической деятельности, позволяют им различать и сравнивать по цвету, форме, величине, количеству предметы, производить преобразования, устанавливать логические связи и соотношения. К осваиваемым детьми с интеллектуальной недостаточностью логическим операциям относят: сравнение, анализ, синтез, сериация, классификация и обобщение. В качестве формируемых математических видов учебной деятельности выделяют: счетную, вычислительную, измерительную и ориентировочную деятельность обучающихся.

Взаимодействуя с обучаемым, педагог формирует у него элементарное математическое мышление. Этот долгий и трудоемкий путь познания от предметной, наглядной основы, через формирование доступных математических представлений, понятий и умений к обобщениям, которые встраиваются в его практическую деятельность, позволяя педагогу сделать обучение осознанным и далеким от механического заучивания и тренировок. Постепенно переводя обучающегося от наглядно-действенного через наглядно-образное к абстрактно-логическому уровням мышления, учитель создает условия и для развития речи обучающегося и обогащения его словаря, для формирования разных этапов предметно-практической деятельности (от целеполагания до корректировки ошибок). Все это имеет огромное значение для коррекции дефицитов мышления у обучающихся с интеллектуальной недостаточностью.

5. Коррекционно-развивающее значение курса «Математика». Коррекционная направленность осуществляется через содержание задач и учебных ситуаций, рассматриваемых на уроке. Использование контекста, позволяет педагогу осуществлять воспитательное влияние на сознание обучаемого, на результаты его наблюдений за жизненно значимыми проблемами. Следует предлагать задачи, содержащие нравственный аспект - ситуации помощи младших старшим, посильного домашнего труда, заботы о младших членах семьи и др. Моделирование жизненно ориентированных учебных ситуаций, в которых описываются

достижения в развитии промышленности, экономики региона, позволяют сформировать у школьников с интеллектуальной недостаточностью чувства гордости и любви к Родине.

Решая арифметические задачи, включаясь в практическое взаимодействие с разнообразным наглядным материалом, испытывая трудности и преодолевая их с помощью учителя, обучающиеся становятся более организованными, дисциплинированными, у них формируются аккуратность, настойчивость, воля, привычка к труду, желание трудиться, умение доводить начатое дело до конца. В качестве практических упражнений на каждом уроке математики предлагаются: лепка, обводка, штриховка, раскрашивание, вырезание, наклеивание, измерение, конструирование и др.), в ходе которых осуществляется и коррекция моторных умений, формируются навыки организации рабочего пространства, знания правил применения разнообразных материалов и инструментов.

Осознание обучающимися практической значимости математического содержания достигается при осуществлении межпредметного характера обучения. К сожалению, умственно отсталые обучающиеся, даже обладая определенным багажом знаний в силу своих типологических особенностей не могут ими воспользоваться при решении жизненных и трудовых задач. Поэтому важно обеспечить им генерализацию формируемых умений по способам достижения результата, с опорой на запускающие стимулы разной модальности через включение в урок освоенных знаний из других областей: искусства, географии, истории, экономики, производства. Встраивая в урок межпредметное содержание через использование вычислительных и измерительных приборов, включение разнообразных инструкций, алгоритмов, карт, а также смену локации и включение других субъектов в учебное взаимодействие, обеспечивая обучающимся устойчивый познавательный интерес и демонстрируя жизненную необходимость математических знаний.

В процессе практико-ориентированных заданий у обучающихся с интеллектуальной недостаточностью формируются измерительные, графические, конструктивные, вычислительные умения, предусмотренные программой по математике, которые находят самое широкое применение в любом виде труда, в профессии или в социально-значимой деятельности. Это могут быть знания из других предметных областей: даты исторических событий, протяженность границ нашей Родины и других стран, длина рек, высота гор, площадей, занимаемых государствами, морями, озерами, урожайность культурных растений, надои молока, средняя масса животных, расход материала на то или иное изделие, размеры изготавливаемых изделий на уроке труда, время, затраченное на их изготовление, и т.д.

На уроках ручного труда обучающиеся учатся вырезать из бумаги, лепить из пластилина одновременно закрепляя навыки счета; обводя детали в форме квадратов, кругов, прямоугольников – учатся различать и называть их; в изготовленных поделках из глины, бумаги, пластилина, ткани учатся выделять основные геометрические фигуры и тела, составлять композиции из геометрических фигур, орнаменты. На уроках математики рассматриваются такие признаки

предметов как, длинный, короткий, которые закрепляются на уроках труда при изготовлении и раскрое деталей поделки (аппликация «Гриб», «Рыбка», «Пирамида»), при шитье – различают и называют материал для сшивания, соединения деталей изделия. Большое внимание уделяется как на уроках математики, так и на уроках трудового обучения ориентировке в пространстве рабочего стола, тетради, классной доски, используемого для изготовления поделок материала. При работе с шаблоном, выкройкой, обучающиеся отрабатывают умение использовать такие инструменты как линейка, циркуль, транспортир, знание единиц измерения.

Отличную возможность для развития пространственных представлений и умений дают уроки изобразительного искусства. Обучающиеся учатся узнавать, выделять знакомые геометрические фигуры в окружающих предметах или предметах, которые они рисуют. Под руководством учителя рисования они закрепляют, уточняют представления о геометрических фигурах, учатся их изображать. Например, в первом классе предлагается нарисовать геометрический орнамент по образцу, по опорным точкам, по трафарету (узор в полосе из квадратов и кругов). На этапе повторения предлагается вспомнить названия геометрических фигур, выделить их из ряда других фигур сначала по образцу, а затем по названию, проанализировать каждую фигуру, выделяя ее признаки: цвет, размер, форму, расположение на плоскости (листе бумаги).

Знания, полученные школьниками на уроках рисования о симметричных фигурах, об оси симметрии, которые они изучали при изображении плоских предметов симметричной формы с применением осевой линии: молотка, доски для резания овощей, детской лопатки, теннисной ракетки в третьем классе, вымпела с изображением ракеты и бабочки в четвертом классе, используются на уроках математики седьмого класса. Постепенно обучающиеся осваивают и используют новые знания и умения не только изображая их на уроке рисования, но и наблюдая симметричные фигуры в окружающей обстановке, а также чертить их с помощью чертежных инструментов на уроках математики.

При определении периметра и площади фигуры на математике, при изучении понятий «масштаб», «план» на уроках географии, обучающиеся учатся использовать разные единицы измерения и их соотношения.

С целью уточнения временных представлений у обучающихся на уроках истории учитель расширяет эти умения при определении времени происхождения, продолжительности и удаленности того или другого исторического события, что способствует приобретению большей конкретности для обучающихся и соотносению с определенным историческим периодом или эпохой.

Знания о величинах (длине, массе) ученики закрепляют на уроках физкультуры в процессе выполнения тренировочных заданий, когда нужно пройти на лыжах, пробежать, проплыть то или иное расстояние, прыгнуть, преодолев определенную высоту или длину. Урок физкультуры приобретает в этом смысле интегрирующий характер, что позволяет ученику практически ощутить, осознать взаимозависимость между временем, расстоянием и скоростью, о которых они узнают на уроках математики.

Прослеживается тесная связь математики с предметной областью «Язык и речевая практика» через усвоение правильных грамматических конструкций, содержащих математические понятия и термины. Учитель на уроке следит не только за правильностью производимых учеником вычислений, но и за грамотностью его письма, правильностью построения фразы. Особое внимание учителем уделяется вопросам правильности произношения и написания не только числительных, но и других математических терминов и выражений. Как показывает практика, точность и лаконичность математической речи у обучающихся положительно влияют на усвоение ими математических знаний, а умение описать (рассказать) ход решения задачи, числового выражения способствует сознательному выполнению математических действий.

В тесном контакте с логопедом, учитель математики включается в коррекцию дефектов речи, произношения, работает над автоматизацией поставленных звуков.

6. Методы обучения математике. Как любая методическая дисциплина методика математики позволяет осуществить поиск ответов на вопросы: – Зачем учить? – Чему учить? – Как учить? Метод обучения – это способ осуществления педагогом образовательной деятельности по отношению к обучаемому, направленный на формирование, развитие и коррекцию математических представлений, понятий, умений, необходимых ему как при решении повседневных (бытовых) задач, так и для осуществления трудо- и жизнеустройства.

Результатом многочисленных исследований последнего столетия является вывод, что секрет успешности в обучении математике ребенка с интеллектуальной недостаточностью заключается прежде всего в развитии его познавательного интереса, в поиске практического смысла деятельности, в поддержке его образовательных усилий со стороны окружающих, в становлении его самостоятельности.

Изучая опыт педагогов, размышляя над результатами научных исследований, наблюдая за практикой обучения математике мы знакомимся с различными системами преподавания математики. Педагогическая система, реализуемая учителем в процессе обучения математике, включает комплекс организационно-педагогических условий: систему образовательных событий (программа, планы, разработки) и реализуемых приемов, методов и технологий обучения.

Для организации образовательной деятельности обучающихся с интеллектуальной недостаточностью традиционно используется триада методов «словесные-наглядные-практические». Сложно представить урок математики, на котором не предусмотрена практическая работа или на весь урок запланирована самостоятельная или частично-поисковая деятельность. Как правило, урок имеет все признаки комбинированного урока, в структуру которого входят этапы повторения, изучения нового материала и закрепления, что обусловлено низкой продуктивностью деятельности обучающихся, высокой степенью утомляемости, а также сложностями в осуществлении самостоятельных видов деятельности.

На уроках математики могут использоваться репродуктивные методы: анализ практической ситуации, выполнение упражнения по образцу, лабораторная

работа по инструкции (алгоритму), упражнения - тренажеры и др. Современный урок математики сегодня трудно представить без использования мультимедийного и интерактивного оборудования, информационно-коммуникационных и дистанционных образовательных технологий.

В методике обучения математике с учетом дидактических принципов и индивидуально-типологических особенностей обучаемых проделана огромная работа по созданию системы специальных методов и приемов обучения детей с интеллектуальной недостаточностью. Сегодня педагогу доступны как общедидактические методы (сообщение новых знаний, закрепления и отработки), так и специальные методы, приемы обучения. Перечислим некоторые из них:

- методика обучения решению арифметических задач через систему подготовительных упражнений, через обогащение практического опыта обучающихся, сравнение и сопоставление, включение дидактических игр, разнообразных средств наглядности, схематических рисунков, различных форм записи содержания и решения задач, а также организацию предметно-практических упражнений, направленных на конкретизацию содержания задач (К.А. Михальский, М.И. Кузьмицкая, О.П. Смалюга, М.Н. Перова, А.А. Хилько, Р.А. Исенбаева, А.А. Эк, Г.М. Капустина, И.В. Зыкманова);

- методики формирования до-числовых и числовых представлений путем опоры на наглядность и иллюстрирование каждого выражения; обучения нумерации и арифметических действий (Н. И. Непомнящая, О. Ю. Штителене, Н. Д. Богановская, В. Ю. Неаре и др.);

- методика изучения нумерации и арифметических действий с многозначными числами (классом тысяч), разработки системы коррекционно-развивающих упражнений и практических заданий, связанных с профессионально-трудовым обучением (Б.Б. Горский, И. М. Шейн);

- методика изучения обыкновенных и десятичных дробей (Т.В. Терехова, Л. Гринько);

- методика обучения измерению величин и действий с именованными через сравнение единиц измерения, сравнение чисел, полученных от измерения с разными единичными соотношениями, сравнение чисел с одинаковыми числовыми характеристиками, но различными наименованиями, сравнение действий с числами без наименований и с наименованиями, имеющими одинаковые числовые характеристики (И.Н. Манжуло, М.И. Сагатов, И.И. Финкельштейн и др.);

- методика развития самостоятельности при выполнении домашних заданий по математике (А. Н. Ляшенко);

- методика обучения школьников с интеллектуальной недостаточностью элементам наглядной геометрии (П.Г. Тишин, М.Н. Перова, В.В. Эк и др.);

- методика применения дифференцированного, индивидуального подхода на уроках математики (В.П. Гриханов, В.В. Эк);

- особенности использования чертежно-графических, измерительных и вычислительных навыков в трудовой деятельности учащихся коррекционной школы (Т.В. Варенова) [3].

Кроме перечисленных современные учителя начальных классов активно включают в свою систему преподавания: приемы визуализации, структурирования, дозирования учебной информации и др.), разнообразные способы адаптации в зависимости от особенностей индивидуального развития или при наличии специфического интереса у обучающегося.

В многочисленных исследованиях авторы обращают наше внимание на необходимость организации большого пула репродуктивных заданий и упражнений, позволяющих воспитать у школьников уверенность в собственных силах и способность действовать самостоятельно. В результате целенаправленной и систематической коррекционно-развивающей работы на уроках математики появляется возможность предъявления обучающимся заданий, требующих самостоятельного поиска, умозаключений, переноса знаний в новые или нестандартные ситуации.

Исследования влияния мотивации на результативность обучения математике (Ю.Ю. Пумпутис) показали необходимость повышения познавательного интереса к математике в младших классах через использование дидактических игр, занимательных упражнений, предметно-практической деятельности, а в старших классах через осознание практической значимости математических знаний (М.Н. Перова).

7. Особенности и закономерности преподавания математики. Учет индивидуально-типологических особенностей развития обучающихся с интеллектуальными нарушениями предполагает адаптацию учебного содержания программы как по содержанию, так и по структуре математических знаний и умений, а также по срокам и условиям их формирования. Решающим фактором в обеспечении успеха обучающихся в освоении программы по математике является формирование у них познавательного интереса к окружающему миру, к доступным для них видам деятельности. Важно на каждом уроке предусматривать работу над развитием у обучающихся умений связно излагать свои мысли, обогащать и развивать словарь, обучать их взаимодействовать друг с другом, планировать, анализировать и корректировать свою деятельность.

Обеспечение доступности содержания программы по математике осуществляется через: снижение объема и глубины изучаемого материала; увеличение количества времени на изучение трудных разделов и тем; структурную простоту учебного материала; наличие пропедевтических периодов (разделов, тем); увеличение количества вариативных упражнений для отработки и закрепления учебного материала; использование «опорных» схем, моделей, конспектов, опора на наглядность, предметно-практическую деятельность при формировании абстрактных понятий, метод «малых порций», стимулирование.

Отличительной особенностью преподавания математики в 1-4 классах является наличие наглядной опоры и тесной связи формируемых математических знаний с их включением в предметно-практическую, социально-значимую деятельность обучающихся. Логика введения наглядных средств на уроке математике – от натуральных предметов, доступных для манипуляций обучающимся,

через введение картинного (стимульного) материала в процессе освоения математических действий, до введения чисел и системы символов и обозначений, используемых для сокращения записей при моделировании практических ситуаций, для отражения реальных событий в свернутом, кратком виде.

Закономерностью дальнейшего этапа обучения математике является опора на освоение обучающимися приемов получения чисел, их сравнении, умении пользоваться символической записью в решении задач, овладении устными и письменными способами вычислений, культуре записи и умении осуществлять самопроверку.

Особенностью курса «Математика» в 10-12 классах (для умственно отсталых школьников) является практическая направленность обучения, что позволяет обучающимся овладевать практическими умениями в области применения математических знаний и умений в повседневной жизни: в быту и в социальных ситуациях.

8. Цель и задачи обучения математике. Целью обучения математике является подготовка обучающихся с интеллектуальной недостаточностью к жизни в условиях современного общества и овладение доступными профессионально-трудовыми навыками [5].

Стратегическими направлениями для достижения поставленной задачи служат: преодоление дефицитов его познавательной деятельности, формирование доступных математических знаний и умений, необходимых для решения широкого круга задач (учебно-познавательных, учебно-практических, житейских, профессиональных), развитие способности использовать их при решении соответствующих возрасту задач, развитие и коррекция личностных качеств, необходимых для достижения учебных целей. Достижение обучающимися планируемых образовательных достижений, закрепленных ФГОС, обеспечит успешность в освоении программы профессионально-трудовой подготовки и их участие в трудовой, социально-значимой деятельности.

Сформулированная задача сложна и многогранна, для ее достижения педагогам необходимо создать условия для качественного усвоения обучающимися с интеллектуальной недостаточностью системы математических понятий и действий (рис.1).

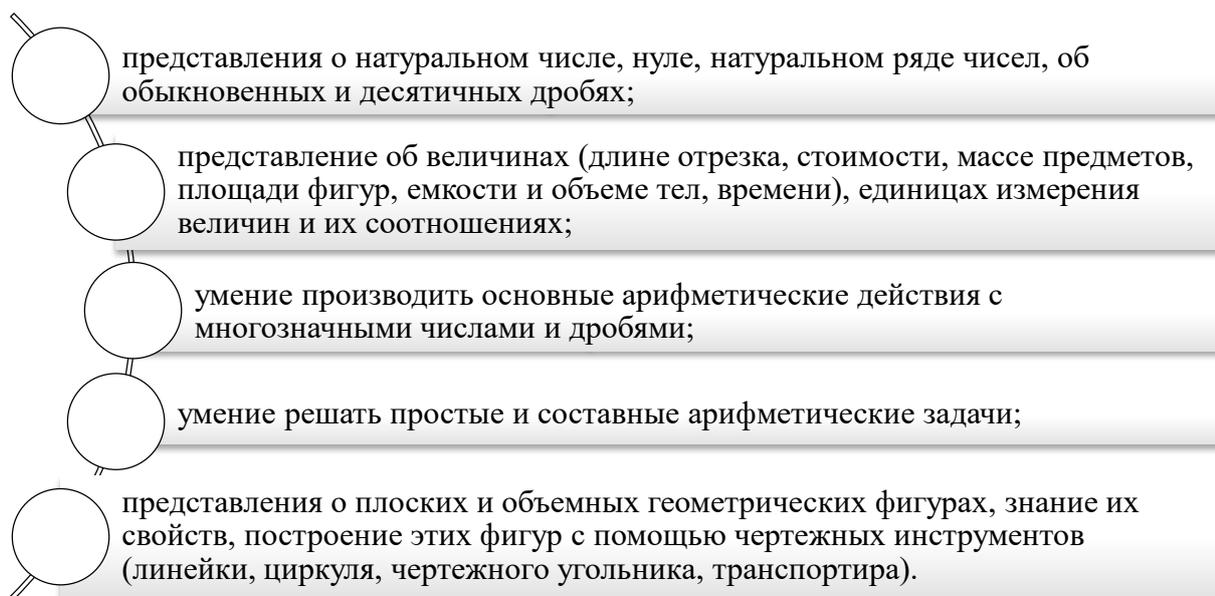


Рисунок 1. Система содержательных линий курса математики.

Согласно ст.12 «Образовательные программы» 273-ФЗ «Об образовании в РФ» объем, содержание преподаваемой дисциплины и планируемые к достижению образовательные результаты закреплены в федеральной адаптированной основной общеобразовательной программе для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья [5].

9. Особенности построения рабочей программы по математике. Рабочая программа по курсу «Математика» разрабатывается на основе требований федерального государственного стандарта к результатам освоения федеральной адаптированной основной общеобразовательной программы и обеспечивает достижение обучающимися соответствующей нозологической группы планируемых образовательных результатов.

Рабочая программа по математике включена в содержательный раздел реализуемой школой адаптированной основной общеобразовательной программы. Обязательными компонентами рабочей программы являются пояснительная записка, содержание учебного курса, планируемые результаты и календарное планирование (распределение учебных часов по темам и разделам, указание дат изучения, видов деятельности, форм контроля, электронных (цифровых) образовательных ресурсов).

Заметим, что построение учебных программ может отвечать разным принципам: линейному, линейно-концентрическому и концентрическому. Например, программа по математике для нормотипичных обучающихся и программа по географии для обучающихся с умственной отсталостью построены по линейному принципу.

Ключевым принципом построения учебных программ в отечественной олигофренопедагогике считается концентрический. Этот принцип позволяет по-

степенно усложнять и расширять объем учебного материала, соблюдать преемственность этапов обучения, проводить систематическую работу по повторению и закреплению пройденного материала, дифференцированно организовывать обучение часто в гетерогенной по уровню успешности группе обучающихся, постоянно включать повторение, а также обогащать занятия включением в образовательное событие разнообразного межпредметного и практико-ориентированного материала.

Содержание предметной области «Математика» представлено в федеральной адаптированной основной общеобразовательной программе (вариант 1) обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) двумя учебными предметами «Математика», которую изучают с 1-12 классы, и с 7го класса «Информатика». Структура курса «Математика» представлена согласно этапам обучения: 1 этап – в дополнительном и 1-4 классах; 2 этап – 5-9 классы; 3 этап обучения – 10-12 классы [5 с.110].

Концентрический принцип построения программы учебного курса «Математика» обеспечивает условия для постепенного перехода от исключительно практического изучения математики (1-4 классы) к практико-теоретическому изучению с обязательным учетом значимости усваиваемых знаний и умений в формировании жизненных компетенций (5-9 и 10-12 классы). Содержание каждого концентрира в рабочей программе курса «Математика» раскрывается посредством реализации пяти содержательных линий: нумерация в указанных пределах; величины и измерения; арифметические действия, арифметические задачи; геометрический материал (см. табл. 2).

Задачей дополнительного класса (1') обучения является решение пропедевтических задач, позволяющих подготовить обучающегося к систематическому изучению содержания учебного курса «Математика».

Таблица 2. Соответствие концентриров и содержательных линий программы

Концентр	Класс	Нумерация	Величины	Арифметические действия	Арифметические задачи	Геометрический материал
1 концентр	1 кл.	Счет до 10; чтение и запись чисел	Единицы длины, измерение и соотнесение	Сложение и вычитание в пределах 10	Решение простых задач в 1 действие	Круг, прямоугольник, квадрат, треугольник
2 концентр	2 кл.	Счет до 20; число «0»; чтение и запись чисел; сравнение	Единицы массы; их измерение и соотнесение	Сложение и вычитание в пределах 20	Решение простых задач в 1-2 действия	Точка, прямая, отрезок

3 концентр	3-4 кл.	Счет до 100; чтение и запись чисел; сравнение	Единицы времени, стоимости; их измерение и соотношение	Сложение, вычитание, умножение и деление в пределах 100 и их компоненты	Решение простых и составных задач	Ломаная, угол, многогранник, окружность, круг; взаимное расположение
4 концентр	5 кл.	Счет до 1000; чтение и запись чисел; сравнение; понятие дроби	Единицы площади; их измерение и соотношение	Сложение, вычитание, умножение и деление в пределах 1000 на однозначные числа; действия с именованными числами	Решение простых и составных задач в несколько действий	Параллелограмм, ромб; свойства углов; симметрия
5 концентр	6-9 кл.	Счет до 100000; чтение и запись чисел; сравнение; действия с дробями	Единицы скорости, объема; их измерение и соотношение	Сложение, вычитание, умножение и деление в пределах 1000 000 на двузначные числа; действия с имными числами	Решение всех типов задач (движение, взвешивание)	Параллелепипед, шар; периметр, площадь фигур;

Анализ этапа становления и развития научного аппарата и содержания методики обучения математике (специальной) позволяет заключить, что несмотря на сделанные значительные шаги в поисках эффективных коррекционно-педагогических приемов, средств и технологий обучения математике на основе учета особых образовательных потребностей обучающихся с интеллектуальными нарушениями и исследований качества усвоения ими математических знаний, требуется дальнейшая разработка дидактических основ преподаваемой дисциплины и уточнение методического инструментария в условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта.

Вопросы и задания:

1. Какова роль математического образования в эпоху цифровизации?
2. Опишите три этапа становления научной дисциплины «Методика математики (специальная)?
3. Раскройте предмет и объект методики математики (специальной).
4. Опишите базовые компоненты математического образования (представления, виды деятельности, логические операции)?
5. Каковы задачи обучения математики обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)?

6. Каково содержание дидактических принципов, которые реализуются при обучении математики обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)?
7. Как вы понимаете принцип «концентризма» в построении учебной программы по математике?
8. Проведите анализ содержания раздела «Именованные числа» из 2-3х доступных вам тренажеров по математике. Постройте классификацию типов заданий такого раздела (от простого к сложному).

Литература:

1. Антропов, А. П. Математика во вспомогательной школе: Учеб. пособие. [Текст] / А. П. Антропов. СПб., 1992.
2. Обучение детей с нарушениями интеллектуального развития: (Олигофренопедагогика): Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / Б. П. Пузанов, Н. П. Коняева, Б. Б. Горский и др.; Под ред. Б. П. Пузанова. Москва: Издательский центр «Академия», 2001. - 272 с.
3. Перова, М. Н. Методика преподавания математики в специальной (коррекционной) школе VIII вида. [Текст] / М. Н. Перова. Москва: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 408 с.
4. Тишин, П. Г. Особенности овладения элементами геометрии учащимися вспомогательной школы [Текст] / П. Г. Тишин. // Дифференцированный подход к учащимся младших классов вспомогательной школы в процессе обучения : сб. науч. тр. / отв. ред. В. В. Воронкова. Москва : Изд-во АПН СССР, 1984.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.11.2022 № 1026 "Об утверждении федеральной адаптированной основной общеобразовательной программы обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)" (Зарегистрирован 30.12.2022 № 71930) URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212300059> (дата обращения 26.01.2022).

Глава 2 Генез математических представлений

1. Предпосылки формирования до-числовых и числовых представлений в раннем возрасте.
2. Концепции формирования и развития математических представлений на этапе дошкольного детства.
3. Ключевые понятия и положения теории множеств как основания предметного математического образования: множества, отношения, числа, геометрические фигуры, величины, алгоритмы.
4. Способы познания свойств и отношений предметного мира дошкольником.
5. Технология формирования математических представлений у дошкольника.

1. Предпосылки формирования до-числовых представлений в раннем возрасте. Знакомство ребенка с предметным миром начинается с первого года жизни, поэтому для анализа предпосылок становления математических представлений обратим внимание к раннему возрасту. Возникновение до-числовых представлений в норме предвосхищает этап становления у ребенка первого словаря (табл.3).

Таблица 3. Этапы становления до-числовых и числовых представлений в онтогенезе (по Громовой О.Е.)

Возраст	Новообразование	Содержание деятельности
С 3х мес.	Комплекс оживления, удержание головы в вертикальном положении	Зарождается манипулятивная деятельность, направленная на изучение видимых (цвет, форма, величина) и не видимых признаков (масса, фактура, динамичность, упругость) и свойств игрушек (выбрасывает из кроватки, появляется избирательность).
С 6 мес.	Ребенок садится, начинает ползать, затем встает на ноги у опоры	Рост активности в освоении окружающего пространства: исследовательские действия с предметами, игрушками (сжимает, надавливает, слушает, заполняет пространства и рассыпает, бросает, берет в рот, стучит и т.д.)
С 1 г.	Появляются первые шаги	Изменяются перспективы в освоении пространства (открывает, закрывает, выдвигает, заглядывает, залезает, прячется ...), формируются первые предметные действия (использует предметы по назначению), появляется осознание большой-маленький, круглый-квадратный, легкий-тяжелый, такой же, еще, много и др.
С 1 г 6мес	Предметно-манипулятивная деятельность, «лексический взрыв»	Формируется наглядно-действенная форма мышления: ребенок активно включается в бытовые ситуации на основе подражания (ощупывает, рассматривает, поглаживает, достает и т.д. Бурное развитие словаря, становление 2х и 3х компонентной фразы. Слово как средство обозначения предмета, действия.

С 2х лет	Элементы орудийных и игровых действий	Активное сенсорное развитие обуславливает становление предпосылок элементарных до-числовых представлений (различение предмета и выделение из фона, воспроизведение действия по образцу, по показу, попытки группировать предметы, определять один-много-ничего, взаимное расположение предметов и др.)
к 3 годам	Речевое развитие	Активно развиваются предметно-игровая, предметно – функциональная и орудийная деятельность, появляется возможность выделения общих и особых свойств предметов (слово как средство обобщения), появляется возможность выполнения первых ориентировочных заданий.

Успешность ребенка третьего года жизни в выполнении ориентировочных заданий типа: помощи собрать игрушки, одежду (группировка предметов по признаку); выполнение инструкций «дай такой же», «дай большой», «дай синий», «дай еще», понимание инструкций с предлогами «в», «на», «за»; различение понятий один-много. Такие задания предлагаются с использованием натуральных предметов, постепенно вводятся реалистичные изображения. Педагогическая оценка индивидуальных достижений ребенка раннего возраста должна включать и анализ принятия помощи при необходимости.

Типы ориентировочных заданий для детей третьего года жизни (по Громовой О.Е.):

- группировка предметов по определенному признаку (неречевые звуки);
- сопоставление понятий (неречевые звуки);
- группировка по одному или нескольким визуальным стимулам;
- подбор единичных предметов в группу по визуальному признаку;
- группировка предметов по определенному визуальному признаку (по речевой инструкции);
- объединение в пару двух одинаковых предметов;
- понимание пространственных отношений предметов (относительно себя) [3].

Планируя работу с малышом 2-3х лет педагогу следует продумать и тщательно спланировать организационно-педагогические условия для проведения индивидуальных, ограниченных по продолжительности от 10 до 15 мин. игровых сеансов, содержание которых должно быть разнообразным по содержанию и увлекательным для ребенка.

Анализируя результативность педагогической деятельности, следует понимать, что успех ребенка раннего возраста обусловлен рядом внешних и внутренних факторов (состояние соматического здоровья, особенности семейного воспитания, системой требований, предъявляемых к ребенку, а также атмосферой встречи).

Примерные целевые ориентиры:

1г. – 1г.6 мес. – складывает пирамидку из 2-3х колец, различает внешний свойства предметов (цвет (красный-синий), размер, форму, материал), манипулирует с мягкими и жесткими вкладышами (плоскостными);

1 г. 6 мес. – 2 г. – собирает матрешку из двух частей без учета рисунка, пирамидка по величине и по цвету (до 4-5 колец с помощью), понимает использование палочки в труднодоступных местах, игры-вкладыши при выборе из 2х, 3х деталей, подбирает крышки разной формы к емкостям, ориентируется в предметах разного цвета (красный, синий, желтый, зеленый), удерживает инструкцию задания на ориентировку сразу по двум признакам, знакомится с формами цилиндр, кирпичик, труба, кубик, крыша, использует простейшие способы конструирования (накладывание, прикладывание);

2 г. – 3 г. – усваивает обобщающие понятия (одежда, игрушки, обувь, мебель), учится сравнивать знакомые предметы, использует предметы-орудия, при знакомстве с новым предметом использует двуручный способ, конструирует по образцу, понимает пространственные отношения ближе-дальше, сверху-снизу, начинает раскладывать предметы по убыванию, начинает осваивать простейшую сериацию.

Особое значение занятия по формированию предпосылок математических представлений в раннем возрасте имеют для ребенка с речевыми нарушениями. Одновременные усилия взрослых, направленные на формирование первого словаря и развитие элементарных математических представлений, обеспечат желаемый результат.

2. Концепции формирования и развития математических представлений на этапе дошкольного детства. Эволюция взглядов на математическое образование берет свое начало со средних веков. В первом букваре Ивана Федорова (первопечатника) были представлены счетные упражнения для детей (1574г.). В русском фольклоре мы находим множество примеров, с помощью которых формировались из поколения в поколения элементарные математические представления у детей. Например, в сказках: «Репка» – формируются представления о порядке и последовательности, «Три медведя» – маленький слушатель учится сравнивать, анализировать сходных героев, выделять существенные признаки. На смену эмпирического периода осознания роли и содержания математического образования пришел этап накопления и анализа систематического педагогического опыта: Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский, Л.Н. Толстой, М. Монтесори, Ж. Пиаже и др. Все педагоги уделяли внимание значимости счета, считали математику один из основных предметов, необходимых для получения качественного образования. Особо отметим Фридриха Фрëбеля, который считается родоначальником дошкольного образования – он в 1840 году открыл первый «Киндергартен». Фрëбель предложил целостную концепцию воспитания, описал свою методическую систему и авторские пособия, широко используемые в то время (Дары Фрëбеля), игры с которыми позволяли детям дошкольного возраста сформировать первичные представления о форме и взаимном расположении фигур, о размере и величине, о качественных и количественных, существенных признаках предметов.

На рубеже XIX и XX веков происходило активное реформирование сложившейся системы математического образования. Существовали два альтернативны подхода в обучении математике: монографический или метод обучения

«от числа к числу», в котором арифметические действия осуществлялись по памяти (А.В. Грубе, В.А. Лай, Д.Л. Волковский, К.Ф. Лебединцев) и вычислительный или метод изучения действий.

В Советской России XX века (20е годы) наступил период активных поисков новых подходов, методов обучения и разработки пособий: «естественный» путь развития и накопления опыта ребенком (Е.И. Тихеева), активное использование лабораторного, исследовательского, иллюстративного, наглядного методов обучения в детском возрасте (Л.В. Глаголева), сочетание игровых форм и занятий для целенаправленного формирования математических представлений у дошкольников (Ф.Н. Бляхер).

В 50-60х годах прошлого века благодаря исследовательской деятельности Анны Михайловны Леушиной разработана концепция развития количественных представлений у дошкольников, которая кроме анализа предшествующего педагогического опыта и теоретического описания включила и психолого-педагогическое обоснование, и закономерности математического развития в дошкольном возрасте. Теоретико-методическая концепция А.М. Леушиной вобрала в себя оба подхода (монографический и вычислительный). В разработанной ею первой программе дошкольного образования от 3 до 6 лет выделены два ключевых направления формирования математических знаний и опыта у дошкольников: до-числовой и числовой этапы. К до-числовому автор концепции отнесла действия выделение предмета по признаку (столько же, поровну, больше, меньше); к числовому – действия с двумя множествами, последовательность, отношения между множествами, счет и вычисление, которые формировались на специальных занятиях.

Основным результатом процесса накопления количественных представлений являются накопление дошкольником чувственного опыта, создание сенсорного фундамента счета и последовательное обобщение действий словом. В дальнейших работах А.М. Леушина дополнила систему количественных представлений – пространственными и временными [2].



Рис.2. Концепции развития систем математического развития (конец XX в.)

В 70-80е гг. прошлого века наблюдался бурный всплеск исследований и теоретических концепций, отражающих разнообразные подходы в математическом образовании дошкольников (рис.2).

На современном этапе развития системы дошкольного образования имеет место разнообразие в сочетании концепций и подходов, рост инновационных педагогических практик в условиях вариативности, направленных на развитие математических представлений у дошкольника с учетом стратегических направлений развития современного образования. В качестве примера приведем тематику всего лишь двух дошкольных организаций, получивших статус «Краевой инновационной площадки» в 2019 и в 2022 годах: «Развитие предпосылок инженерно-технологического мышления у дошкольников» (МДОУ Центр дошкольного образования № 4 г. Новороссийск), «Внедрение детских технопарков» (МДОУ № 34 станицы Ленинградской Краснодарского края) и др. Выбор педагогических коллективов направлений инновационной деятельности, по нашему мнению, не случаен. Он обусловлен, с одной стороны, сенситивными возможностями возраста, а, с другой, задачей подготовки к школе дошкольника.

Особенностью действующего ФГОС дошкольного образования является отсутствие возможности оценить достигнутые образовательные результаты и определить качество сформированных математических представлений. Примерная основная образовательная программа дошкольного образования ориентирует педагогов на интеграцию образовательных областей «Познавательное развитие», «Сенсорное развитие», «Социально-коммуникативное развитие», «Речевое развитие». Развитие математических представлений осуществляется через речевую

коммуникацию, гармонично включенную в контекст взаимодействия в непосредственной деятельности.

Тем не менее, многие родители и школьные учителя склонны актуализировать проблему готовности выпускника дошкольной организации к школьному обучению. Решению этой проблемы в разное время были посвящены исследования Л.С. Выготского, В.В. Зиньковского, А.В. Запорожеца, Л.И. Божович, В.С. Мухиной, Л.Ф. Обуховой и др.

Интеллектуальная готовность сегодня предполагает владение первоклассником умениями воспринимать и перерабатывать информацию; анализировать ситуацию и ставить перед собой задачу; устанавливать связи, выявлять причины событий и явлений; выделять сходства и различия предметов, систематизировать и классифицировать по двум признакам предметы. Понятие «математическая готовность» включает ряд умений: умеет считать до 10 (прямой и обратный счет), умеет сравнивать числа, выделять предыдущие и последующие числа в пределах 10; умеет называть, изображать, отличать друг от друга геометрические фигуры; различает и называет 12 цветов и их оттенков; умеет по части узнавать целое, находить недостающий фрагмент, узнавать предмет в зашумленном изображении; умеет ориентироваться в знакомом пространстве, понимает взаимное расположение предметов (внизу-вверху, слева-справа, впереди-сзади и др.).

При осуществлении диагностики определения математической готовности следует руководствоваться принципами целостности и системности психического развития и включать в комплекс батарею методик, которая позволит оценить уровень готовности в целом. Это могут быть: методики, позволяющие определить запас знаний и отношение к школе; методики для определения уровня слухового и зрительного восприятия; методики «Домик» (Н.И. Гуткина), «Запоминание 10 слов» (А.Р. Лурия), «25 картинок» (Н.Б. Истомина), «Составь квадрат» (Т.В. Чередникова), «Четвертый лишний», «Последовательные картинки» (А.Н. Бернштейн), «Аналогии» (Э.А. Коробкова), «Звуковые прятки» (Н.И. Гуткина), по определению доминирования познавательного или игрового мотивов (Н.И. Гуткина), «ДА И НЕТ» (Н.И. Гуткина), тесты А. Керна - Я. Йирасека и Пьерона-Рузера. Подробнее о диагностике элементарных математических представлений см. главу 4 настоящего пособия.

3. Ключевые понятия и положения теории множеств как основания предматематического образования. Основные темы теоретической математики, их ключевые понятия и положения, являющиеся основанием для наполнения содержанием основной образовательной программы дошкольного образования в части формирования элементарных математических представлений представлены в таблице 4 и относятся к разделу элементарной математики или «предматематики».

Являясь начальным разделом математики, реализуется в содержании основных общеобразовательных программах дошкольного и начального общего образования, включает знакомство с понятием числа и рядом натуральных чисел, рассматривает отношения между числами, множества и отношения между ними,

а также величины и их измерение. Предматематика не рассматривается как «детская математика», это начала математики (пропедевтический этап), основная задача этого этапа подготовить ребенка к систематическому изучению математики, сформировать базу сенсорных эталонов, представлений, действий, позволяющих ориентироваться в реальной жизни, на листе бумаги и в мыслительном плане (табл. 4).

Таблица 4. Элементы теоретической математики как основания для математического развития дошкольника

Разделы	Ключевые понятия и положения	Примеры заданий
Множества и операции с ними	Множество – объединение предметов в группу по какому-то правилу; Элемент множества – один из объектов, входящих в группу; Элемент может быть множеством; Множество без элементов – пустое; Множество натуральных чисел; Множества могут быть конечными и бесконечными; операции над множествами - объединение, разбиение (классификация), пересечение, вычитание, сравнение.	«Найди/нарисуй такой же...» (по одному визуальному признаку, затем по двум (визуальному и неречевому) признакам; «Найди разные...»; Один-мало-много;
Числа (натуральные)	Натуральные числа используются для счета - это упорядоченное, бесконечное множество; Свойства: начало – единица, особое положение единицы, постоянная разница рядом стоящих чисел, четко определено место и соседи числа, каждое (кроме 1) имеет соседа справа и слева.	Больше-меньше-равное (1 и 2, 1 и 1, 2 и 1, 2 и 3 и т.д.);
Счет	Процесс установления взаимно-однозначного соответствия между элементами заданного конечного множества и числами; Операции + и -, * и / взаимнообратные; Число – показатель мощности множества; цифра – символ, обозначающий число элементов множества.	Один-два-три-четыре-пять;
Геометрические фигуры	Форма, виды фигур, свойства и элементы	Круглое, квадратное, треугольное; Вершина-стороны-угол;
Величины и измерение	как обобщение длины, площади, объема, массы, скорости и др.; способы измерений - наложение и приложение.	Мера,
Алгоритмы	– это список команд/инструкций; Свойства алгоритмов – дискретность, результативность, понятность, детерминированность, конечность, универсальность	Команда, список команд, цепочка-цикл-развилка;

В качестве основного материала для работы с детьми дошкольного возраста используются натуральные предметы и картинный материал. Ребенок совершает действия с предметами и множествами вначале во внешнем плане, затем переходит во внутренний план действий (совершая умозаключения в уме).

Важна роль взрослого в освоении ребенком предметной математики: организующая и направляющая.

Основная цель педагогического руководства деятельностью дошкольника – описание и уточнение смысла совершаемых действий с предметами, множествами, величинами, формирование представлений как первичных обобщений.

Образовательным результатом занятий является формируемые в предметно-практической деятельности логические структуры мышления.

В качестве иллюстраций используются игры и задания, моделирующие понятия, конструкции и действия с указанием применяемых дидактических пособий.

Используемая в пособии терминология и символика не предназначена для детей!

3.1. Множества (предметные совокупности). Окружающий ребенка мир – множество множеств предметов, явлений, событий. Предметная совокупность (для краткости будем использовать термин «множество») – не определяемое, ключевое понятие, как точка, прямая, плоскость и др. понятия алгебры. Е.И. Щербакова определяет множество как совокупность объектов как целое [6].

На втором году жизни малыш начинает различать «один – много», к трем годам он умеет сортировать и использовать в речи действия с множествами предметов («быть красным»: кубик, шарик, платье, флаг и др.), в старшем дошкольном возрасте ребенок способен классифицировать предметы по двум признакам (визуальным, невербальным, вербальным и т.д.).

С каждым признаком предмета связано множество предметов, обладающих этим свойством. Такое свойство называют *характеристическое свойство множества*.

Множества могут быть *конечными, бесконечными, пустыми* (нулевыми).

Примером *универсального* множества может быть дидактическое пособие «Арифметический ящик» (различают арифметические наборы для работы по темам «Десяток», «Сотня», «Тысяча»). С помощью него можно показать детям, как из заданного (основного) множества выделяются другие по заданному свойству. Содержимое такого пособия может быть представлено разнообразным материалом, из которого можно отобрать элементы круглые, квадратные, красные, синие и т.д. Пример универсального множества – «Дети нашей группы», среди которых есть «мальчики», «девочки», «старше...», «младше...» и т.д. Или в качестве универсального множества можно рассмотреть «Дети нашего сада».

Все действия с множествами (отношения, операции) могут быть рассмотрены в пределах выбранного универсального множества. Наполнением такого множества являются логические блоки, обладающие разнообразными качествами. Идея использования логических блоков была предложена Л.С. Выготским, в зарубежной практике подобные блоки или фигуры часто называют блоками Дьенеша (рис.3), по имени венгерского психолога и математика Золтона Пал Дьенеша (1916-2014гг.). Основные типы задач, решаемых с помощью логических блоков: – распознавание по одному признаку; распознавание по двум и более признакам.

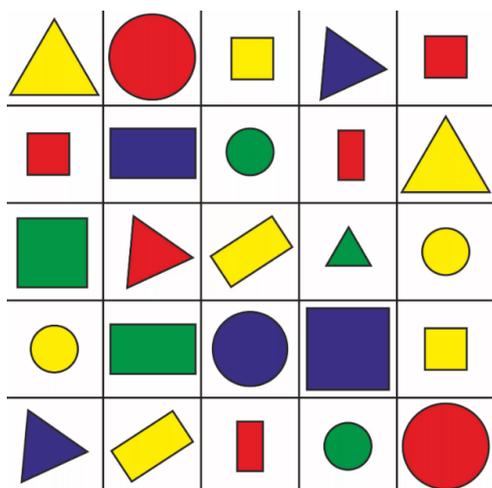


Рисунок 3.

Рассматривая характеристические свойства множеств, которым могут обладать или не обладать элементы универсального множества, мы приходим к выделению *подмножеств*.

Подмножество как часть исходного множества. Подмножество может быть «пустым» или совпадать с исходным множеством («равным»).

Рассмотрим операции над множествами: дополнение, объединение (дизъюнкция), пересечение (конъюнкция) и вычитание множеств.

Игра 1: Предложим для дошкольников игровую ситуацию, в которой предлагаем детям разместить внутри обруча игрушки красного цвета (кубики, мячи и др.). Проиллюстрируем ситуацию с помощью кругов Эйлера.

На рис.4 изображено некоторое множество M – универсальное множество, внутри обруча размещены все красные предметы (множество A), вне обруча – другие предметы – НЕ красные (множество «не A » – отрицание множества A).

Вопросы для обсуждения с детьми: Какие блоки лежат ВНУТРИ обруча? (ответ – красные блоки лежат внутри обруча). Какие блоки лежат ВНЕ обруча? (ответ – вне обруча лежат НЕ красные блоки)

Другие примеры: квадратные – НЕ квадратные; большие – НЕ большие; толстые – НЕ толстые (короткие); не круглые – круглые и т.д.

В рассмотренном примере множество A является *дополнением* (инверсией) до универсального множества M .

Рассмотрим операции дизъюнкцию (объединение множеств) и конъюнкцию (пересечения множеств).

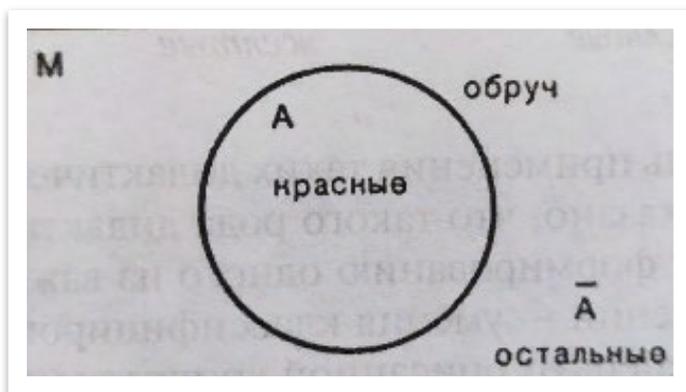


Рисунок 4.

Игра 2: на полу лежат два обруча красный и черный, которые пересекаются между собой (имеют общую часть). Расположите блоки так, чтобы внутри красного обруча оказались красные блоки, внутри черного – все круглые (рис.5).



Рисунок 5.

Вопросы: Какие блоки лежат внутри обоих обручей? (ответ: все красные и круглые (1) – (3)); - внутри красного, но вне черного? (ответ: красные и не круглые (2)); - внутри черного, но вне красного? (ответ: круглые и не красные (3)); - вне обоих обручей? (ответ: не красные и не круглые – (4)).

На рис.5: область (1) – принадлежит и множеству А, и множеству В – называется пересечением множеств. Элементы его отражают свойства каждого из входящих в него множеств (логическое умножение (И)). См. Таблица истинности $A \wedge B$ (конъюнкция). Пример: рассмотрим одно множество – кубики (А), второе – предметы красного цвета (В). Пересечением этих двух множеств будет являться подмножество – красные кубики ($A * B$).

А	В	$A \wedge B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

Другая операция по рисунку 5: области (1), (2) и (3), принадлежат множествам А или В и отражают свойства одного из этих множеств, или оба одновременно.

Вопросы: Какое множество блоков оказалось внутри хотя бы одного из двух обручей: красного ИЛИ черного?

Ответ: внутри хотя бы одного из двух обручей находится множество блоков, каждый из которых красный ИЛИ круглый (все области (1), (2) и (3)); внутри обоих обручей? (ответ: (1) - (3)); внутри красного, но вне черного? (ответ: (2)); внутри черного, но вне красного? (ответ: (3)); вне обоих обручей? (ответ: (4)). На рис.4: области (1), (2) и (3) – принадлежат объединению множеств $A + B$.

А	В	$A \vee B$
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Элементы его отражают свойства хотя бы одного из двух входящих в него множеств (логическое сложение (ИЛИ)). См. Таблица истинности $A \vee B$.

Примеры объединения множеств. Загадка «Два отца и два сына. Сколько их всего?». В этом примере один и тот же человек включается дважды (и в первое, и во второе множество), он считается один раз. Задача: определить количество дисциплин, которые изучаются обучающимся первого класса. Решение: проанализируем расписание каждого дня недели. Выборка составит: ко множеству предметов, которые изу-

чает обучающийся в понедельник, добавить не все уроки последующих дней недели, а лишь те, которые не назывались в понедельник. Ответ: количество предметов будет меньше, чем общее количество уроков в неделю, так как есть предметы, повторяющиеся в разные дни.

Операция – вычитание множеств может быть проиллюстрирована следующим образом: разность включает элементы первого множества, не принадлежащие второму.

Рассмотрим другого типа задачу – разбиение на классы (рис.6).

Игра 3: На полу лежат три обруча: красный, синий, черный. Они расположены так, как показано на рисунке 6. После того, как все (1) – (8) областей названы (внутри всех трех обручей, внутри красного и черного, внутри синего и черного и др.), решается более сложная, чем в игре с двумя обручами, задача классификации блоков (или фигур) по трем свойствам. Предлагаем детям разложить блоки так, чтобы внутри красного обруча оказались красные блоки, внутри синего – большие, внутри черного – все квадратные.

Вопросы: Какие блоки лежат в:

- во всех трех обручах? (ответ: (1))
- внутри красного и черного, но вне синего? (ответ: (2))
- внутри красного и синего, но вне черного? (ответ: (4))
- внутри черного и синего, но вне красного? (ответ: (3))
- внутри черного, но вне синего и красного? (ответ: (6))
- внутри красного, но вне синего и черного? (ответ: (5))
- внутри синего, но вне красного и черного? (ответ: (7))
- вне всех трех обручей? (ответ: (8))

Таким образом, мы разбили универсальное множество M на восемь классов (классы разбиения – не пустые, попарно пересекаются, их объединение образует универсальное множество M).

3.2. Отношения. Программа дошкольного образования традиционно включает знакомство с бинарными отношениями (отношения бинарные - между двумя предметами):

- между числами: равно, не равно, больше, меньше, не меньше, не больше, делит, делится на;
- между точками прямой: предшествует, следует за;
- между прямыми: параллельны, пересекаются, перпендикулярные, скрещиваются;



Рисунок 6.

- между прямой и плоскостью: параллельны, пересекаются, перпендикулярные;
- между плоскостями: параллельны, пересекаются, перпендикулярные
- между геометрическими фигурами: равно, подобно и др.

Вызывают определенные трудности у дошкольников рассмотрение:

- отношений между людьми: быть отцом, братом, сыном, другом, ровесником; старше, младше, выше, ниже и др.;
- отношения между событиями во времени (раньше, позже, одновременно);
- между предметами по их расположению в пространстве (выше, ниже, левее, правее, севернее и др.).

Рассматривая отношения между множествами, мы исходим из ситуации, что есть множество А и множество В, некоторые элементы которых находятся в отношениях между собой. Другими словами, важно научить детей 3-4х лет соотносить (сопоставлять) элементы двух множеств. Решая эту задачу, Анна Михайловна Леушина предлагала детям горизонтально расположенную полоску бумаги с изображенными на ней элементами одного из множеств (квадраты в «Игре 4»). Задача ребенка наложить элементы множества А (пуговицы) на каждый элемент множества В сверху на квадрат (рис. 6). Важно, что движения, совершаются ребенком слева на право по порядку, квадрат и пуговица примерно одинаковы по размеру.

Игра 4: Узнай, чего больше пуговиц или квадратов.

Ход выполнения:

Шаг 1: Наложить на первый слева квадрат пуговицу.

Шаг 2: Наложить на следующий квадрат другую пуговицу

Шаг 3: Наложить на следующий квадрат другую пуговицу (операцию выполняем до тех пор, пока не закончатся или нарисованные квадраты, или пуговицы)

Шаг 4: Ответить на вопрос: Пуговиц и квадратов поровну? Что осталось? Чего не хватило?

Возможно три варианта решения:

- если пуговиц и квадратов поровну, то $A=B$ (декартово произведение - множество пар элементов двух исходных множеств);
- если пуговиц больше, то $A > B$;
- если пуговиц меньше, чем квадратов, то $A < B$.

Подобные задачи часто приходится решать ребенку в жизни. Задаваясь вопросом «Всем ли хватит конфет?», ребенок раскладывает конфеты по одной на стульчик каждого присутствующего на празднике ребенка-гостя. Если же конфеты еще не закончились, то он продолжает устанавливать соответствие стульев и конфет двигаясь по второму кругу и т.д. таким образом, еще не умея считать, ребенок этого возраста может узнать всем ли хватит конфет.

Отношение называется **рефлексивным**, если каждому элементу первого множества найден элемент из второго множества. Примеры рефлексивных отно-

шений: *равно, не меньше, не больше, делит, делится на, равенство фигур, подобие фигур, быть ровесником* между людьми. Если не могут быть составлены пары в каком-либо отношении, то множество считается антирефлексивным. Примеры **антирефлексивных** отношений: *неравно, меньше, больше* между числами, *предшествует, следует за* между точками прямой, *быть отцом, матерью, дочерью* между людьми. Отношение *быть другом* не является ни рефлексивным, ни антирефлексивным, так как человек может быть другом сам себе или быть недругом для себя.

Другим видом отношений являются **симметричные** отношения между элементами двух множеств: если $a=v$, то $v=a$. Примеры: отношение *быть ровесником* является симметричным, **асимметричным** – *быть старше, младше*: если x старше y , то нельзя утверждать, что y – старше x .

Очевидна истинность следующих утверждений (**транзитивные**):

- если $x < y$ и $y < z$, то $x < z$
- если $X=y$ и $y=z$, то $x=z$
- если $X||y$ и $y||z$, то $x||z$
- если x ровесник y и y ровесник c , то x ровесник c ;
- если x старше y и y старше c , то x старше c .

Отношения типа: если x отец y и y отец c , то c не есть отец x (c является дедом для x) – называют **антитранзитивными**.

Отношение **эквивалентности**, при котором элементы множеств являются одновременно и рефлексивным, и симметричным, и транзитивным, играет особую роль при разбиении множеств на классы предметов. Если между элементами множества установлено отношение эквивалентности, то любые два элемента одного класса находятся в отношении эквивалентности по отношению друг к другу, а любые два элемента из разных классов – не находятся в этом отношении. В результате такого разбиения мы получаем разбиение множества на классы эквивалентности. Примеры: *равенство чисел, геометрических фигур; подобия фигур, быть ровесником, быть одним цветом, быть одной формой*.

Игра 5: на полу лежат три обруча: красный, синий, желтый. Разложи блоки так, чтобы все блоки одного цвета оказались вместе.

Вводим для логических блоков отношение: *быть одного цвета*.

Ответ: области (1) – (4) пусты, т.к. нет трехцветных или двух цветных блоков, область (8) – пуста, т.к. кроме красных, синих, желтых других - нет.

Аналогично формируем представление о форме предметов, с помощью отношения *быть одной формы* разбиваем на четыре класса (круг, квадрат, прямоугольник и треугольник). Заметим, что в дошкольном возрасте мы разделяем квадрат и прямоугольник как разные фигуры и только в начальной школе дети узнают, что квадрат является прямоугольником. Примером игр и упражнений на осмысление отношений порядка могут служить сериационные ряды, составляя которые дошкольник познает свойства упорядоченного множества, упорядочивают объекты по величинам.

Если элементы некоторого множества являются антирефлексивными, транзитивными и антисимметричными одновременно, то такой тип отношений

называют *отношением строгого порядка*. Примеры: между числами: больше, меньше; между точками прямой: предшествует, следует за; между людьми: старше, моложе и др.

Если элементы некоторого множества являются рефлексивными, транзитивными и антисимметричными одновременно, то такой тип отношений называют *отношением нестрогого порядка*.

3.3. Числа. Счет является математической деятельностью, в результате которой определяется мощность какого-либо множества предметов или объектов из окружающего нас мира. Предматематический этап предполагает оперирование лишь с натуральными числами. Эти числа появились на заре человечества и называются «натуральными», так как использовались для присчитывания в практической деятельности. Логика формирования представлений у дошкольника о числе в некотором смысле повторяет основные этапы филогенеза.

Рассмотрим количественную и порядковую теории натуральных чисел. В рамках *количественной теории* – натуральное число призвано обозначать мощность, размерность, численность какого-либо множества предметов или объектов. Два множества договорились считать эквивалентными, если каждому элементу одного из них может быть однозначно сопоставлен элемент другого множества. Напомним, что эквивалентные множества отвечают ряду условий: 1) $A \sim B$; 2) если $A \sim B$, то $B \sim A$; 3) если $A \sim B$ и $B \sim C$, то $A \sim C$.

Отношение эквивалентности разбивает множество натуральных чисел на классы эквивалентности. Эквивалентные множества не совпадают полностью всеми своими свойствами (две руки и две ноги; пять пальцев рук и пять яблок). Любой класс эквивалентности характеризуется своей мощностью. Исходя из того, что у конечных множеств равномощность означает *равночисленность*, класс равночисленных (равномощных) конечных множеств называют натуральным числом. Поэтому каждому конечному множеству предметов можно поставить в соответствие натуральное число, которое обозначает его мощность (равночисленность). Множествам, состоящим из разных предметов одной мощности мы ставим соответственно одно и то же натуральное число (количество элементов множества).

Основными идеями *порядковой теории натуральных чисел*, которую связывают с именем итальянского математика Джузеппе Пиано, жившего в XIX веке, являются аксиомы (истины, не требующие доказательства):

- назовем множества \mathbb{N} – множеством натуральных чисел;
- определим в качестве исходного элемент этого множества и обозначим его символом «1» и назовем его «единица»;
- зададим отношение между элементами этого множества «*непосредственно следует за*» (сосед справа).

Не вызывают сомнения положения порядковой теории ряда натуральных чисел: единица непосредственно не следует ни за каким другим числом (не является соседом справа – начало отсчета); для любого натурального числа найдется другое натуральное число (сосед справа); любое натуральное число

следует только за единственным числом, которое считается соседом слева; всякое натуральное число может быть получено путем прибавления единицы к предыдущему. Исходя из этих положений, ряд натуральных чисел мы рассматриваем как потенциально бесконечный.

На базе этих умозаключений «выросло» все тело математики:

- операция сложения: $0+1=2$, $1+1=3$ и т.д.;
- операция умножения на 1: $x*1=x$;
- операция умножения x на число,

следующее за числом y : $x*y'=(x*y)+x$.

Игра 6. Состав однозначных чисел [1, с.85].

Задание детям: Дорисуй на каждой числовой карточке фигуры так, чтобы их стало по 5 (рис.7).

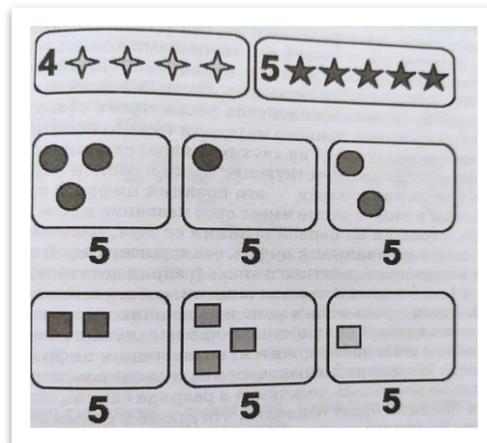


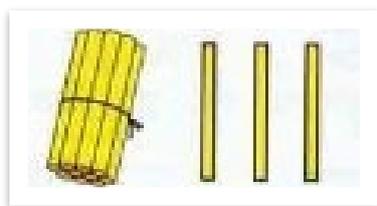
Рисунок 7.

Задание на состав числа

Несмотря на то, что в программе дошкольного образования не предусмотрено знакомство с двузначными числами, так как этот материал изучается в 1ом классе общеобразовательной школе, представляется целесообразным рассмотреть общие подходы по формированию нового для старших дошкольников понятия.

Напомним, что двузначные числа состоят из двух разрядов: единиц и десятков. Под разрядом в математике понимается место в записи числа, которое занимает цифра. Каждая позиция именуется особым образом: цифра, стоящая справа обозначает количество единиц в числе, цифра, стоящая слева от нее – количество десятков. Тогда в записи числа 23: цифра «3» – обозначает 3 единицы, а цифра «2» – 2 десятка.

Если ввести в объяснения дополнительные понятия: «значащая» (ноль) и «не значащие цифры (от 1 до 9), можно пояснить, что в числе 10: 0 – обозначает, что в разряде единиц нет значащих цифр. Такие пояснения не доступны уровню понимания дошкольника, поэтому используется **вещественная модель двузначного числа** в виде пучков из счетных палочек, которые обозначают десятки (рис.8). Такой способ моделирования позволяет на этапе дошкольного образования обойтись без символической (цифровой) записи чисел второго десятка, что способствует формированию правильного называния двузначных чисел.



Три-на-дцать



Три-дцать-четыре

Рисунок 8. Моделирование двузначных чисел в виде пучков из счетных палочек.

Важно не форсировать события, предлагая старшим дошкольникам записывать двузначные числа, чем они будут непременно заниматься в первом классе школы, а способствовать накоплению ими запаса правильных представлений и способов деятельности с моделями этих понятий.

Знакомство с арифметическими действиями дошкольников традиционно включено в основную образовательную программу в раздел «Познавательное развитие». С точки зрения теории множеств, сложение – это объединение множеств, а вычитание – удаление части множества либо уменьшение его на несколько единиц. Обучая дошкольника действиям сложения и вычитания в процессе моделирования проблемно-игровых ситуаций, педагог способствует пониманию сути непосредственного предметного действия, его результата и помогает ребенку освоить новый способ преобразования предметного мира.

В качестве примеров А.В. Белошистая предлагает обратить внимание на задания «Мы поливаем огород», «Прополим грядки в огороде» (цель – ознакомления с символикой арифметических действий), выполняя которые ребенок практически совершает действия, но не использует неизвестную ему символику [1, с.88-89]. Так, работая над пониманием смысла действий, педагог готовит сознание воспитанников к знакомству с математической символикой. Знаки действий после такой подготовки просто сообщаются детям, что не вызывает затруднений (рис. 9). Или задание «Прополем грядки»: Дети пропалывали грядки в огороде. Мальчик прополол 4 грядки, а девочка прополола 3 грядки. Раскрась под рисунком столько палочек, сколько грядок они пропололи ВМЕСТЕ.

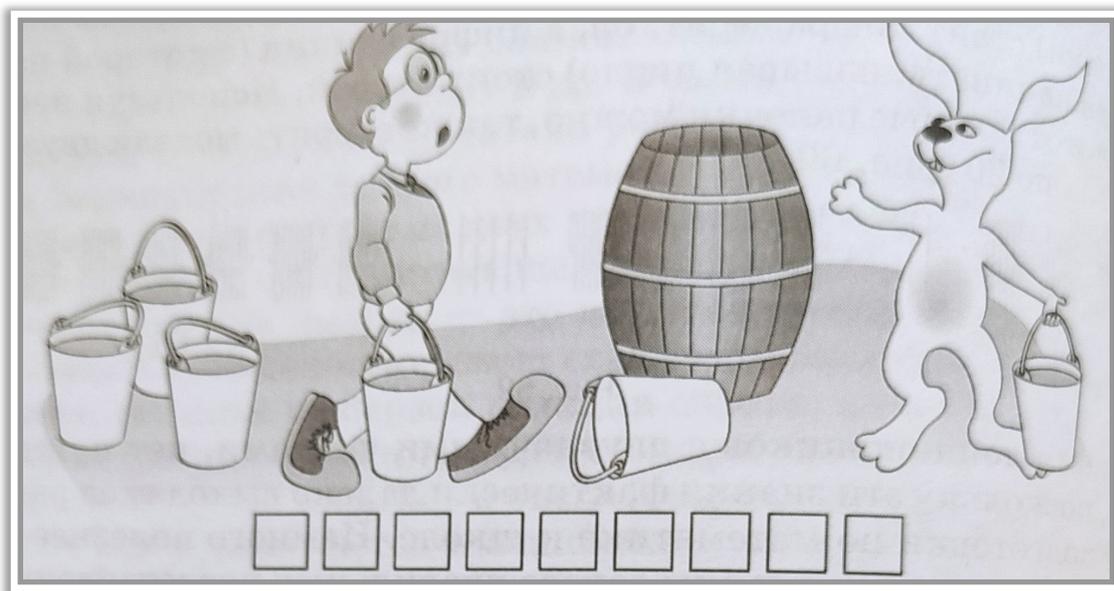


Рисунок 9. Задание «Мы поливаем огород»: Дети поливают огород, а зайцы им помогают. Воду они берут в одной бочке. Раскрась столько квадратиков, сколько ведерок воды они ВМЕСТЕ уже взяли из бочки [1, с.90].

После усвоения детьми арифметических действий приступают к рассмотрению арифметических задач, что не является обязательным на этапе дошкольного образования. К сожалению, в современных учебниках первого класса по математике к решению задач не обращаются, рассматривают их только как элемент пропедевтики. Это объясняют тем, что задача – это текст, содержащий численные компоненты, у которого есть определенная структура условия и требование (не всегда в вопросительной форме). Решение задачи предполагает: прочтение и понимание текста задачи, умение выделить условие задачи и систему требований, затем правильно подобрать арифметическое действие и выполнить его, после чего следует записать ответ. Такая сложно-структурированная деятельность представляет большую трудность для обучающегося первого класса, так как основана на умении представлять содержание задачи в мыслительном плане, что может быть успешно сформировано в дошкольном возрасте. Особенности вызывают задачи, требование в которых формулируется в повествовательной, а не в вопросительной форме или условие формулируется после вопроса задачи. Примеры, «В сушилке 2 глубоких тарелки и 5 мелких тарелок. Найдите количество тарелок в сушилке» или «Сколько бананов было у Мартышки сначала, если 3 банана она отдала Слоненку, а 4 оставила себе?».

Моделирование условия задачи на предметной наглядности позволяет педагогу создать опору для восприятия ее условия детьми «на слух». Технология работы над решением арифметической задачи, предложенная А.В. Белошистой включает: чтение воспитателем текста задачи пошагово, сопровождая нужным действием с предметной наглядностью. Через разбор с детьми системы вопросов к одному сюжету задачи реализуется принцип амплификации, предложенный А.В. Запорожцем. Этот принцип предполагает не приумножение знаний, а их переработку, новое прочтение или новые способы действий, что соответствует деятельностному подходу в обучении. При решении задачи таким способом дети учатся запоминать ее сюжет, анализировать данные, ориентироваться в условиях и манипулировать ими, а также осознавать ход решения и выделывать искомый результат. Такое поэтапное обдумывание воспитанниками собственных действий приводит продуктивным действиям. Предложенная технология способствует пониманию смысла арифметических действий, формированию умения осознавать ситуацию «на слух» и фиксировать результат в принятой символике.

3.4. Геометрические фигуры. Исторически на основе отождествления реальных предметов окружающей действительности сложилось понятие «геометрическая фигура». Абстрагируясь от других признаков (цвет, величина, материал, назначение и т.д.), отношение «*отождествление*» позволяет получить классы эквивалентности, в которые включены предметы одинаковой формы. Форма определяется как класс подобных предметов. Используя признак *форма*, мы получаем класс одинаковых предметов: круги, квадраты, прямоугольники, овалы и т.д. в основе такого разбиения лежит отношение «*иметь одинаковую форму*».

При изучении геометрии выделяют несколько уровней сложности:

– первый уровень характеризуется тем, что оперируют геометрическими фигурами, рассматривая их как целые (не делимые) и отличающиеся только формой (предматематика дошкольного возраста);

– второй уровень – предполагает эмпирическое изучение свойств / элементов геометрических фигур на основе анализа их форм (предматематика дошкольного возраста), не включая структуру логического описания;

– третий уровень – предполагает введение строгого определения геометрической фигуры, описание ее свойств, согласно математической логики (предматематика младшего возраста). Так на основе определения, квадрат относят к прямоугольникам.

Геометрическая фигура – множество точек (линия, квадрат, круг, треугольник, пятиугольник, шестиугольник). На предматематическом этапе рассматривают виды фигур: плоские – квадрат, круг; куб, шар – объемные.

Линия как множество точек, лежащих на плоскости, отвечает свойству – характеристическому – быть самым коротким расстоянием между двух точек, т.е. через две точки можно провести только одну прямую линию. Различают линии - замкнутую (окружность) и не замкнутую (прямая). По отношению к прямой две точки могут лежать по одну сторону от нее, по разные, на ней.

Игра 7: на полу лежит обруч, внутри и вне него лежат блоки. Разложи блоки так, чтобы все блоки одного цвета оказались внутри/вне обруча.

Вводим для логических блоков отношение: *внутри* (внутренняя область), *вне* (внешняя область). Во внешней области расположи два блока так, чтобы прямая, проходящая через них, лежала вне обруча. Внутренняя область таким свойством не обладает или обладает свойством – отрицание – НЕ принадлежать обручу.

Понятие *отрезок* определяем, как часть прямой между двумя точками. Каждый отрезок имеет два конца. Ломаная прямая – прямая, состоящая из разных отрезков – звеньев с вершинами. Ломаные могут быть простыми и самопересекающимися, замкнутыми и незамкнутыми.

Многоугольник можно определить, как простая замкнутая линия или как простая замкнутая линия вместе со своей внутренней областью. Модели многоугольников можно выполнить из проволоки или продемонстрировать складной сантиметр (рулетку). Классы многоугольников составляем по числу сторон: треугольники, четырехугольники, пятиугольники и т.д. они могут обладать или не обладать свойством *быть выпуклым*. Стороны и вершины ломаной линии образуют *границу* многоугольника.

Введение понятия *окружность* в дошкольном возрасте считается не целесообразным. Круг определяется через все точки плоскости, равноудаленные от одной (центра). Можно показать вращение отрезка вокруг одного конца, в результате которого получится круг, вращением полукруга – можно получить шар. Куб - это все точки плоскости, равноудаленные от одной (центра). Его можно склеить из бумаги, используя плоскую выкройку (рис.11).

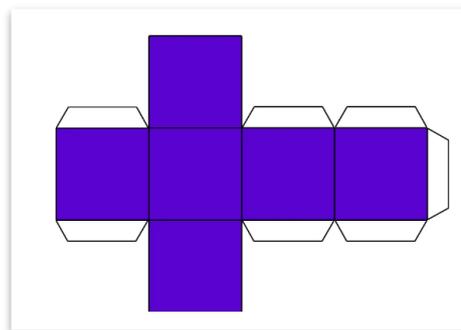


Рисунок 11. Развертка куба для склеивания.

3.5. Величины. Величина понятие, пришедшее к нам из древности, более других подверглось обобщению. Типы величин: длины, площади, объемы, массы, скорости и др. в основании действий с величинами лежит сравнение. Отрезки сравнивают с помощью наложения, массу определяют взвешиванием и т.д. в математике считается - если две величины: a и b одного и того же рода могут быть равными или разными (одна меньше другой). Можно совершать **действия сложения, вычитания, сравнение однородных величин**. Результат сложения двух величин обладает теми же свойствами, что и числа при сложении: **переместительным** (для a и b), **сочетательным** (для a , b и c), **монотонности** (величина части меньше величины целого).

Потребность **измерения** величин возникла в быту и практической деятельности. Вначале это были просто сравнение на глаз, затем – был определен **эталон** для каждого типа величин, и процедура измерения заключалась в сравнении с ним, еще позже – величине-эталоноу присвоили число 1 и он стал называться **единицей измерения**. В отличие от натуральных чисел, которые используются для обозначения количества предметов во множестве, измерение величин не могло обойтись только рядом натуральных чисел, так как отмеривание целой единицы может не исчерпать всю процедуру отмеривания и появится остаток, составляющий часть мерки. В этом случае мы вынуждены или определять на глаз, или использовать часть (десятую) мерки, для измерения остатка и т.д. если полученная точность измерений нас устраивает, то мы прекращаем процедуру измерения, в противном случае продолжаем поиск новой мерки и измерения. В качестве результата нас может ожидать один из двух возможных вариантов получение на каком-либо этапе измерения: целого числа n -ой мерки или ни на каком этапе процесса измерения этого не произойдет (процесс будет бесконечным). В последнем случае мы можем говорить о существовании несоизмеримых величин (число π как соотношение стороны и диагонали квадрата). Так в математике появляются иррациональные числа как подмножество вещественных чисел. В реальности всякий процесс измерения завершается определенным количеством шагов, в результате которого мы можем обозначить исходную величину каким-либо числом с требуемой степенью точности произведенных измерений.

3.6. Алгоритмы. Алгоритмы сопровождают современного человека на протяжении всей его жизни в виде правил, инструкций, порядков и т.д. Понятие

алгоритм – как самостоятельное вводится в младшем школьном возрасте, на этапе дошкольного детства мы можем говорить об обобщенных способах или видах решения типовых задач. Начальные представления у дошкольников складываются на основе анализа типовых жизненных ситуаций: поход в магазин, переход дороги и др. можно описать алгоритм как список действий или команд, а наглядно продемонстрировать с помощью средств робототехники. Достойным примером может служить программируемый конструктор Uaro (edusnab.ru).

Свойства алгоритмов:

массовость, определенность, результативность. В ходе занятий с конструктором, дети научаются составлять и исполнять разнообразные алгоритмы. Виды алгоритмов: линейные, разветвленные, циклические. Алгоритм

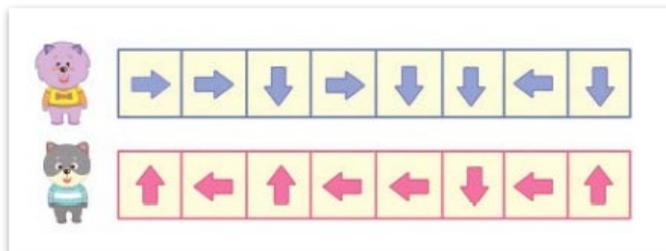


Рисунок 12. Алгоритм

можно организовать в виде блок-схемы, при построении которой используются блоки и стрелки. Можно составить и словесный алгоритм (рис.12).

4. Способы познания свойств и отношений предметного мира дошкольником. В дошкольном возрасте предметный мир познается ребенком посредством основных способов (счет, измерение, вычисления) и дополнительных (сравнение, сериация, классификация).

Сравнение – это способ познания свойств и отношений между предметами окружающего предметного мира, он является одним из основных логических приемов познания у дошкольника. Сравнение осуществляется на практике в процессе поиска ответов на вопросы: - Чем предмет отличается от других? (установление различий) или - Каковы общие черты рассматриваемых предметов? (установление общих черт).

При сравнении используются познавательные действия: обследование, выделение, измерение предметов. В процессе изучения различных свойств (сенсорные) предметов и групп предметов (цвета, формы, размера, расположение, вкус, температура, поверхность и др.), ребенок осваивает понятия: такой же, другой, меньше, поровну, мало и др. основная цель обучения сравнению предметов - дифференциация восприятия. Способы сравнения: на глаз; непосредственное сравнение - наложение, приложение, соединение линиями; опосредованное сравнение - мерка, счет, измерение.

Прием «*наложение*» позволяет установить сходство и различие предметов по количеству, размеру, форме, цвету и др. признакам. Формируются понятия - «столько же», «сколько» (без пересчета), «один к одному», «поровну».

Используются карточки с нарисованными предметами и раздаточный материал (фишки, предметные картинки и др.). Моделируется ситуация необходимая для сопоставления предметов из двух множеств.

Прием «*приложение*» позволяет научить ребенка видеть и соотносить элементы одного множества с элементами другого. Этот прием требует более четкой дифференцировки элементов внутри множества.

Используется карточка (горизонтальная) с двумя полосками, предметы лишь на верхней, на нижнюю ребенок предметы прикладывает сам в квадраты-кармашки. Возможные ошибки – не видит интервалов между предметами на верхней полоске; раскладывает предметы двумя руками.

С целью определения количества предметов двух множеств дошкольнику доступен способ *соотнесения / соединения парами*. Например, отвечая на вопрос всем ли детям хватит конфет, дошкольника обучают соотнести предметы между собой.

Сравнение с помощью *предметов-посредников* осуществляется, когда другие приемы применить нельзя (возможно, что сравниваемые предметы находятся на большом расстоянии и их нельзя перемещать). Например, чтобы понять какой предмет (стол или кровать) длиннее, ребенок прибегает к предмету-посреднику (веревка, палка, лента и др.). Важно, чтобы предмет-посредник был больше обоих измеряемых предметов или равным большему из них. Ребенок «измеряет» предметы по очереди, делая пометки маркером на измерителе – предмете-посреднике. Затем он сравнивает «перенесенные» протяженности каждого предмета по отметкам на посреднике и делает вывод о том, какой предмет больше.

При сравнении совокупностей предметов по количеству в качестве посредника принимается третья совокупность – посредник. Например, чтобы понять, чего больше елей или берез во дворе, прикладывают к предметам одного множества по игрушке. Затем их собирают и раскладывают возле предметов другого множества, а затем делают вывод о том, остались ли лишние игрушки, хватило ли их или предметов поровну.

Сериация – это способ упорядочивания множеств. Достичь цели при составлении серии предметов одного множества, позволяет осознание ключевого признака. Кроме того, важно задавать направление выстраивания очередности предметов.

Основными признаками сериационных рядов являются неизменность и равномерность направления нарастания (или убывания значения) признака, на основе которых строится ряд.

Сериация позволяет: выявить отношения порядка, установить последовательные взаимосвязи (каждый последующий больше или меньше предыдущего), установить взаимнообратные соотношения (любой следующий меньше/больше предыдущего и больше/меньше следующего), открыть закономерности следования и порядка.

Алгоритм выполнения заданий на сериацию: установить признак, определить направление ряда, найти начальный элемент множества, для продолжения выбирать самый маленький / большой из оставшихся.

Усложнение обеспечивается за счет постепенного увеличения числа объектов, которые необходимо упорядочить, а также за счет увеличения числа различительных признаков в предметах сериации (что способствует развитию умения абстрагироваться от прочих свойств предметов).

Типы заданий на сериацию: выполни ряд по образцу, продолжи ряд, построй ряд по правилу с заданными крайними элементами, построй ряд по правилу от начального элемента, построение по правилу с самостоятельным выбором начального элемента, построение ряда от любого элемента, найди пропущенный элемент ряда, найди ошибку в ряду.

Классификация рассматривается как способ разбиения на классы. Разбиение – это логическая операция разбиения непустого множества на непересекающиеся и полностью покрывающие его подмножества (классы).

Существуют правила разбиения: в каждый класс входит хотя бы один элемент множества; ни один из элементов множества не может входить сразу в два или более классов. С помощью классификации дошкольник распределяет элементы множества по классам. В основе классификации лежат отношения эквивалентности по определенным свойствам предметов данного множества. Классификация позволяет познать общие характеристические свойства классов и отношения между ними.

Алгоритм разбиения может быть следующим: выделение оснований классификации (общих признаков), распределение предметов с разными свойствами в разные классы, объединение объектов с одинаковыми свойствами в один класс (тождественных).

Типы заданий на классификацию:

- образование групп предметов. Найди все красные предметы.
- распределение предметов с разными свойствами в разные классы. В желтое ведро положи желтые предметы
- раздели/ разложи все предметы по признаку. Сколько групп получилось. Каким свойством обладают предметы каждого класса? «Засели домик» блоками Дьенеша, чтобы в каждой комнате были блоки одинакового цвета. Сколько занято комнат?
- раздели совокупность так, чтобы все одинаковые предметы оказались вместе. Задача та же, но вначале ребенок выбирает основание для классификации, а потом выбирает домик.

Усложнение зависит от количества признаков, по которым осуществляется группировка; от числа различительных свойств в каждом предмете той совокупности, которая разбивается на классы.

Классификация *по совместимым свойствам* (для старшего дошкольного возраста). Пример, быть круглым и желтым. Ход рассуждений:

- анализ каждого блока (круглый или не круглый, желтый или не желтый);
- анализ всех возможных сочетаний свойств / вариантов (круглый и не желтый, не круглый и желтый и т.д.);
- объединить вместе все круглые и желтые, все круглые и не желтые, все не круглые и желтые, все не круглые и не желтые блоки.

Во второй половине XX в. белорусским профессором Абрамом Ароновичем Столяр была исследована, апробирована и предложена к использованию система развития логического мышления для детей дошкольного (система игр и упражнений на классификацию объектов по совместимым свойствам с блоками и обручами) и младшего школьного возраста. Автор был глубоко убежден в необходимости развития житейского уровня решения логических задач.

5. Технологии формирования математических представлений у дошкольников. Выбор педагогом технологии развития количественных и числовых представлений у дошкольника зависит от выделения ведущего в этом процессе действия (способа познания). При определении приема обучения ориентируются на: степень сформированности у детей представлений о до-числовых свойствах предметов, умения осуществлять группировку, упорядочение, сравнение предметов по разным признакам, в том числе и по количеству (группой); включение счета в жизненные ситуации, в которых стимулируются практические действия, восприятия и мышление (Сколько? Чего меньше? Как увеличить? Если добавить 2, то...) с применением чисел и цифр; индивидуализацию процесса развития количественных представлений; доступность степени наглядного оперирования числами; взаимосвязь счета и вычислений (сложение как «счет вперед», вычитание – «счет назад» по Г. Фройденталь).

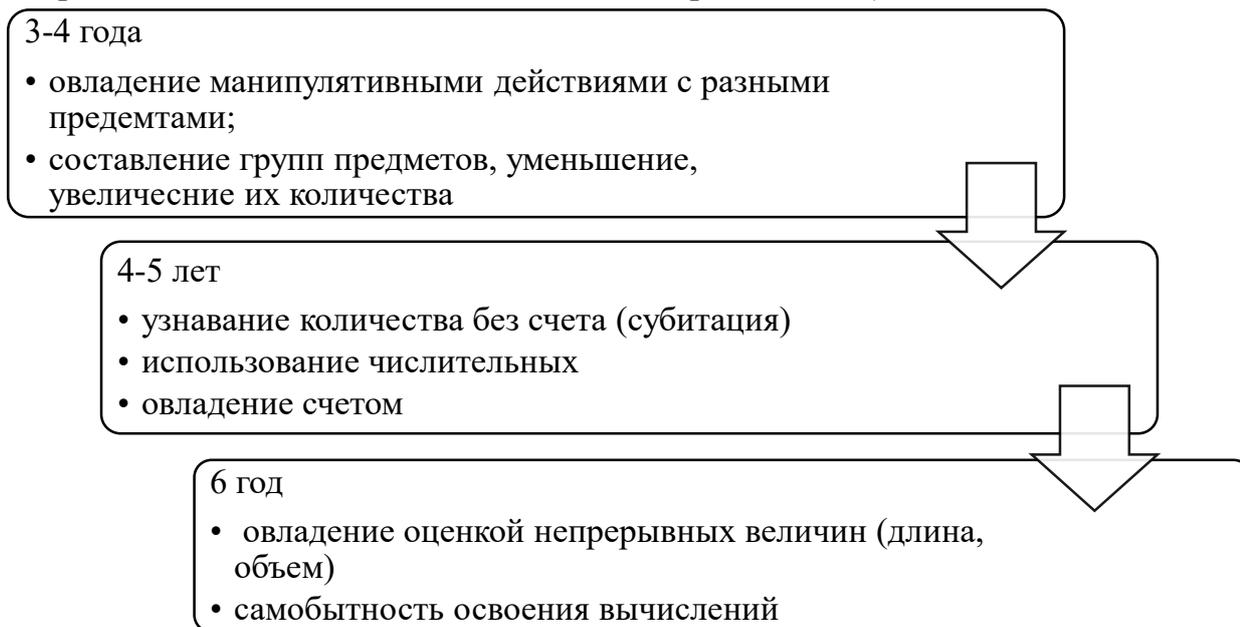


Рисунок 13. Динамика математических представлений у дошкольника.

Особо заметим, что представления о числах, их последовательности (порядке), отношениях, знания о месте числа в натуральном ряду и счетная деятельность формируются в дошкольном возрасте под руководством педагога. Ребенок, действуя с совокупностями объектов, сравнивая, измеряя, обозначая числом (цифрой), изучает их на практике (рис. 13, табл. 5).

Таблица 5. Динамика математических представлений в дошкольном возрасте

	Содержание представлений, действий	Термины
Младший (3й-4й г.) возраст	<p>Манипулятивные действия с множествами предметов, ориентировка в цвете, размере, форме, количестве (один, много, мало);</p> <p>Представления о единичности, умение отделять один предмет от другого (еще один);</p> <p>Представления о об относительности слов мало-много (прослеживание за изменением ситуации);</p> <p>Поэлементное сравнение предметов по количеству (наложением, приложением), установление соответствия (столько же, больше чем; там, где 3 – больше, где 2 – меньше), выделение лишнего, уравнивание по количеству, указание на большее множество;</p> <p>Перечисление однородных, разнородных предметов</p>	<p>много, один, по одному, ни одного, совсем нет, мало, такой же, одинаковый, поровну, столько, сколько, больше чем, меньше чем, каждый из, все, всех</p>
	<p>(еще, такой же), называние характеристических свойств элементов множества;</p> <p>Восприятие чисел, называние количества (1, 2, 3), выбор соответствующей цифры;</p> <p>Пересчет предметов;</p> <p>Представления о независимости численности множества предметов (в пределах 5) от их способа расположения в пространстве (рядом, в виде круга, ряда и т.д.);</p> <p>Воспроизведение множеств предметов, звуков, движений, заданных в образце (не более 5).</p>	<p>Здесь столько же, здесь тоже три, первый, пятый, разложил в ряд, подложил один предмет под другой, составил пары предметов, добавил один предмет, убрал один предмет, стало меньше, сосчитал, отсчитал столько, сколько нарисовано</p>
Средний (5й год) возраст	<p>Сравнение множеств (поэлементно, на глаз, посредством проведения линий от одного предмета к другому и др.) с определением количественных отношений числом; с выделением различия на 1 элемент (уменьшение на один, увеличение на один);</p> <p>Умение отсчитывать количество предметов названных, показанных счетной карточкой, цифрой; воспроизводить заданное количество; выполнять просьбы взрослого: «возьми и передай Гале 4 карточки», «отдай 2 карандаша из 5 имеющихся»;</p> <p>Согласование числительных с существительными в роде, числе и падеже: одна утка, один мяч, одно окно;</p> <p>Подсчет звуков (на слух), предметов, спрятанных в «чудесный мешочек» (по осязанию), движений другого человека (на основе зрительного восприятия), собственных движений (на основе тактильных и проприоцептивных ощущений);</p> <p>Освоение порядка следования чисел и использование порядковых числительных в практической деятельности (на улице, в мультфильме).</p>	

Подготовительный (6й год) возраст	<p>Осознание независимости количества предметов от занимаемой ими площади;</p> <p>Умение разбивать совокупности из 4, 6, 8, 10 предметов на группы по 2, 3, 4, 5 предметов, определять количество групп и отдельных предметов;</p> <p>Освоение состава числа из единиц на конкретных предметах и в процессе измерения;</p> <p>Различение количественного и порядкового значения чисел, применение количественного и порядкового счета в практической деятельности;</p> <p>Деление целого на 2, 3, 4 равные части, установление зависимостей между частью и целым, частями целого;</p> <p>Использование в практической деятельности понятий, отражающих количественные отношения;</p> <p>Использование в речи простых и сложных предложений, кратких и точных выражений; объяснение полученного ответа;</p> <p>Сравнение множеств, отличающихся на 2, 3 (на сколько больше, на сколько меньше);</p> <p>Умение составлять «числовые лесенки» из однородных и разнородных картинок, объектов;</p> <p>Освоение измерения условными мерками, определение результата;</p> <p>Освоение состава числа из двух меньших чисел.</p>	<p>Расположены близко один от другого, занимаемая площадь, плотность предметов; счет по 2, 3, 4;</p> <p>Числовое выражение, числовая карточка;</p> <p>Геометрическая фигура, части фигуры, половина, треть, четверть;</p> <p>одинаково по количеству, такое же число, число, цифра; сколько, который, отчитай, по сколько, признак.</p>
-----------------------------------	--	---

Участие педагога в открытии ребенком нового знания предлагается в разном объеме и качестве: непосредственная помощь в назывании, определении, перекладывании и др., совместном счете, перемещении предметов, опосредованная помощь в запоминании (потешки, сказки), включенность в процесс моделирования, через организацию по преобразованию среды, посредством наблюдения. С целью интеграции в жизнь педагогические технологии, направленные на развитие количественных и числовых представлений, включаются опосредованно в контексте других видов деятельности дошкольника: природоведческой, эстетической, художественной, театрализованной и пр. Через разные виды взаимодействия (ребенок-взрослый, ребенок-ребенок) он усваивает числовые представления как на специально организованных игровых сеансах (непосредственной образовательной деятельности), так и в свободное время (самостоятельной игровой деятельности), как специально организованной среде, так и в стихийной природной или бытовой среде.

Вопросы и задания:

1. Какой дидактический материал вы подготовите для взаимодействия с ребенком раннего возраста? Ответ аргументируйте.
2. Чем обусловлена тесная взаимосвязь на раннем этапе развития предпосылок математических представлений и речи? Подтвердите свою позицию цитатой из работы Л. С. Выготского «Мышление и речь».
3. Составьте таблицу «Взгляды педагогов XVI - XIX вв. на математическое образование детей», включите следующие графы: ФИО педагога, годы

- жизни, основная книга; ключевые принципы/позиции/взгляды; методические подходы.
4. Возможно ли, по вашему мнению, развитие у ребенка математических представлений в ходе «естественного» развития, не направляемого взрослым? В качестве аргумента приведите цитату А. М. Леушиной.
 5. Какова цель теории «предматематики»? Что является образовательным результатом предматематического этапа дошкольного возраста?
 6. Предложите современные педагогические технологии развития у детей представлений о величинах на основе интеграции математической и конструктивной деятельности, математической и природоведческой деятельности, математической деятельности и изготовления различных поделок (оригами, изонить и др.).
 7. Проиллюстрируйте способ установления дошкольником взаимно-однозначного соответствия двух множеств.
 8. Какие способы измерения величин используют дошкольники?
 9. Дайте определение множества. Перечислите виды множеств. Приведите примеры.
 10. Поясните смысл логического умножения и логического сложения из теории множеств.
 11. Опишите круг задач, которые могут быть достигнуты с помощью блоков Дьенеша?
 12. Какие операции можно совершать с множествами? Приведите примеры.
 13. Разработайте коллекцию игр для дошкольников, предусматривающую один из следующих способов достижения результата: на плоскостное моделирование («Танграм», «Оксва», «Чудо-крестики», «АИСТ», «4по4» и др.); воссоздание и изменение по форме и цвету («Сложи узор», «Хамелеон», «Соты Кайе», «Логоформочки» и др.), настольно-печатные («Лото», «Домино», «Логический поезд») на объемное моделирование («Уголки», «Корвет», «Тетрис»), на соотнесение карточек по смыслу («Ассоциации», «Часть и целое», «Числа и цифры»), трансформеры («Разрезной квадрат», «Цветок лотоса», «Клубок»), на освоение отношений («Оксва», «Прозрачный квадрат», «Шнур-затейник», «Дом дробей», «Геоконт» и др.).
 - 14.* Разработайте и продемонстрируйте проблемную ситуацию, развивающую у ребенка измерительную деятельность. В разработке ситуации используйте следующую структуру: название, цель, проблема, вопросы к детям, приемы активизации деятельности детей, результативность.
 - 15.* Составьте диагностику освоения дошкольниками способов сравнения свойств и отношений (для одной из возрастных групп). Структура диагностики: цель, мотив, материал, инструкция, критерии оценки результатов, уровни освоения способов сравнения и оценки свойств и отношений.

Литература:

1. Белошистая А.В. Теория и технология математических представлений у детей дошкольного возраста. / А.В. Белошистая. – Москва: Издательство ВЛАДОС, 2020. – 256 с.
2. Выготский Л.С. Мышление и речь. / Под ред. Е.Власовой. - Издательский дом ПИТЕР, 2022. – 432с.
3. Громова О.Е. Формирование элементарных математических представлений у детей раннего возраста: Методическое пособие. — Москва: ТЦ Сфера, 2006. — 48 с.
4. Михайлова З.А., Носова Е.Д., Столяр А.А., Полякова М.Н., Вербенец А.М. Теории и технологии математического развития детей дошкольного возраста. – Санкт-Петербург: «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2008. – 384 с.
5. Открываю математику. / Авт.-сост. Калинина М. И. и др.— Москва: Просвещение, 2005. – 224 с.
6. Щербакова Е. И. Теория и методика математического развития дошкольников: Учеб. пособие / Е. И. Щербакова. - Москва: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2005. - 392 с.

Глава 3 Элементарные математические представления у дошкольников с интеллектуальной недостаточностью

1. Обучающиеся с интеллектуальной недостаточностью – терминологическая палитра.
2. Трудности формирования математических представлений у детей дошкольного возраста с интеллектуальной недостаточностью.
3. Предпосылки формирования математических представлений у дошкольников с интеллектуальной недостаточностью.

1. Обучающиеся с интеллектуальной недостаточностью - терминологическая палитра. Вопрос дифференциации интеллектуальных нарушений всегда находится в центре внимания специалистов службы сопровождения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, но особую значимость он получил с принятием федерального государственного образовательного стандарта обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) в 2016 году. В 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» используется термин «умственная отсталость (интеллектуальная недостаточность)». Понятие «умственная отсталость» пришло в педагогическое сообщество в 60х годах XX века на смену устаревшим в то время терминам «дебильность», «имбецильность», «идиотия», относилось к такому варианту дизонтогенеза, который характеризовался общей, выраженной задержкой психического развития органической природы, которая проявлялась с ранних лет жизни ребенка и носила устойчивый, не прогредиентный характер (не прогрессирующий).

В DSM-5 (Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам 5го издания), вступившем в силу с 2013 года, произошла замена термина «умственная отсталость» как дефиниции, имеющей уничижительный подтекст, на новый вариант - «расстройства интеллектуального развития». А в процедуре освидетельствования были введены новые диагностические критерии, в которых более весомым стали считать возможность адаптивного функционирования пациента в трех областях (академические достижения, речь и общение, самообслуживание), чем определение его коэффициента интеллекта [14]. В МКБ - 11 (вступила в силу с 2022 г.) «умственная отсталость» также заменена на «нарушения интеллектуального развития» и отнесена к разделу «Психические и поведенческие расстройства», в котором описаны психические поведенческие расстройства и их диагностические критерии: нарушения психического развития, нарушения развития речи и языка, расстройства аутистического спектра и расстройства развития учебных навыков [15].

Согласно клиническим рекомендациям, утвержденным в 2021 году Президентом Российского общества психиатров Н. Г. Незнановым, «умственная отсталость – гетерогенная группа состояний, обусловленных врожденным или рано приобретенным недоразвитием психики с выраженной недостаточностью интеллекта (когнитивных, речевых, социальных способностей), сопровождающееся

нарушением адаптивного поведения, затрудняющим или делающим полностью невозможным адекватное социальное функционирование индивидуума [6].

Груня Ефимовна Сухарева, известный детский психиатр, заведующая кафедрой детской психиатрии с 1935 по 1965 гг., описала в своих исследованиях этио-патогенетическую классификацию интеллектуальных нарушений, в которую включила три большие группы: олигофрению эндогенного, экзогенного, не дифференцированной природы происхождения. Эту классификацию на основе клинко-физиологического принципа усовершенствовали Самуил Семенович Мнухин и Дмитрий Николаевич Исаев, добавив атоническую, дисфорическую, стеническую и астеническую формы олигофрений.

В отечественной дефектологии долгое время использовалась клинко-психолого-педагогическая классификация Марии Семеновны Певзнер (1959), которая содержала пять основных форм олигофрений: неосложненную; с преобладанием процессов возбуждения или торможения; со снижением функций анализаторов или с речевыми отклонениями; с психопатоподобным поведением; с выраженной недостаточностью лобных отделов коры головного мозга.

По мнению доктора медицинских наук, заведующего кафедрой психиатрии Владимира Викторовича Ковалева, автора руководства для врачей по детской психиатрии (1979) интеллектуальные нарушения следует рассматривать широко – как нарушения способности образовывать понятия, суждения, умозаключения адекватные действительности [8].

Василий Васильевич Колягин, кандидат медицинских наук, доцент кафедры психиатрии и наркологии Иркутской ГМАПО – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (г. Иркутск), предложил уточнить понятие «дети с задержкой психического развития» и ввести новое понятие «пограничная интеллектуальная недостаточность», определив его как промежуточное состояние между нормативным вариантом развития и умственной отсталостью. В качестве основного аргумента он предложил следующий - такое состояние характеризуется «обратимым темповым отставанием формирования психических механизмов у детей, с недостаточной степенью развития памяти, мышления, речи, внимания, моторики, эмоционально-волевой деятельности с характерной незрелостью самоконтроля, примитивностью и неустойчивостью эмоций, плохой успеваемостью в школе [9, с.52]. Разделяя позицию коллеги, считаем вполне справедливым отнести обучающихся с задержкой психического развития к варианту «пограничной интеллектуальной недостаточности», который в условиях организованной квалифицированной коррекции и адаптированных методов в обучении позволяет компенсировать большую часть образовательных дефицитов.

Заметим, что в федеральной адаптированной основной программе для обучающихся с задержкой психического развития предполагается внутригрупповая дифференциация на три подгруппы: обучающиеся сравнимые с нормой (ожидается динамика развития и выравнивание в начальных классах), дети с выраженной задержкой, как правило церебро-органического генеза и обучающиеся, требующие индивидуализации (пограничные с умственной отсталостью). Что подтверждает нашу позицию в расширении и пересечении двух нозологических

групп обучающихся: с задержкой психического развития и с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями).

Таблица 6. Вариабельность дефиниции «интеллектуальная недостаточность» в современных классификациях

Классификация В. В. Лебединского (2003)	273-ФЗ «Об образовании в РФ» (2012)
<p><i>Общее психическое недоразвитие</i> <i>Задержанное развитие</i> Поврежденное развитие Дефицитарное развитие Искаженное развитие Дисгармоническое развитие</p>	<p>Обучающиеся с ОВЗ: С нарушениями слуха С нарушениями зрения С тяжелыми нарушениями речи С нарушением опорно-двигательного аппарата <i>С задержкой психического развития</i> С расстройством аутистического спектра <i>С умственной отсталостью</i></p>
DSM-5 (2013)	МКБ-11 (2022)
<p>РАЗДЕЛ Нарушения, связанные с нарушением нейроразвития: <i>Интеллектуальная недостаточность</i> Расстройство коммуникации Расстройства спектра аутизма Расстройства внимания и гиперкинетическое расстройство <i>Специфические расстройства обучения</i> Двигательные нарушения</p>	<p>РАЗДЕЛ Психические и поведенческие расстройства: 6A00 <i>Нарушения интеллектуального развития</i> 6A01 Нарушения развития речи и языка 6A02 Расстройства аутистического спектра 6A03 <i>Расстройства развития учебных навыков</i></p>

Иллюстрацией к нашим размышлениям служит содержание таблицы 6, отражающее близость современных подходов к используемой профессиональным сообществом терминологии на примере сравнения двух ведущих современных классификаций болезней «Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам 5-го издания» (DSM-5) и «Международная классификация болезней 11-го пересмотра» (МКБ-11), а также считаем необходимым провести сравнение на фоне концепции психического дизонтогенеза Виктора Васильевича Лебединского и нормативно закрепленной в Федеральном законе «Об образовании в РФ». Палитра близких по смыслу терминов, трудно разводимых по смыслу, позволяет авторам согласиться с широким контекстом термина «интеллектуальные нарушения», который, по нашему мнению, включает и расстройства развития учебных навыков, и задержку психического развития, и умственную отсталость разной степени тяжести, и варианты с коморбидностью.

Признавая широкий спектр вариантов локализации, времени манифестации и характера протекания заболеваний центральной нервной системы, являющихся причиной интеллектуальной недостаточности специалисты рассматривают диапазон форм: от легкой задержки развития, до выраженных интеллектуальных нарушений, которые обуславливают результативность большого ком-

плекса коррекционных, социально-педагогических, психологических и реабилитационных усилий разных участников образовательных отношений, остающиеся особые проявления в социальном взаимодействии, в усвоении и обобщении знаний и навыков для жизни.

2. Трудности формирования математических представлений у детей дошкольного возраста с интеллектуальной недостаточностью. В ходе многочисленных исследований применимости психометрических тестов и обоснования нейропсихологического синдромального анализа Александр Романович Лурия и Геннадий Митрофанович Дульнев выделили пять главных маркеров нормативного варианта психического развития: сохранность морфологических структур и функций нервной системы, системы анализаторов, речи, нормативное функционирование других органов и систем детского организма, а также адекватное возрасту воспитание и обучение [13, с.256].

У детей с задержкой психо-речевого развития дошкольного возраста когнитивные функции неравномерно нарушены или недосформированы. Многочисленные исследования В.С. Азбукина, Н.Г. Морозовой, Л.Б. Баряевой, А. Зарина, Н.Ю. Боряковой, Г.В. Брыжинской, З.М. Дунаевой, С.Г. Ералиевой, Г.М. Капустиной и др. подтвердили в целом оптимистический взгляд на развитие математических представлений у дошкольников с интеллектуальными нарушениями и показали необходимость создания специальных коррекционно-педагогических условий в образовательной организации [1].

Понимая, что процесс познания начинается с первых дней жизни младенца, специалисты службы раннего вмешательства включаются в процесс сопровождения семьи, как только состояние ребенка становится стабильным. Внимание ухаживающих взрослых обращается на состояние аффективных, сенсорных и двигательных процессов, на становление компонентов познавательной и речевой деятельности, что ставит перед родителями и специалистами службы ранней помощи задачи их взаимной координации и встраивания формируемых психических функций в жизнедеятельность малыша. Через формирование эмоциональной связи с близким взрослым и разделенного внимания, происходит накопление ребенком сенсорного опыта, различение предметов и явлений динамичного предметного мира.

В условиях интеллектуальной недостаточности меняется внешняя картина психических проявлений: изменяются сроки появления важных психических новообразований (умение держать голову, возникновение лепета, умение ползать и др.); снижены двигательная и познавательная активность; нарушена сенсомоторная координация; изменены скорость и ловкость выполняемых движений; нарушена способность к ритмизации и дифференцированию силовых, временных и пространственных параметров движений (Е.А. Стребелева, Н.П. Вайзман, Е.М. Мастюкова и др.). Все это снижает возможности ребенка раннего возраста, необходимые для становления элементарных математических представлений, прежде всего представлений о своем теле, о цвете и величине предметов, а также об их количестве (один – много). Как правило страдают базовые координацион-

ные способности, включающие в себя возможность дифференцировать и регулировать свои мышечные ощущения, адекватно распознавать и реагировать на сигналы из внешней среды, сохранять статическое и динамическое равновесие, различать ритм и длительность внешнего воздействия. Значительно позже, чем нормативно развивающиеся дети, они начинают удерживать голову, сидеть, ползать, вставать, ходить. Самостоятельная ходьба у многих формируется лишь к концу второго, а иногда и третьего года жизни. Большие трудности возникают при хватании и удержании предметов, с трудом формируется ориентировочная реакция на вопрос «Что такое?».

У детей с органическими нарушениями деятельности головного мозга формируется другой тип психики. К трем годам они качественно отличаются от возрастной нормы. Органическая природа интеллектуальных нарушений обуславливает инертность и тугоподвижность нервных процессов, снижение работоспособности, повышенную утомляемость и отвлекаемость, отсутствие целенаправленных и устойчивых познавательных интересов; низкую ориентировку в предметно-практической деятельности и социальном взаимодействии; недоразвитие моторной и эмоционально-волевой сфер; не достаточную мультисенсорную координацию; позднюю и часто грубо нарушенную речь.

Кроме отставания по срокам развития, у старшего дошкольника с интеллектуальными нарушениями становятся заметными такие качественные отличия, как нарушения процессов сравнения, сериации, классификации, обобщения, абстрагирования и ориентировки во времени (табл. 7). Дети испытывают затруднения в процессе выполнения мыслительных преобразований, «соскальзывая» на яркие качественные характеристики (цвет, величину, форму) элементов множеств, не дифференцируя их пространственного расположения и сюжетной соотношенности, например, при пересчете предметов. Операции сопоставления часто замещаются операциями на зрительное восприятие. Затруднен перенос в новые условия тех умений, которые достаточно хорошо у них сформированы (пересчет однородных предметов, расположенных в горизонтальный ряд). Операции сравнения множеств оказываются не посильны в силу неспособности к отвлечению, обобщению, абстрагированию для старших дошкольников с интеллектуальными нарушениями. В дошкольном возрасте в следствии недостаточного осмысления количественных представлений они продолжают испытывать трудности при счете в обратном порядке, при оперировании с множествами (увеличении, уменьшении, уравнивании), допускают ошибки при пересчете разнородных предметов и определении его результатов, а также при подсчете предметов, имеющих различное расположение в пространстве [7; 16].

Таблица 7. Сравнительная характеристик развития элементарных математических представлений у детей с интеллектуальной недостаточностью

Возраст	Математические представления у детей с задержкой развития	Математические представления у детей с умственной отсталостью
Ранний возраст	<ul style="list-style-type: none"> - увеличение латентного периода опознания объектов, снижение объема восприятия, недостаточная целенаправленность, дифференцированность, фрагментарность восприятия и низкая способность формирования целостного образа; - задержки в становлении речевой деятельности, не вызывающие тревогу со стороны родителей, начинают тормозить формирование сенсорных эталонов, сказываются на качестве предметно-практической деятельности; - не достаточно широкий круг интересов, ограничено общение со сверстниками. 	<ul style="list-style-type: none"> - пониженный интерес к окружающему, безразличие, общая патологическая инертность; - отсутствие внимания к игрушкам и другим бытовым предметам, дети не удерживают взгляд на игрушке, не рассматривают ее, не проявляют интерес; - поздно появляются действия с предметами (хватание, манипуляции); - нет понимания функционального назначения предметов, действия долго остаются стереотипными, нецеленаправленными.
4-6 лет	<p>К моменту поступления в детский сад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - до-числовые представления скудны, слабо дифференцированы; - скудный словарный запас, речь не развернута, не сформирована организующая функция речи; - низкая активность в преобразовании предметного мира и общении. 	<p>К моменту поступления в детский сад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточный сенсорный и практический опыт проявляется в значительных трудностях в самообслуживании и речевом развитии.
Пред-школьный возраст	<ul style="list-style-type: none"> - считают в пределах 10 с использованием пальцев рук, материалов для счета, линейки и др.; практически всегда правильно используют количественные и порядковые числительные; - сравнивают рядом стоящие числа в пределах 10, предметы по длине, ширине, толщине, высоте разными способами; - уравнивают неравные группы; - часто с ошибкой определяют свое место положение среди предметов и людей, взаимное положение предметов по отношению друг к другу; - знают характеристики геометрических фигур (круг, квадрат, прямоугольник, треугольник, шар, куб); - различают форму предметов; - знает дни недели, времена года. 	<ul style="list-style-type: none"> - умеют считать в пределах 5-10, касаясь пальцем каждого предмета, называя числительные вслух; - способны воспроизводить числовой ряд до 5 или до 10, но механически, при счете часто допускают пропуски числительных, сбиваются и продолжают счет, не понимая ошибки; - при счете не соотносят последнее числительное с группой пересчитываемых предметов, определением количества элементов множества овладевают с трудом.

Отмеченные трудности в формировании математических представлений у дошкольников с интеллектуальной недостаточностью, являющиеся результатом

разной степени выраженности задержанного варианта дизонтогенеза [10], усугубляются внешними факторами: нарастающей инклюзией и дефицитом квалифицированных специалистов в образовательных организациях, а также недостатком методической литературы по рассматриваемой тематике.

К моменту поступления в школу результатами целенаправленной, системной и комплексной коррекционно-педагогической деятельности специалистов образовательной организации могут стать не только система сформированных у дошкольников сенсорно-перцептивных эталонов и предметных действий, но приобретенные ими умения обобщать словом новый опыт, устанавливать причинно-следственные связи с предыдущим опытом, а также активно взаимодействовать с предметной и социальной средами.

3. Предпосылки формирования математических представлений у дошкольников с интеллектуальной недостаточностью. Как человек познает мир? Как формируется его знание о мире? Какими способами познания пользуется дошкольник? Как помочь тем, кто испытывает трудности или имеет дефициты в развитии? Ответы на эти и многие другие вопросы лежат в плоскости психологии, а точнее – психологии восприятия.

В течение последних трех сотен лет, благодаря бурному развитию медицины, психологии, психофизиологии, нейропсихологии и других направлений человековедческих наук сменились различные концепции. Томас Рид в 1785 г. впервые предложил свое понимание процессов познания, он считал самостоятельными и не зависимыми друг от друга сенсорные (ощущения) и перцептивные (восприятия) процессы. Несмотря на это, в течении двух столетий взгляды представителей разных психологических школ о природе психики кардинально менялись: от ментальной машины Джемса Милля и концепции постепенной сепарации психической жизни от жизни физической путем адаптации к окружающей среде Герберта Спенсера, до теории экологического подхода к зрительному восприятию Джеймса Гибсона и теории психического отражения в рамках деятельностного подхода А.Н. Леонтьева.

Авторам ближе позиция школы Леонтьева, поэтому обратим свое внимание на существенные аспекты, на которые указывал Алексей Николаевич, он исходил из понимания необходимости включенности психики во взаимодействие со средой, динамичности среды, влияющей на характер деятельности индивида, обуславливающей все последующие изменения психики. Предметный мир постепенно встраивается в деятельность человека, воссоздается в его внутреннем плане (мыслительном), в процессе взаимодействия с миром формируется образ мира как продукт развивающейся психики – «всякая вещь первично положена объективно – в объективных связях предметного мира; что она – вторично – полагает себя также и в субъективности, чувственности человека, и в человеческом сознании» [11, с.252]. Введенное Борисом Герасимовичем Ананьевым в 1960 году понятие «сенсорная организация человека», как конструкции, формирование которой обусловлено взаимным влиянием как внутренних (биологически

предопределенных комплексом анализаторов), так и внешних (средовых) компонентов, позволило продолжить разработку концепции «образ мира» А.Н. Леонтьева.

Образ-представление как сложное психическое новообразование дошкольного этапа развития, складывающееся из ощущений и восприятий разных модальностей, контекста и обобщений, словесного опосредствования, рассматривается как единство отношений, семантики и смысла. Представления о тесной связи вербальных и невербальных компонентов восприятия разрабатывались А.Н. Леонтьевым, С.Л. Рубинштейном, В.Ф. Петренко, С.Д. Смирновым, Л.С. Цветковой, Paivio, M.Denis и др. [19].

Логика становления системы перцептивных действий в онтогенезе складывается от практической перцепции – манипуляций с исследуемым предметом (метод проб и ошибок), затем этапов перцептивной ориентировки – примеривания (на глаз) и перцептивной систематизации (овладение словами-названиями). В результате у нормативно развивающегося дошкольника формируются целостные, структурированные и включенные в контекст деятельности образы-восприятия. Александра Абрамовна Катаева (А.А. Венгер) и ее ученица Елена Антоновна Стребелева исследовали особенности развития перцептивной и практической деятельности у дошкольников с интеллектуальными нарушениями и показали, что кроме задержанных сроков формирования для них характерны и качественные отличия перцептивной сферы, обусловленные: отсутствием устойчивого интереса к познанию окружающего мира; когнитивными дефицитами на этапах выделения существенных признаков, объединения их в смысловые совокупности, сравнения с имеющимися сенсорными эталонами; трудностями координации разных модальностей при обследовании предметов, явлений и отношений; трудностями формирования сенсорных эталонов вследствие их неустойчивости, не достаточной целостности и слабой дифференцированности; отсутствием или грубым нарушением всех компонентов интеллектуальной функции речи: номинативного, сигнификативного, когнитивного, сообщения. Ожидаемый рост познавательного интереса у дошкольника с интеллектуальными нарушениями на рубеже пяти лет, обуславливает доступность выбора по образцу (по цвету, форме, величине), хотя более трудными продолжают оставаться задания, в которых предлагается осуществить выбор по слову [4].

В старшем дошкольном возрасте у детей с интеллектуальной недостаточностью появляется зрительное соотнесение, но без специального обучения не формируются обобщения по выделенному признаку, как и сериация (поиск места предмета в заданном ряду). К сожалению, у большинства детей образы-восприятия еще не обладают целостностью, поэтому они не могут служить основой предметного действия. В этом можно убедиться, предъявляя задания с использованием предметного изображения или при складывании разрезной картинки [4]. Зрительная ориентировка в этом возрасте еще не служит основой для развития других поисковых способов, дети не способны примеривать, пробовать различные действия, обнаруживать и исправлять свои ошибки, что свидетельствует об

отсутствии у них ориентировочно-исследовательской деятельности. Дошкольники с трудом формируют связи между восприятием свойства, знанием его названия и соотносением с производимым на его основе действием. Они не могут найти парный предмет или найти предмет в окружающей обстановке, отвечающий изученному на занятии свойству, т.е. значительно позднее, чем в норме, и качественно по-другому формируются у них образы-представления.

В следствие задержки развития перцептивной сферы, с трудом и в более поздние сроки формируется и наглядно-действенное мышление. В норме первые попытки включиться в решение проблемных практических задач наблюдаются уже на втором году жизни. Дошкольники же с интеллектуальной недостаточностью часто не осознают проблемного характера ситуации, необходимости использования вспомогательного средства или инструмента для ее разрешения, а в случае участия взрослого – не осознают результаты совместной деятельности и потому не переносят этот опыт в другие условия. В практической деятельности они не могут оценить предварительные результаты, ошибочность выбранного способа действия и часто повторяют одни и те же не продуктивные действия.

Понимая какую существенную роль играет в наглядно-действенном мышлении речь, заметим, что умственно отсталый дошкольник не использует ее в организации своей деятельности, часто он может только оценить свою несостоятельность (не могу, не получается, не достану и др.). Предмет-заместитель еще долго не включается в его игровую деятельность, что служит критерием неготовности к усвоению словесно-логических форм мышления до шести-семи лет [4].

Многочисленные исследования значимости перцептивной сферы для интеллектуального развития дошкольника с задержкой психического развития показали ограниченный объем сенсорных впечатлений, необходимость большего, чем в норме, времени для обследования и переработки информации различной модальности, несформированность ориентировочно-исследовательской деятельности (Т.В. Дуткевич, Г.И. Колесникова, Ю.В. Саенко, Л.Ф. Фатихова), трудности оперирования и интеграции сформированных образов-представлений [3], необходимость активизации внутренней составляющей перцептивных процессов, т.е. всех компонентов познавательной деятельности (мотивационного, регулятивного и когнитивного) [5; 17; 18].

Интерес представляют нейропсихологические исследования образов-представлений у дошкольников и у младших школьников с задержкой психического развития, с нарушениями речи, с нарушениями зрения (Л.С. Цветкова, Н.К. Корсакова, А.В. Семенович, Е.А. Логинова, Е.Ю. Щедрова и др.), которые показали наличие неразработанных семантических тем, трудности переключения с одной семантической группы на другую, ошибки опознания и реконструкции фрагментов типовых предметных изображений, несформированность аналитико-синтетических перцептивных действий при опознании в осложненных условиях, а также трудности мысленного моделирования образами-представлениями. По мнению Л.П. Григорьевой, «сенсорно-перцептивный образ составляют в совокупности все признаки; они могут сохраняться на разных уровнях памяти, извле-

каться из нее с целью идентификации воспринятого объекта. Для регуляции деятельности и поведения детей недостаточно только сенсорных данных. Очень важно выделение в них существенного и закономерного, определение их семантического значения».

Таким образом, у разных исследователей сенсорно-перцептивные умения рассматривались как ключевой компонент, обеспечивающий развитие высших психических функций (мышление, память, речь) – «визуальное мышление» у В.П. Зинченко, интеллектуальные операции у Н.Н. Поддьякова, непосредственная связь сенсорной системы с мышлением у В.В. Давыдова и О.К. Тихомирова. Опираясь на принцип взаимосвязи и взаимообогащения разных уровней психической деятельности С.Л. Рубинштейн, Б.М. Теплов, рассматривали взаимное влияние восприятия и мышления. Анализируя роль перцепции в психическом развитии ребенка с ограниченными возможностями здоровья следует отметить, что из первичного, чувственного, вспомогательного средства она превращается в средство компенсации и коррекции, принимая на себя функцию репрезентации (воспроизведения) существенных характеристик деятельности (усиление мотива, осознание цели, участие в разворачивании, произвольной регуляции и оценке) обучающегося.

Рассмотренные особенности формирования элементарных математических представлений обусловлены взаимным влиянием достаточно сохранной перцептивной сферы и трудностями формирования наглядно-действенного мышления дошкольников с интеллектуальной недостаточностью и их значимостью для дальнейшего развития психики, что предполагает реализацию адаптированной основной общеобразовательной программы и создания специальных условий воспитания в образовательной организации.

Вопросы и задания:

1. К какому варианту психического дизонтогенеза В. В. Лебединский относит детей с умственной отсталостью? Какая еще нозологическая группа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть отнесена к этому варианту? Что объединяет эти две нозологические группы? Что у них отличного?
2. Чем объясняется несформированность перцептивных умений у детей раннего возраста с интеллектуальной недостаточностью? Приведите примеры исследований.
3. Сравните качественные различия при выполнении сенсорно - перцептивных действия по определению фигуры определенной формы детьми дошкольного возраста с нормативным вариантом развития, с задержкой развития и с умственной отсталостью по диагностической методике «Подбери фигуру к предмету» [16].
4. Опишите способы проведения коррекционной работы по формированию сенсорно-перцептивных действий у детей дошкольного возраста с норма-

тивным вариантом развития, с задержкой развития и с умственной отсталостью по методикам «Соотнесение свойств предмета с заданным эталонном формы» и «Моделирование плоскостных предметных фигур» [16].

- Используя таблицу 8, предложите серию игр и упражнений, направленную на коррекцию сенсорно-перцептивного образа у детей дошкольного возраста, используя рекомендации Л. А. Венгера, Л. П. Григорьевой, Е. А. Логиновой, Л. Ф. Фатиховой и др.

Таблица 8. Планирование коррекционной работы по формированию сенсорно-перцептивных умений у дошкольников

Цель коррекции:	Формируемое умение:		
А) развитие целостности и структурности восприятия	- умение конструировать предметные и геометрические фигуры из частей	- умение складывать предметные изображения (разрезные картинки) из частей	- умение узнавать объект по его части

Б) расширение зоны константности восприятия	- умения узнавать предмет с измененным признаком цвета	- умение узнавать предмет с измененным признаком величины	- умение узнавать предмет с измененным признаком расположения

В) развитие апперцепции и антиципации восприятия	- умения узнавать незавершенные изображения	- умения узнавать контурные и силуэтные изображения	- умения узнавать наложенные изображения

- Опишите модель понятия «образ мира» (по А. Н. Леонтьеву). Чем будет отличаться образ мира у ребенка с РАС и у ребенка с интеллектуальной недостаточностью? Чем обусловлены отличия? Приведите систему аргументов.
- Сравните понятия «образ-восприятие», «образ-представление» и «образ-памяти». Что у них общего? В чем отличия?
- По мнению А. Н. Леонтьева, А. Р. Лурия, Л. С. Цветковой, Е. Ю. Щедровой и др. отечественных психологов, понятие «образ-представление» сложно и многогранно. Рассмотрите три уровня его организации. Опишите полученную модель с помощью примеров из практики.

Литература:

- Баряева Л. Б., Кондратьева С. Ю. Дискалькулия у детей: профилактика и коррекция нарушений в овладении счетной деятельностью.» / Л. Б. Баряева, С. Ю. Кондратьева. МЦНИП, Киров. 2013 – 83 с.

2. Григорьева Л.П. Формирование свойств зрительного восприятия у детей с ослабленным зрением /Л. П. Григорьева // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2009. Выпуск 563. – С. 146–161
3. Додзина, О. Б. Особенности образа мира старших дошкольников с задержкой психического развития / О. Б. Додзина // Казанский педагогический журнал. – 2022. – № 1(150). – С. 198-205.
4. Катаева А. А., Стребелева Е. А. Особенности психического развития дошкольников с нарушениями интеллекта / А. А. Катаева, Е. А. Стребелева // Коррекционно-педагогическое образование. 2021. №3 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-psihicheskogo-razvitiya-doshkolnikov-s-narusheniyami-intellekta> (дата обращения: 03.02.2023).
5. Кисова, В. В. Психологические аспекты математического образования дошкольников с задержкой психического развития / В. В. Кисова // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8. – № 3(28). – С. 18-20.
6. Клинические рекомендации Умственная отсталость у детей и подростков. 2021. URL: <http://mniipserbsky.ru/wp-content/uploads/2021/12/Умственная-отсталость-у-детей.pdf> (дата обращения 12.11.2022).
7. Клыпуненко В. В. Особенности элементарных математических представлений дошкольников с проблемами интеллектуального развития / В. В. Клыпуненко // Вестник Новгородского государственного университета. 2017. № 4(102). – с. 60-63.
8. Ковалев В. В. Психиатрия детского возраста. Москва: Книга по Требованию, 2013. – 608 с.
9. Колягин В.В. Задержки психического развития, пограничные формы интеллектуальной недостаточности. / Научное обозрение. Медицинские науки. №3. 2022. – с.52-59.
10. Лебединский В. В. Нарушения психического развития в детском возрасте. Москва: Издательский центр «Академия», 2003 — 144 с.
11. Леонтьев А. Н. Образ мира. Избр. психолог. Произведения. / А. Н. Леонтьев. Москва : Педагогика, 1983, с. 251-261.
12. Логинова Е. А. Нарушения письма. Особенности их проявления и коррекции у младших школьников с задержкой психического развития. / Е. А. Логинова. Под ред. Л. С. Волковой. Санкт-Петербург : «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2004.- 208 с.
13. Лурия А. Р., Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. Монография / А. Р. Лурия. Изд-во Московского ун-та. 1962. – с.433.
14. Марценковский И. А., Дубовик К. В. Детская психиатрия: взгляд через призму DSM-5. / НейроNews. 2014, № 8(63). – с.26-35.
15. Международная классификация болезней 11-го пересмотра. URL: <https://icd11.ru/nausheniya-psyh-razvitiya/> (дата обращения 12.11.2022).
16. Мыслюк В. В. Формирование элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста с интеллектуальной недостаточностью:

Учебно-методическое пособие для педагогов. Минск: Народная асвета, 2007.
– с.63.

17. Фатихова Л.Ф. Диагностика и коррекция сенсорно-перцептивной деятельности дошкольников с интеллектуальными нарушениями / Л. Ф. Фатихова // Современное дошкольное образование. Теория и практика. - 2016. - №3. - С.50-59.
18. Чумакова И. В. Формирование дочисловых количественных представлений у дошкольников с нарушением интеллекта. Москва : Изд. дом ВЛАДОС, 2001. – 86 с.
19. Щедрова, Е. Ю. Особенности образов-представлений, сформированных в условиях зрительной депривации : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Е. Ю. Щедрова. – Хабаровск, 2005. – 157 с.

Глава 4 Психофизиологические аспекты дискалькулии как системной проблемы обучения

1. Понятие дискалькулии в детском возрасте.
2. Дискалькулия: причины, симптомы, виды.
3. Механизмы нарушения счета у детей.
4. Диагностика сформированности математических представлений у детей с тяжелыми нарушениями речи

1. Понятие дискалькулии в детском возрасте. Обучение математике на протяжении уже более пяти сотен лет рассматривается как одно из обязательных направлений в образовании. Математическая грамотность в XXI веке считается одним из двух важнейших компонентов функциональной грамотности современного человека (наравне с читательской грамотностью), является обязательным условием подготовки человека к полноценному функционированию в самостоятельной жизни и предполагает владение способностью логически мыслить, решать проблемные ситуации и принимать жизненно важные решения. Понимая, что группа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, представляющая 10% от всей детской популяции, в большей степени состоит из обучающихся с ментальными особенностями, обратим внимание на исследования особенностей формирования и развития элементарных математических представлений у детей с умственной отсталостью.

Многими учеными отмечалось в качестве одной из существенных клинико-психологических особенностей этой целевой группы неспособность к высшим формам мышления – абстрактно-логическим конструкциям. Один из выдающихся русских врачей-психиатров второй половины XIX века Корсаков Сергей Сергеевич определял в качестве одного из ключевых признаков умственной отсталости как недостаточность «направляющей силы ума», а Выготский Лев Семенович в своих многочисленных трудах отмечал, что «стержнем» общего психического недоразвития таких детей, подростков и взрослых является слабость абстрактного мышления, которая проявляется в конкретности и ситуативности, недостаточной способности к пониманию причинно-следственных отношений и к обобщениям.

В силу высокой коморбидности интеллектуальных нарушений для нас представляют интерес не только психолого-педагогические исследования в отношении умственно отсталых детей, но и исследования особенностей формирования и развития математических представлений у детей с задержкой психического развития и с расстройством аутистического спектра.

Вопросами психологии счета и его нарушений долгое время никто не занимался. Первые исследования, посвященные нарушениям счета датированы началом XX века – это работы.

В настоящее время в отечественной системе образования отмечается увеличение числа обучающихся, которые с трудом адаптируются к учебным нагрузкам, что напрямую связано с увеличением интенсивности учебного процесса. По

данным исследований, проведённых М.И. Безруких, Н.В. Дубровинской и Д.А. Фербер, отклонения в состоянии здоровья имеются у более чем 90% российских детей. Следствием этого является то, что 40% школьников испытывают трудности в усвоении программ обучения [6].

А.Л. Сиротюк указывает на необходимость дифференциации понятий «школьные трудности» и «неуспеваемость», так как далеко не всех детей с трудностями в обучении можно отнести к категории неуспевающих. Наличие побочных нежелательных действий в поведении и развитии личности школьника, несоответствие его успеваемости ожидаемым результатам принятых стандартов свидетельствует об имеющихся трудностях в обучении [18].

Ведущими причинами школьных трудностей являются особенности функционального развития ребёнка и имеющиеся у него нарушения в развитии отдельных функциональных систем. Это касается и случаев нормативного интеллектуального развития [5, 9]. На этапе обучения в начальной школе эти факторы имеют особенно важное значение. Связано это с тем, что именно на этом этапе происходит формирование базовых учебных навыков, таких как чтение, письмо и счёт, от которых зависит всё дальнейшее обучение ребёнка [6].

В последние годы проблемы математического образования школьников вызывают значительный интерес не только у учителей, но и у психологов, дефектологов и логопедов, работающих в образовательных организациях.

Ряд отечественных исследователей высказывает мнение о том, что подъём и развитие целого ряда важнейших областей знаний во многом зависит от уровня развития математики. Людям разных профессий требуется знание математики. Это позволяет говорить о математике как ведущем предмете в общеобразовательной школе [9].

По данным К. Барт, И.В. Дубровиной и др., частотность проявления неспособности к усвоению математики у детей гораздо выше, чем неспособность овладения правильным чтением [5]. Около 20% обучающихся затрудняются в усвоении математических знаний. У третьей части из них способности к усвоению других предметов значительно выше их математических способностей. Когнитивные и личностные особенности данной категории обучающихся варьируют в значительных пределах [5]. Пониженный уровень когнитивных способностей и личностных качеств негативно влияют на успешность обучения и социальной адаптации учащихся.

Разнообразие трудностей обучения математике связано со сложным строением математических действий. Под дискалькулией понимаются нарушения счёта и счётных операций, которые, как правило, обнаруживаются на начальном этапе обучения [18]. Говоря о дискалькулии, имеют в виду врождённые, а не приобретённые нарушения счётных операций способностей. В разделе «Расстройства психологического (психического) развития» МКБ-10 дискалькулия определяется как «специфическое расстройство арифметических навыков» (F 81.2). А DSM-IV рассматривает её в разделе 315.1 как «расстройство счёта». Дискалькулия включает специфическое нарушение навыков счёта, которое связано не только с общим психическим недоразвитием или неадекватным использованием

методических подходов в обучении математике. К общим проявлениям дискалькулии относятся нарушения формирования основных вычислительных навыков (сложение, вычитание, умножение, деление). В дальнейшем при обучении в младших и старших классах это негативно влияет на усвоение таких учебных предметов как алгебра, геометрия и тригонометрия, в процессе изучения которых формируются более абстрактные математические навыки [18, 9].

При дискалькулии результаты усвоения программы по математике гораздо ниже ожидаемых результатов в соответствии с ФГОС НОО и ФГОС ОВЗ, т.е. ниже возрастного и интеллектуального уровня, а также успеваемости по другим учебным предметам. В соответствии с классификацией МКБ-10 к диагностическим критериям дискалькулии относят следующие: специфическое расстройство счёта, связанное с развитием; дискалькулию, в основе которой лежит нарушение высших психических функций; синдром развития Герстмана; акалькулию развития.

В ряде исследований отмечается, что среди детей, испытывающих трудности в усвоении математических знаний, около 60% девочек, хотя связь между математическими нарушениями и нейропсихологическими функциональными нарушениями в большей степени свойственна мальчикам. Данный феномен объясняется тем, что математические трудности у девочек имеют иную, чем у мальчиков, этиологию. Причиной трудностей у девочек часто является страх перед математикой [18, 5].

2. Дискалькулия: причины, симптомы, виды. Причиной ошибок при выполнении заданий по математике являются отсутствие или недостаточная сформированность самоконтроля в деятельности, неумение пояснять свои действия, использовать математические термины в речевом высказывании. Данные особенности являются характерными для обучающихся умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями). Для речи данной категории школьников свойственна бедность и недостаточность объёма математического словаря, выраженные трудности в его актуализации; недостаточность объёма и низкий уровень качества реальных жизненных наблюдений, которые лежат в основе усвоения математических знаний; преобладание механического типа манипуляций с прямым числовым рядом; затруднение в осуществлении обратного счёта; отсутствие или низкий уровень представления о связи числа и количества предметов; отсутствие чёткого представления о величинах и возможностях их сравнения и уравнивания; нарушения пространственно-временных представлений [10].

Симптоматика дискалькулии разнообразна. К основным её симптомам относятся следующие:

- неумение правильно называть числа, недостаточно сформированное представление о графической структуре цифр;
- трудности в усвоении состава, разрядности и правила образования числа; нарушение соотношения количественных и порядковых отношений чисел и отношения «чисел-соседей»;

- неспособность выделять множества; низкий уровень овладения математическими понятиями и математическим словарём, недостаточное представление о математической символике;
- затруднения в выполнении четырёх арифметических действий, несформированность понятия обратимости арифметических действий;
- выполнение арифметических действий только с опорой на материализацию;
- трудности в понимании смысла и заучивании таблицы умножения; трудности понимания смысла, запоминания и анализа условия математической задачи; неспособность удержания в памяти промежуточных результатов действий при решении примеров и задач;
- затруднения в определении последовательности действий и выборе вычислительной стратегии [10 и др.].

Из этого следует, что математические трудности у детей являются комплексными, так как наблюдаются в большинстве аспектов математических знаний и навыков.

Вариативность научных взглядов на этиологию и патогенез дискалькулии объясняет наличие нескольких её классификаций. Так С. С. Мнухин подразделяет дискалькулии на врождённые и приобретённые, а Л. С. Цветкова и др., - на первичные и вторичные по этиопатогенезу и структуре дефекта; Р. И. Лалаева и др. считают, что нарушение пространственно-временных структур мозга является причиной первичных дискалькулий, а трудности оперирования числовыми символами обуславливают вторичные акалькулии [18 и др.].

В работах А. Гермаковска, Р.И. Лалаевой, А.Н. Корнева, Ю.Г. Демьянова, Л.С. Цветковой и др., отражён нейропсихологический подход в понимании природы дискалькулии. Нейропсихологический подход положен в основу классификации дискалькулии Л. Косч. Согласно этой классификации, дискалькулии подразделяют на следующие виды [10, 18 и др.]:

вербальную, симптомами которой являются нарушения вербализации, т.е. обозначения словами математических понятий и/или затруднения определения количества предметов по предъявленному на слух числу. Вербальная дискалькулия не относится к истинной дискалькулии.

Для школьников с вербальной дискалькулией характерны трудности в прочтении написанных чисел, записи их под диктовку; в выполнении счётных операций. Особенно сложным является решение задач на вербальную логику. [8 и др.]

практикогностическую, связанную с расстройством системы счисления предметов и их символических изображений. В связи с недостаточностью абстрагирования в плане понимания чисел и понятий, дети долгое время находятся на стадии конкретных действий, т.е. дооперациональных представлений. В связи с этим у них нарушается формирование элементарных представлений для овладения счётом;

дислексическую (числовая диссимболия), связанную с нарушением прочтения математических знаков и символов. Нарушения счёта при этом виде дискалькулии являются вторичными;

графическую, которая проявляется в виде нарушения записи математических знаков и символов, неверном воспроизведении геометрических фигур;

операциональную (анарифмия), связанную с трудностями выполнения математических операций.

Принято выделять две группы учащихся с нарушениями счётных операций. К первой группе относятся те, у которых, кроме неразвитой способности к счёту, диагностированы дислексия и дисграфия. Трудности их обучения связаны с низким уровнем сформированности слухового внимания, т.е. слуховой различительной способности при кратковременном запоминании. У второй группы детей недостаточно развита способность к счёту, что связано с нарушениями зрительно-пространственного восприятия и нарушения восприятия схемы тела. Их трудности заключаются в усвоении чисел и их пространственного соотношения, а также в выборе соответствующего алгоритма решения математической задачи.

Результаты многочисленных исследований позволяют говорить о том, что механизмы и симптоматика дискалькулии сложны и неоднозначны. В связи с этим определение того или иного вида данного нарушения затруднено. Различные виды дискалькулии редко встречаются в изолированной форме. Полиэтиологический характер дискалькулии приводит к тому, что у одного и того же ребёнка имеется симптоматика различных её видов с преобладанием отдельных симптомов [11 и др.].

В работах ряда авторов имеются указания на то, что трудности в математике часто сочетаются с психоэмоциональными проблемами школьников, хотя чёткое указание на причину такого сочетания отсутствует. В тоже время, именно тревожное состояние приводит к трудностям в обучении математике. Повышенная тревожность проявляется в снижении мотивации к деятельности, неуверенности и замене недоступной деятельности доступной. Другая группа авторов считает, что наличие в математике такой структуры как «правильно / неправильно» может вызывать у обучающихся состояние тревоги [14].

По мнению В.А. Крутецкого, проявления психопатологических симптомов при нарушении счёта и письменной речи (чтение, письмо) разные. Для детей с нарушением счёта характерен риск развития психических расстройств (страхи, отставание в социальном развитии, депрессии). А для дисграфиков и дислексиков велик риск развития нарушений в социальном поведении [9]. Такое различие объясняется наличием специфических нейропсихологических, функциональных нарушений. Формирование таких нарушений происходит под непосредственным воздействием, в первую очередь, семейных и психосоциальных факторов.

Большинство исследований сходятся в том, что невротические реакции протеста, сопровождающиеся негативным аффектом в отношении обучения в целом и по отношению к математике, в частности, являются характерной чертой детей с нарушением счёта. Нередко дискалькулия сопровождается синдромом дефицита внимания с гиперактивностью [14 и др.].

Общепринятым является положение о том, что для выполнения счётных операций необходим достаточно высокий уровень сформированности познавательной деятельности и речи. В основе формирования навыка счёта лежит ряд психических функций (зрительно-моторная координация, пространственные представления, слухоречевая память, зрительная память, оптико-пространственный гнозис, пальцевый гнозопраксис, ручная моторика, временные и количественные представления, восприятие и воспроизведение ритма, логические операции, речь) [14 и др.].

Для школьников, имеющих специфические трудности в математике, характерен разный уровень способности к обучению. Более способные учащиеся испытывают меньше трудностей в понимании сути задачи, обобщении математического материала, легче справляются с укорочением последовательного логического ряда, переключением с одного на другой способ решения, лучше запоминают отношения и принципы решения задач. Школьники, у которых способность к обучению находится на более низком уровне, концентрируют своё внимание на случайных деталях, что затрудняет процесс обобщения математического материала [12 и др.].

3. Механизмы нарушения счета у детей. Нарушения счёта могут иметь как центральный характер, так и быть следствием недостаточной сформированности смежных функций. К нарушениям центрального генеза относят понимание числа и представления о счётных операциях, дающих картину дискалькулии. Недостаточная сформированность таких функций как речь, перцепция, внимание и память, не играющих определённой роли в операциях счёта, также вызывает его нарушения.

Использование на уроках математики понятий, недоступных обучающимся с тяжёлыми нарушениями речи, также приводит к трудностям в обучении. Сложность речи педагога, наличие в ней незнакомой терминологии, часто бывает основной причиной трудностей в обучении математике.

Анализ операциональной структуры процесса овладения элементарными счётными операциями, определение высших психических функций, обеспечивающих овладение счётом и счётными операциями, лежит в основе изучения симптомов и механизмов нарушения счётных операций [5 и др.].

Даже в элементарных счётных операциях задействован ряд церебральных систем. Недостаточное их развитие приводит к проблемам в различных областях математики (арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия). Проявляется это в виде широкого варьирования индивидуальных особенностей обучающихся [18 и др.].

Арифметические действия, счётные операции, являющиеся сложными психическими образованиями, чаще всего страдают при мозговых поражениях. Поражение любого участка левого полушария приводит к нарушению счётных операций.

В переносе моторных команд и материализованной зрительно-пространственной и вербальной информации, большое значение имеет межполушарное

взаимодействие. Процессы обработки информации, происходящие в левом полушарии (языковые) и правом полушарии (зрительно-пространственные), составляют основу вычислительных операций. Счётные операции, пространственное воображение и понятийное мышление, по мнению А. Р. Лурия, тесно связаны между собой [11 и др.]. Для детей с нарушением межполушарного взаимодействия характерным является наличие первичной несформированности реципрокной координации рук и конвергенции глаз, многочисленные реверсии (зеркальность) при восприятии и написании (цифры, буквы), недостаточная сформированность фонематического слуха и нарушение номинативной функции речи. Особенностью памяти являются «краевые эффекты» (воспроизведение первого и последнего эталона) [18].

Теменно-височные зоны левого полушария являются ведущими в процессе выполнения математических операций. Такая асимметрия наблюдается и в лобных отделах. Недостаточность межполушарного взаимодействия приводит к нарушению нормального функционирования обеих сторон тела ребёнка. Следствием этого являются трудности в пространственной ориентации [5 и др.]. Несмотря на ведущую роль левого полушария, значимость двусторонней переработки информации велика.

Затруднения в обучении и развитии нередко оказываются связанными с недостаточной интеграцией отдельных мыслительных процессов в единую функциональную систему [18, 3]. Овладение речью, движением, мышлением, письмом, счётом и социальным поведением возможно лишь при условии переработки и интеграции полимодальных импульсов. Координированная работа многих отделов мозга лежит в основе когнитивных процессов высшего порядка, таких как речь и мышление. Относительно элементарные сенсорные и моторные процессы, которые возникают при взаимодействии ребёнка с окружающей средой, создают условия для развития высших психических процессов (мышление, чтение, счёт, письмо) [5 и др.].

В процессе восприятия окружающей действительности, приобретения опыта и обучения, происходит конструктивное изменение головного мозга ребёнка. Учёба способствует возникновению новых нейронных связей, ведущих к образованию новой функциональной системы, т.е. происходит постоянное преобразование центральной нервной системы. Имеется существенное различие в функциональной организации головного мозга ребёнка, начинающего обучение в школе и школьника, овладевшего чтением и письмом. У ребёнка, только начавшего обучение в школе, в первую очередь задействованы зрительные, слуховые и артикуляционные функции. У обученного школьника на первом месте стоит комплексная система переработки информации. В решении арифметических задач задействованы лобные области, височные отделы левого полушария и теменные отделы правого полушария, которые объединены функционально, таким образом, нарушения счёта могут являться следствием дисфункции обеих полушарий головного мозга.

У детей школьного возраста в математических операциях зрительно-пространственные операции (правое полушарие) задействованы в меньшей мере по

сравнению по сравнению с левым полушарием (речь). Левое полушарие у детей, в случае его поражения в раннем возрасте, берёт на себя зрительно-пространственные функции и в отношении счёта становится ведущим [18 и др.].

Наличие в устной речи и чтении небольших ошибок практически не влияет на смысл, а в счёте даже одна ошибка является решающей.

Для выполнения счётных операций в умственном плане необходим достаточный уровень сформированности внимания, кратковременной и рабочей памяти. Способность к визуализации требуется в случае отсутствия автоматизации счётных операций в вербально-мнестическом смысле. В основе визуализации лежат преимущественно пространственные операции, которые организованы в виде последовательностей. Сложный счёт (одна операция сменяет другую) требует не только временной организации, но и в определённой степени функции планирования. При лобном синдроме нарушено предвидение ситуации или perseverации (застревание), что затрудняет счётные операции. Тактильно-кинестетическое, вестибулярное, зрительное и слуховое восприятия являются базовыми в обучении математике [5 и др.].

В ряде работ подчёркивается тесная взаимосвязь между счётными операциями, пространственным воображением и понятийным мышлением детей. Приобретая в дошкольном возрасте в процессе игровой деятельности зрительный и тактильно-кинестетический опыт, в школе дети усваивают понятие числа. И если на первых порах им требуется непосредственное наблюдение за предметами, то в дальнейшем они начинают понимать структуру и порядок чисел. Функция контроля глазных мышц, тесно связанных с вестибулярной системой, играет значительную роль в развитии математических понятий. К моменту поступления в школу у ребёнка должно быть сформировано умение произвольно сосредотачивать и удерживать взгляд на объекте [18 и др.].

В случае нарушения контроля глазных мышц у ребёнка появляются затруднения в произвольной фиксации взора на движущихся предметах, выражающиеся в неравномерности и скачкообразности. Это приводит к проблемам формирования навыков чтения, усвоения порядка чисел в числовом ряду, расшифровке математических формул [5].

Расстройство функции зрительного восприятия снижает уровень способности ребёнка в определении признаков предметов, формировании логического мышления [5]. У детей с нарушенным восприятием страдает ритмический счёт. Недостаточность представлений так же является одной из причин трудностей в математике [18 и др.].

В обучении способность воспринимать на слух слова имеет огромное значение. Нарушение различения звуков негативно сказывается на овладении устным счётом. Лингвистический и фонематический анализ необходимы при анализе условия задачи [10 и др.].

Зрительному симультанному анализу и синтезу отводится значительная роль в формировании понятия натурального числа и овладения математическими действиями [9].

Освоенная ребёнком система зрительно-пространственных отношений способствует развитию математического мышления и мысленного оперирования.

Переход ребёнка от наглядно-действенного и наглядно-образного мышления к понятийному, абстрактному осуществляется за счёт таких операций как классификация, сериация, представление о соответствии количества [5 и др.]. Эти операции должны относиться к разным по иерархии уровням (действие, представление, вербализация). У детей с дискалькулией логическое мышление и основные мыслительные операции неполноценны, недостаточно развита память.

Основой развития математической способности являются понимание речи и речевая память. Имеется тесная взаимосвязь между речью и мышлением, математическим знанием и планомерной деятельностью. Нарушения речи, мышления и памяти негативно влияют на формирование математических способностей. Память детей с математическими нарушениями характеризуется низким объёмом слуховой памяти, нарушением последовательности информации, трудностями в «оседании» информации в долговременной памяти. Нарушенное внимание и его концентрация затрудняют запоминание чисел и промежуточных результатов действий [5, 10 и др.].

Из проведённого анализа литературы можно сделать вывод о том, что вопрос о механизмах дискалькулии является сложным. Исследователями рассматриваются разные факторы, лежащие в основе патогенетических механизмов математических трудностей. Недостаточная разработанность проблемы дискалькулии может затруднять выбор адекватной стратегии педагогического воздействия.

4. Диагностика сформированности математических представлений у детей с тяжёлыми нарушениями речи. Методика адаптирована для диагностики Л.Б. Баряевой, Л.В. Лопатиной [1] и С.Ю. Кондратьевой [3]. В нее вошли задания из методик таких исследователей как Т.В. Ахутиной [2], А.В. Белошистой [4], С.Д. Забрамной [7], А.Р. Лурии [11], Ж. Пиаже [13], М. Фидлер [15], Т.А. Фотековой [16]; использованы дидактические пособия «Блоки Дьенеша» и «Фигуры Поппельрейтра».

1. Методика «Сформированность математических функций» в полной мере позволяет оценить уровень развития рассматриваемой когнитивной функции в отдельности, а также уровень речевого и познавательного развития ребенка в целом.

Методика обследования включает 4 блока, состоящих из 11 серий (28 заданий): 1 блок (5 серий, 12 заданий) – изучение сенсорно-перцептивного развития учащихся; 2 блок (2 серии, 7 заданий) – изучение интеллектуального развития учащихся; 3 блок (1 серия, 3 задания) – изучение речевого развития учащихся; 4 блок (3 серии, 6 заданий) – изучение уровня сформированности математических представлений учащихся.

Критерии оценки сформированности различных функций интерпретировался в качественном и количественном соотношении, каждое задание оценивалось по шкале: от минимального – 1 балл – до максимального – 3 балла.

Максимальное количество баллов за методику:

28 (заданий) x 3 (балла) = 84 балла.

Критерии оценки для всех заданий использованы следующие:

3 балла – всё выполнено с незначительными нарушениями развития функций и самостоятельно;

2 балла – всё выполнено с умеренно выраженными нарушениями; после стимулирующей помощи, наличие самокоррекции;

1 балл – всё выполнено с выраженными нарушениями развития функций, только после стимулирующей помощи; большинство ответов – неверные;

0 баллов – всё выполнено неверно, отказ от выполнения задания.

Уровни сформированности различных функций у младших школьников с ТНР распределены следующим образом:

0 - 28 баллов – низкий уровень;

29 – 56 баллов – средний уровень;

57 – 84 балла – хороший уровень.

2. Методика «Сформированность математических функций» (адаптированный вариант).

Цель: изучить проявления дискалькулии у младших школьников с ТНР.

I блок. Изучение сенсорно-перцептивного развития учащихся.

Этот блок состоит из 5 серий, в которые включены 12 заданий. Диагностические задания представлены пробами на исследовании восприятия (зрительного, слухового и пространственного гнозиса) и памяти (слухоречевой и зрительной).

Серия 1. Исследование зрительного гнозиса.

Задание 1. Дифференциация по цвету.

Цель: выявить умение дифференцировать предметы по цвету и различать цвет предметов.

Материалы и оборудование: 5 кубиков зеленого цвета, 5 кубиков красного цвета, 1 кубик синего цвета, 1 кубик желтого цвета, 2 коробки.

Инструкция. 1) Педагог кладет на стол 2 кубика (синего и желтого цвета). Непосредственно перед ребенком лежит еще 1 кубик, например, синего цвета. Педагог привлекает внимание ребенка к диагностическому материалу и предъявляет речевую инструкцию, понятную ребенку: «Положи синий кубик к синему/Положи вместе одинаковые кубики/Положи кубик к такому же кубику».

2) Педагог ставит на стол напротив ребенка 2 коробки, в одной из них лежит кубик зеленого цвета, в другой – красного цвета. Непосредственно перед ребенком педагог кладет 4 красных и 4 зеленых кубика. Педагог привлекает внимание ребенка к диагностическому материалу и предъявляет речевую инструкцию, понятную ребенку (графическое изображение): «Разложи кубики по коробкам/Собери (положи) одинаковые кубики/Положи к такому же».

3) Педагог ставит на стол напротив ребенка 4 коробки, в которых лежат по одному кубику зеленого, красного, синего, желтого цвета. Непосредственно перед ребенком педагог кладет кубики четырех цветов. Педагог привлекает внимание ребенка к диагностическому материалу и предъявляет речевую инструкцию,

понятную ребенку (графическое изображение): «Разложи кубики по коробкам/Собери (положи) одинаковые кубики/Положи к такому же».

4) Затем педагог кладет перед ребенком 4 кубика (красный, желтый, синий, зеленый), понятную ребенку (графическое изображение): «Найди синий (желтый, красный, зеленый)/Покажи синий (желтый, красный, зеленый)/Где синий (желтый, красный, зеленый)?/Посмотри на синий (желтый, красный, зеленый)». Если ребенок владеет вербальной речью, педагог предлагает ребенку назвать цвет предъявляемого предмета.

Задание 2. Дифференциация по цвету, форме, величине.

Цель: выявить умение дифференцировать предметы по форме, цвету и величине.

Материал и оборудование: игрушки, контурные изображения предметов; цветные карточки с фоном и без; объемные предметы – шар, куб, конус, параллелепипед, плоскостные – квадрат, круг; геометрические разрезанные фигуры, счётные палочки; листы белой бумаги, ленточки, карандаш; 2 стакана.

Инструкция. Обучаем ребенка сравнивать предметы и находить их сходства и различия:

1 – идентификация предметов по признаку цвета. Показываем ребенку «парные» идентичные игрушки, отличающиеся только по цвету, при этом обязательно одна из игрушек должна быть красного цвета, так как он наиболее интенсивно воздействует и привлекает внимание ребенка, а контрастная игрушка синего или зеленого цвета. Учим ребенка отличать по типу «похоже – не похоже».

2 – соотнесение цвета предмета с эталоном цвета. Предлагаем ребенку соотнести каждое контурное изображение с игрушкой. Затем обучаем соотношению с формой. Предлагаем ребенку соотнести контурное изображение предмета с цветом картона, используя термин «подходит – не подходит». Цвет при этом не называется. На этом этапе необходимо использование контурного изображения одного и того же предмета. Цвета изучаются в следующем порядке, сначала красный, синий, желтый, зеленый, затем фиолетовый, оранжевый и в последнюю очередь, черный и белый. Предметы даются без фона. Только после достижения результата можно использовать фон на картоне.

3 – формирование представления о форме предмета. Берём две идентичные игрушки и одну – контрастную. Учим сравнивать предметы, и находить сходство. Учим детей глобально отождествлять предметы. Необходимо учитывать, что ребенок усваивает только объемную форму. Для этого берём объемные предметы и их обыгрываем. Используем игры типа «Колобок», «Курочка Ряба», «Теремок». Далее берём плоскостные предметы круг и квадрат, объясняем разницу: круг катится, а квадрат нет.

4 – формирование умения обозначать форму предмета. Используем на этом этапе разрезанные геометрические фигуры, где все основные фигуры состоят из нескольких частей. Складывая геометрическую фигуру из нескольких частей, ребенок одновременно ее называет. Для закрепления этого умения складываем геометрические фигуры из счетных палочек.

5 – нахождение в окружающем мире предметов определенной формы. В повседневной жизни, в окружающем мире находим с ребенком предметы определенной геометрической формы, закрепляем полученные знания: солнышко – это шар, крыша похожа на треугольник, стена дома и окошко – на квадрат и т.п.

6 – представления о больших и маленьких предметах. Показываем ребенку, что большой предмет можно взять только двумя руками, а маленький – одной. В тетради просим ребенка нарисовать идентичные предметы: большие и маленькие одного цвета. При обучении ребенок обязательно должен называть признак – большой, маленький.

7 – представления о длине предмета: «длинный – короткий». Берём две полоски бумаги разной длины, две веревочки или можно нарисовать на листке две линии такой же длины. Пальчиком ребенка проводим по полоскам бумаги, линии, веревочке, показывая, что одна полоска, линия, веревочка закончилась, а другая – нет. Для того чтобы полностью провести пальцем по длинной линии, нужно больше времени, по короткой – меньше.

8 – представления о ширине: «широкий – узкий». Берём две полоски бумажки, две ленточки, счётные палочки или рисуем две речки одинаковой длины, но разной ширины. Строя мостик из одинаковых составляющих элементов показываем, что для переправы, через широкую речку, нужно больше палочек, для узкой – меньше.

9 – формирование представления о высоте: «снизу – вверх». Для формирования представлений о высоте используем 2 стакана с водой и палочкой. В 1-й стакан наливаем много воды, в другой – меньше. Опуская поочередно палочку в стаканы, показываем, что уровень воды в одном выше, в другом – ниже.

Задание 3. Дифференциация предметов по разным параметрам.

Речевой материал:

– названия основных цветов: белый, черный, красный, зеленый, синий, желтый, коричневый;

– названия признака величины предметов: равный – неравный, большой – средний – маленький, больше – меньше, длинный – короткий, длиннее – короче, толстый – тонкий, толще – тоньше, широкий – узкий, шире – уже, тяжелее – легче;

– названия формы предметов: круглый, овальный, квадратный, прямоугольный, треугольный;

– названия местоположения предмета: справа, слева, вверху, внизу, ближе – дальше, за – перед, между – позже, до – после, сначала – потом, перед – после, времена года, дни недели;

– названия действия движения: быстро – медленно, быстрее – медленнее;

– названия меры: ровно – столько же, один – много.

Инструкция.

1. Выделение признака величины предметов: одинаковый – неодинаковый, равный – неравный, большой – маленький. Сравнение 2х предметов по величине,

усвоение понятий больше – меньше. Сравнение 3х предметов по величине (большой – средний – маленький). Усвоение сравнительной относительности величины. Сравнение предметов по величине.

2. Выделение признака длины (длинный – короткий). Сравнение 2х предметов по длине (длиннее – короче). Сравнение 3х предметов по длине (длинный – средний – короткий). Закрепление сравнительной относительности качества длины предметов (в зависимости от того, с чем сравнивается). Сравнение предметов окружающей обстановки по длине.

3. Выделение признака толщины (толстый – тонкий). Сравнение 2х предметов по толщине (толще – тоньше). Сравнение 3х предметов по толщине (толстый – средний – тонкий). Закрепление сравнительной относительности толщины. Сравнение предметов окружающей обстановки по толщине.

4. Признак ширины (широкий – узкий). Сравнение 2х предметов по ширине (шире – уже). Сравнение 3х предметов по ширине (широкий – средний – узкий). Закрепление сравнительной относительности признака ширины. Сравнение двух и трех предметов по ширине.

5. Сравнение предметов по признаку веса (тяжелый – легкий). Закрепление понятий тяжелее – легче. Сравнение 3х предметов по весу (тяжелый – средний – легкий). Усвоение сравнительной относительности признака веса.

6. Выделение признака формы. Классификация предметов и их изображений с учетом формы: круглые (шар, мяч, арбуз, блюдце и др.), овальные (яйцо, огурец, селедочница и др.), квадратные (стол, платок, печенье, салфетка и др.), прямоугольные (парта, книга, тетрадь, одеяло и др.), треугольные (лист, крыша дома и др.).

Серия 2. Исследование предметного гнозиса.

Задание 1. Узнавание пунктирных изображений.

Цель: определить возможность узнавания пунктирных изображений.

Оборудование: пунктирные изображения.

Инструкция. Ученикам предлагается рассмотреть «волшебные» картинки и определить, какие предметы на них нарисованы. После того как предметы правильно названы детьми, можно предложить обвести их контуры сплошной линией и раскрасить.

Задание 2. Узнавание перечеркнутых изображений.

Цель: определить возможность узнавания перечеркнутых изображений.

Оборудование: перечеркнутые изображения.

Инструкция. Ребенку предлагаем узнать изображенный на листе перечеркнутый предмет и дать ему название. Целесообразно не показывать ребенку, с какого изображения необходимо начинать узнавание, поскольку это позволяет обнаружить особенности стратегии восприятия. На листе слева направо расположены: в верхнем ряду - бабочка, лампа, ландыш; в нижнем ряду - молоток, балалайка, расческа.

Задание 3. Узнавание фигур Поппельрейтра.

Цель: исследовать зрительно-предметное восприятие, сформированность зрительных образов-представлений и узнавание объектов внешнего мира в условиях «зашумленной» предметной картинке.

Оборудование: предметные картинке, стандартизированный рисунок со схематическим изображением контуров животных, наложенных друг на друга.

Инструкция. Учащемуся демонстрируется картинка: «Посмотри внимательно и перечисли, что здесь нарисовано». После того как ребенок узнает и назовет какое-либо животное, следует попросить: «Покажи его: обведи фигуру по контуру».

Серия 3. Исследование цифрового гнозиса.

Задание 1. Различение правильно написанных цифр, исключая цифры в зеркальном изображении.

Цель: определение умения находить правильно написанные цифры.

Оборудование: таблица с по-разному расположенными в пространстве фигурами, буквами и цифрами; зашумленные (перечеркнутые) цифры.

Инструкция. Учащемуся предлагается таблица с по-разному расположенными в пространстве цифрами, которые необходимо опознать. Аналогичная задача должна быть решена для зашумленных (перечеркнутых) цифр.

Задание 2. Узнавание цифр, наложенных друг на друга.

Цель: определение сформированности графического образа цифры.

Оборудование: счётный материал.

Инструкция. Предлагаем ребёнку проводить указательным пальцем по рельефному контуру (резина, бархат, дерево, гофрированный картон), рисовать на песке, снегу, в воздухе; узнавать цифры наощупь в «волшебном» мешочке; выкладывать цифры на столе из счетных палочек, трубочек, пластилиновых колбасок и др. Выполняя упражнения, ребенок учится называть цифры и соотносить их с названием.

Серия 4. Исследование особенностей ручной моторики и пальцевого гнозопраксиса.

Задание 1. Пальчики здороваются.

Цель: определение сформированности чувство ритма.

Материал: потешки.

Инструкция. Педагог предлагает следующие действия. Пальчики правой руки ребёнка по очереди «здороваются» с пальчиками левой руки, похлопывая друг друга кончиками пальцев (подушечками).

Повстречал ежонка ёж:

Здравствуй, братец! Как живешь?

Здравствуй, солнце золотое!

Здравствуй, небо голубое!

Здравствуй, вольный ветерок!

Здравствуй, маленький дубок!

Мы живём в одном краю –

Всех я вас приветствую!

Задание 2. Оптико-кинестетическая организация движений.

Цель: выявить уровень состояния мелкой ручной моторики.

Инструкция. Данная методика выполняется дважды, сначала по словесной инструкции, второй раз по зрительному образцу.

1) Праксис по словесной инструкции. «Сложи первый и второй пальцы в кольцо (по подражанию). Вытяни второй и третий пальцы (Сделай «зайчика»). Вытяни второй и пятый пальцы (Сделай «козу рогатую»).

2) Праксис поз по зрительному образцу. «Делай, как я». Ребенку последовательно предлагаются различные позы пальцев, которые он должен воспроизвести. Поочередно обследуются две руки. После выполнения каждой позы ребенок свободно кладет руку на стол.

Серия 5. Исследование особенностей слухоречевой и зрительной памяти.

Задание 1. Повторение цифр (методика А.Р. Лурии и Л.С. Выготского).

Цель: проверка объема кратковременной слухоречевой памяти.

Оборудование: набор цифр от 1 до 10.

Инструкция. После предъявления испытуемому 10 цифр не по порядку на слух фиксируется порядок и количество воспроизведенных им цифр. Обычно в норме 10 цифр запоминаются после 3-4 повторений. Через 20 мин воспроизводится 8-9 цифр.

Задание 2. Воспроизведение ряда цифр.

Цель: проверка объема кратковременной слухоречевой и зрительной памяти.

Оборудование: карточки с рядами цифр от 1 до 10.

Инструкция. Учащимся предстоит прослушать, затем рассмотреть на карточках ряд цифр в разной последовательности. Задача заключается в том, чтобы постараться удержать в памяти все числа и затем воспроизвести их по команде «Записывайте».

II блок. Изучение интеллектуального развития учащихся.

Этот блок состоит из 2х серий, в которые включены 7 заданий. Диагностические задания представлены пробами на исследование интеллектуальных функций.

Серия 6. Исследование пространственного мышления.

Инструкция: Посмотри внимательно. Не спеши выполнять задание, подумай.

Задание 1. Представление перемещения улитки (методика Ж. Пиаже).

Цель: определение сформированности представлений «о перемещении объектов» в пространстве.

Оборудование: модель улитки из отдельных частей (нога, голова и раковина), изготовленная из разноцветного картона: четыре бланка (картинки) на каждом из которых нарисована улитка в различных проекциях: бланк № 1 - улитка ползет прямо вверх головой, бланк № 2 - улитка ползет прямо вниз головой, бланк № 3 - улитка ползет вверх, голова и туловище смотрят вправо, бланк № 4 - улитка ползет вниз, голова и туловище смотрят влево; три детали плоскостного изображения улитки.

Инструкция. Педагог предлагает ребенку поиграть с улиткой, представить, как она перемещается по внешней стороне обруча – «ползет по обручу», располагаясь горизонтально относительно круга. Затем мы просили ребенка представить расположение улитки при ее перемещении по другому обручу в заданных точках – («1», «2», «3», «4») и сконструировать улитку из отдельных частей (туловище, голова, раковина), соответствующих по цвету и размеру деталям игрушки-улитки. Улитка – образец при этом постоянно располагается в точке «1», перемещать ее не разрешается.

«Это улитка. Она ползет по кругу. Покажи, как она ползет по кругу. Посмотри, улитка остановилась наверху обруча, смотрит на тебя. Вот тебе другой обруч, покажи, где расположится улитка на обруче, если она встанет вот сюда на этот кружок. Составь улитку из частей, вот они. (Выполнение задания ребёнком). Теперь посмотри, кружок вот, здесь (круг располагается в следующей точке – левая сторона обруча). Составь улитку здесь. (Выполнение задания ребёнком). Теперь кружок оказался вот тут. Составь улитку их частей в этом месте. (Выполнение задания ребёнком). Улитка вернулась на свое прежнее место, как на том обруче (взрослый указывал в сторону первого обруча). Составь ее из частей на том месте, где теперь кружок. (Выполнение задания ребёнком).

Мы просили ребенка сконструировать улитку в соответствии с рисунком. Предлагали ребенку бланк № 1, а затем по очереди бланки № 2, 3, 4. «Сейчас ты будешь составлять улитку из частей. Надо посмотреть на картинку и сделать так же. (Выполнение задания ребёнком). Теперь посмотри на эту картинку (бланк 2) и составь улитку так же, как она нарисована и т.д. (бланк № 3, 4)».

Задание 2. Составь картинку.

Цель: выявление элементарных образных представлений ребёнка об окружающих предметах; выявить умение ребёнка складывать целое изображение из двух частей.

Оборудование: предметные картинки.

Инструкция. Раскладываем разобранные картинки изображением вверх. Берём одну деталь и спрашиваем, что на ней нарисовано. Предлагаем ребёнку найти недостающую половинку. Просим сложить две детали вместе – они должны соединиться в одно целое изображение. Ребёнок должен найти и сложить все пары карточек. Потом снова спрашиваем у ребёнка, как называются предметы, изображённые на карточках.

Задание 3. Складывание картинок из частей.

Цель: исследование особенностей мышления, способности к анализу целостности рисунка и установлению последовательности отдельных его деталей.

Оборудование: набор рисунков (6 рисунков с возрастающей сложностью): первые 3 рисунка должны быть разрезаны на 4 части, а остальные - на большее количество частей. При этом первый и четвертый рисунки должны быть одинаковыми, но разрезанными по-разному. Следует предусмотреть несколько вариантов рисунков для проведения повторных исследований.

Инструкция. Перед тобой разрезанная на части картинка. Сложи части так, чтобы получилось целое изображение.

Образцы рисунков выбираем произвольно, например, рисунки животных, отдельных предметов. Части рисунка предъявляем ребенку в перевернутом виде, без определенного порядка, а также без образца.

Задание 4. Дорисовывание незаконченных контуров (треугольники, круги, изображения гриба, чашки, вазы, яблока, домика и т.д.).

Цель: определение уровня развития воображения, способности создавать оригинальные образы.

Оборудование: один набор карточек (из двух предлагаемых), на каждой из которых нарисована одна фигурка неопределенной формы. Всего в каждом наборе по 10 карточек. Другой будет использован во время повторного обследования.

Инструкция. Перед обследованием экспериментатор говорит ребёнку: «Сейчас ты будешь дорисовывать волшебные фигурки. Волшебные они потому, что каждую фигурку можно дорисовать так, что получится какая-нибудь картинка, любая, какую ты захочешь».

Ребёнку дают простой карандаш и карточку с фигуркой. После того, как ребёнок дорисовал фигурку, его спрашивают: «Что у тебя получилось?» Ответ ребёнка фиксируется.

Затем последовательно (по одной) предъявляются остальные карточки с фигурками. Если ребёнок не понял задание, то взрослый может на первой фигурке показать несколько вариантов дорисовывания.

Серия 7. Исследование логического и вербального мышления.

Задание 1. Картинки-нелепицы, изображающие времена года (методика С.Д. Забрамной).

Цель: выявление элементарных образных представлений ребёнка об окружающем мире, логических связей и отношениях, существующих между некоторыми объектами мира; умения рассуждать логически и грамматически правильно выражать свою мысль.

Оборудование: картинки «Нелепицы» с изображением большого количества нелепостей.

Инструкция: Ребёнку показывается картинка. Во время рассматривания ребёнок получает инструкцию: «Посмотри внимательно на эту картинку и скажи, всё ли здесь находится на своём месте и правильно ли нарисовано. Если что – то не так, то укажи на это и объясни, почему это не так; объясни, как должно быть». Обе части инструкции выполняются последовательно.

Обучающая помощь. Вместе с ребенком рассматривается какой-то фрагмент картинки и выявляется его нелепость: «Посмотри, что здесь нарисовано?», «А такое может быть в жизни?», «Тебе не кажется, что здесь что-то перепутано?», «А еще здесь есть что-нибудь необычное?».

Задание 2. Установление сходства и различия геометрических фигур.

Цель: выявление сформированности логической операции мышления в плане изучения математического содержания.

Оборудование: Блоки Дьенеша.

Инструкция. Для начала надо познакомить ребёнка с блоками. Выложить перед ребёнком весь набор и дать ему вволю наиграться с детальками: потрогать, перебрать, подержать в ручках. Чуть позже мы предложили следующие задания:

1. Найди все фигуры такого же цвета, как эта (покажите, например синюю фигуру).
2. Затем попросите ребёнка показать все блоки треугольной формы (или все большие/маленькие фигуры и т.п.).
3. Попросите дать сначала все зелёные фигуры, потом – синие, жёлтые.
4. Попросите распределить фигуры по размеру, форме, толщине.
5. Потом спросите: Какая эта фигура по цвету, форме, размеру, толщине?

Задание 3. Подбери предмет, подходящий по форме (методика С.Д. Забрамной).

Цель: выявление сформированности восприятия формы, умение выделять плоскостную форму из объемной и сравнивать ее с прорезью; способности производить анализ расположения фигур в пространстве.

Оборудование: «Почтовый ящик» небольшого размера (20x15 см). Это может быть деревянная или пластмассовая коробка. В крышке сделаны прорези, соответствующие по форме основаниям различных объемных геометрических тел.

Инструкция. Перед ребёнком ставится коробка с фигурами. Затем их вынимаем. Берём одну из фигур, показываем ее основание, обводим соответствующую по форме прорезь и опускаем в нее фигуру. Жестом предлагаем продолжить работу. Также даём и устную инструкцию: «Опусти все фигуры в коробку». Начинаем показ с самых простых фигур (цилиндр с основанием круг, призма с основанием треугольник и т. д.).

III блок. Изучение речевого развития учащихся.

Этот блок состоит из 1 серии, в которую включены 3 задания. Диагностические задания представлены пробами на исследовании речевых функций - уровня владения математическим словарем (номинативным, качественным, глагольным словарем, знание числительных), понимания логико-грамматических («квази-пространственных») конструкций.

Серия 8. Исследование математического словаря.

Задание 1. «Бутылки» (методика Ж. Пиаже).

Выявление предрасположенности к практогностической дискалькулии.

Цель: исследование представлений ребёнка о независимости количества элементов множества от их пространственного расположения, величины и качественных признаков предметов (уточнение понимания принципа сохранения количества).

Оборудование: две бутылки одинакового размера с пробками, мерные стаканы одного размера, кувшин с водой.

Инструкция. Педагог наливает из бутылок в стаканы сначала поровну и спрашивает, какое количество воды осталось в бутылках: одинаковое или нет? Затем наливает так, чтобы было не одинаковое количество воды и опять спрашивает: одинаково в бутылках воды или нет?

Задание 2. Найди нужную фигуру по схеме с кодом отрицания «не» (методика М. Фидлер).

Цель: выявление предрасположенности к дислексической дискалькулии.

Оборудование: схемы фигур, фигуры.

Инструкция. Выбери правильно фигуру в соответствии со схемой и вставь её на своё место.

Задание 3. Покажи, где? (методика Т.В. Ахутиной, Т.А. Фотековой).

Цель: умение дифференцировать единственное и множественное число существительных.

Оборудование: картинки, изображающие один или много предметов и слова (груша - груши, варежка - варежки, стол - столы, стул - стулья, зеркало - зеркала, дерево – деревья и т.д.).

Инструкция. Экспериментатор предлагает детям посмотреть на картинки и ответить на вопрос: «Покажи, где стол. А где столы? Или, где дерево? А где деревья?» Или: «Покажи, где одна варежка, а где две варежки?» Предлагается также определить по картинке, где живут домашние животные, а где дикие?

IV блок. Изучение уровня сформированности математических представлений учащихся.

Этот блок состоит из 3-х серий, в которую включены 6 заданий. Диагностические задания представлены пробами на исследовании знаний о свойствах натурального ряда: счет в прямом и обратном порядке, название последующего и предыдущего числа; решать текстовые задачи.

Серия 9. Исследование уровня сформированности счетной деятельности.

Задание 1. Знание числового ряда.

Цель: выявить знания последовательности натуральных чисел от 1 до 10.

Оборудование: числовой ряд от 1 до 10 из разрезного приложения, мяч с небольшими шипами для массажа рук.

Инструкция. На партах у детей выложен числовой ряд от 1 до 10. Предлагаем детям:

1) - Назвать предыдущее число для числа 3.

- Назвать последующее число для числа 5.

- Назвать соседей числа 8.

- На сколько 4 больше, чем 3?

- Какое число при счёте идёт раньше 6 или 7?

- Какое число при счёте идёт позже 9 или 8?

2) Как называется порядок:

- счёта слева – направо? (Прямой порядок)

- справа – налево? (Обратный порядок)

3) Что происходит с числами:

- при прямом порядке? (Увеличиваются на 1)

- при обратном порядке? (Уменьшаются на 1)

4) Педагог спрашивает: «Все ли числа на экране стоят на своём месте? (числа 6 и 4 заблудились). Если вы видите нарушение числового ряда, пожалуйста, восстановите ряд чисел».

Задание 2. Сколько всего?

Цель: выявить умение слушать и понимать речь других и укреплять интерес к изучению математики.

Оборудование: задачи в стихах.

Инструкция. Прослушай внимательно стихотворение и попробуй сказать ответ задачи.

1) - Жили-были у жилета,

Три петли и два манжета.

Если вместе их считать,

Три да два, конечно ...!

2) - Три овечки возле речки,

На лугу еще овечка.

Сколько здесь всего овец?

Кто ответит – молодец!

Задание 3. Игра с мячом.

Цель: исследование умения ориентироваться в пространстве, внимания.

Оборудование: мяч.

Инструкция.

1) «Мячик, мячик, где лежишь?

Ты от нас не убежишь».

Педагог предлагает детям выполнить задание с мячом: «Поднимите мяч над головой, положите мяч у правой ноги, положите мяч на перед собой» и т.п., а затем задаёт вопросы. Дети отвечают на вопрос: «Где лежит мяч?» (на столе, на полу, в углу, около стола, под столом...).

2) «То, что было, то, что будет,

Каждый помнит - не забудет».

Педагог бросает мяч по очереди играющим, задавая вопросы:

Ты ответь мне, будь добра,

Что ты делала вчера?

Все ли сделал, что хотел?

За сегодня что успел?

Я еще узнать хотела –

Что ты завтра будешь делать?

Дети, возвращая мяч ведущему, отвечают на вопросы.

3) Взрослый называет природное явление, а ребенок - время года.

- Снег идет... (зимой);

- Радуга на небе... (летом);

- Желтые и красные листья на деревьях... (осенью);

- Скворец несет веточки в скворечник... (весной) и т.д.

Серия 10. Исследование представлений о цифрах.

Задание 1. Картинки и цифры.

Цель: выявление знаний о цифрах первого десятка, о счёте в пределах 10 в игровой форме; о соотношении числа с количеством предметов.

Оборудование: набор развивающих карточек «Раз, два, три, четыре, пять - мы научимся считать!» для изучения счета от 1 до 10 со стихотворением, разноцветные прищепки.

Инструкция. Педагог демонстрирует карточку, проговаривает название цифры, затем читает стихотворение. Следом обсуждают про какую цифру послушали стихотворение, на какие предметы они похожи, где их можно встретить в жизни.

Сначала просим ребёнка назвать, что изображено на рисунке, просчитать количество предметов на карточке, найти нужное число в кружке и прицепить на карточку прищепку. Затем переходим к работе со следующей карточкой. Когда ребенок правильно выполнил задание, задаём следующие вопросы:

- Что изображено на карточке? Это фрукт или овощ?
- Где растёт, в саду или огороде?
- Какого цвета прищепка?
- Какие предметы могут быть такого же цвета? и т.д.

Задание 2. Рисуем цифры на песке или пальчиками на доске.

Цель: выявление пространственных представлений, слуховой и зрительной памяти.

Оборудование: песочница, миниатюрные фигурки цифр, бусинки или камешки.

Инструкция. «На что похожа цифра?» Взрослый рисует на песке цифру, рассказывает забавные стихи-ассоциации, скороговорки, чистоговорки, загадывает загадки.

1) Когда ребёнок усвоит цифры, пусть и не все, взрослый прячет в песке несколько разных цифр. Ребёнок ведёт поиск, можно на ощупь или грабелями. После того, как ребёнок завершил поиск цифр, взрослый предлагает с ними «поиграть» - составить простые примеры.

2) «Найди цифры». Взрослый рисует прямые, кривые, волнистые, ломаные линии, которые пересекаются между собой. Среди них ребёнку нужно найти цифры, выделяя их контур бусинами или камешками.

Серия 11. Исследование умения выполнять арифметические действия.

Задание 1. Задача про цветы.

Цель: выявление предрасположенности к операциональной дискалькулии.

Оборудование: математические паззлы «Цветы».

Инструкция. Педагог предлагает ребёнку собрать изображение как на картинке из математических паззлов, назвать что изображено на рисунке. Проверить правильность, посчитав от 1 до 10. Потом идёт работа с числовым рядом. Педагог просит ученика назвать соседей чисел (по выбору), продолжить счет от названной цифры (прямой или обратный).

Вопросы и задания:

1. Каково содержание понятия «математическая грамотность» в XXI веке? Какие компоненты оно включает?

2. Раскройте содержание понятия «дискалькулия». В чем отличие дискалькулии от акалькулии?
3. Раскройте одну из известных классификаций нарушений счета. Какие виды дискалькулий вам известны? Перечислите их.
4. Какие альтернативные средства коррекции предлагает Л. С. Цветкова в отношении лобных форм акалькулий?

Литература

1. Адаптированная примерная основная образовательная программа для дошкольников с ТНР/Л.Б. Баряева; под ред. Л.В. Лопатиной. СПб., 2014. 448 с.
2. Ахутина Т.В., Обухова Л.Ф., Обухова О.Б. Трудности усвоения начального курса математики детьми младшего школьного возраста и их причины// Психологическая наука и образование. 2001. № 1. С. 65–78.
3. Баряева Л.Б., Кондратьева С.Ю. Дискалькулия у детей: профилактика и коррекция нарушений в овладении счетной деятельностью: МЦНИП; Киров; 2013. 180 с.
4. Белошистая А.В. Математическое развитие ребенка в системе дошкольного и начального школьного образования: Дис... д-ра пед. наук. М., 2003. 405 с.
5. Берт К. Трудности в обучении: раннее предупреждение: пер. с нем. Н.А. Горловой, А.А. Михлена. Москва, 2006.
6. Дубровинская Н.В., Фербах Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребёнка: Психофизиологические основы детской валеологии. Москва, 2000.
7. Забрамная С.Д. От диагностики к развитию: Материалы для психолого-педагогического изучения детей в дошкольных учреждениях и начальных классах школ. Серия «Школа для всех»/С.Д. Забрамная. М.: Новая школа, 1998. 144 с.
8. Йонсен Ф. Трудности в обучении математике: изб. статьи/пер. Л.В. Левита; отв. ред. М.Н. Панков. Архангельск, 2006.
9. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников/Под ред. Н.И. Чуприковой. Москва; Воронеж, 1998.
10. Лалаева Р.И., Гермаковская А. Нарушения в овладении математической (дискалькулия) у младших школьников. Диагностика, профилактика и коррекция. – Санкт-Петербург, 2005.
11. Лурия А.Р., Цветкова Л.С. Нейропсихологический анализ решения задач: нарушения процесса решения задач при локальных поражениях мозга/М.: Просвещение, 1966. 292 с.
12. Ньюкиктъен Ч. Детская поведенческая неврология. Т. 2./пер. с англ. Д.В. Ермаолаев, Н.Н. Заваденко, М.А. Островская, под ред. Н.Н. Заваденко. Москва, 2010.
13. Пиаже Ж. Как дети образуют математические понятия//Вопросы психологии. 1996, № 4.

14. Сиротюк А.Л. Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. Москва, 2003.
15. Фидлер М. Математика уже в детском саду: Пособие для воспитателя/М. Фидлер; пер. с польского О.А. Павлович. М.: Просвещение, 1981. 159 с.
16. Фотекова Т.А. Тестовая методика диагностики устной речи младших школьников. Методическое пособие. М.: Айрис-Пресс, 2007.
17. Цветкова Л.С. Нарушение и восстановление счёта при локальных поражениях мозга. Москва; Воронеж, 2003.
18. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. Москва, 2000.

Глава 5. Особенности реализации предметной области «Математика» в АООП обучающихся с умственной отсталостью

1. Предметная область «Математика» как компонент федерального учебного плана.
2. Структура, содержание и планируемые образовательные достижения учебного предмета «Математика».
3. Структура, содержание и планируемые образовательные достижения учебного предмета «Информатика».
4. Адаптация учебных и контрольно-измерительных материалов для обучающихся с интеллектуальной недостаточностью (дифференцированный подход).

1. Предметная область «Математика» как компонент федерального учебного плана. Федеральным государственным стандартом образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) предусмотрена возможность обучения по двум вариантам: первый вариант для обучающихся с легкой умственной отсталостью, второй – для детей с более выраженными интеллектуальными нарушениями, а также для обучающихся в структуре которых кроме интеллектуальных имеются и другие (первичные, осложняющие) нарушения развития (приказ министерства образования и науки Российской Федерации № 1599 от 19.12.2014 г.).

Предметная область «Математика» включена в обязательную часть учебного плана адаптированной основной общеобразовательной программы для обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) первого варианта, в которую на втором этапе обучения (5-9 классы) кроме учебного предмета «Математика» включен предмет «Информатика» (7-9 классы), каждый из которых имеет выраженную коррекционно-развивающую направленность, обусловленную особыми образовательными потребностями обучающихся, а также особенностями их психофизического развития и задачами социализации.

Содержание образования по предметам «Математика» и «Информатика» направлено на обеспечение достижения важнейших целей образования обучающихся с умственной отсталостью, а именно формирование жизненных компетенций, обеспечивающих овладение системой социальных отношений, социальное развитие и его интеграцию в социальное окружение; формирование основ духовно-нравственного развития обучающихся, приобщение их к общекультурным, национальным и этнокультурным ценностям; формирование здорового образа жизни, элементарных правил поведения в экстремальных ситуациях.

Цели и задачи обучения математике на каждом этапе определены Федеральной адаптированной основной общеобразовательной программой (далее – ФАООП УО). Согласно приказу № 1026 от 24.11.2022 года «Об утверждении федеральной адаптированной основной общеобразовательной программы обучаю-

щихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)», количество часов, предусмотренных федеральным учебным планом на реализацию содержания предметной области «Математика», отражено в таблицах 8 - 14.

Заметим, что федеральный учебный план (далее – ФУП) состоит из двух основных разделов. Содержание первого раздела – это часы обязательной части ФУП, могут отличаться только для обучающихся с умственной отсталостью разных нозологических групп. Второй раздел - часть ФУП, формируемая участниками образовательных отношений, назначение которой обеспечение реализации особых образовательных потребностей, соответствующих нозологическим группам обучающихся, а также индивидуальных потребностей каждого обучающегося. В структуре второго раздела представлены учебные часы, обеспечивающие: различные интересы обучающихся (например, этнокультурные); отводимые на изучение отдельных учебных предметов первого (обязательного) раздела ФУП; обеспечивающие удовлетворение особых образовательных потребностей обучающихся и необходимую коррекцию их недостатков в психическом и (или) физическом развитии; факультативного изучения отдельных учебных предметов.

Кроме двух основных разделов, в ФУП отражены обязательные часы внеурочной деятельности, в состав которого включены коррекционно-развивающая область и другие направления внеурочной деятельности. Реализация коррекционно-развивающей области включает перечень обязательных к реализации коррекционных курсов (табл. 8-14). Выбор коррекционных индивидуальных и групповых занятий, их количественное соотношение осуществляется образовательной организацией самостоятельно, с учетом особенностей психофизического развития обучающихся с умственной отсталостью, а также на основании рекомендаций территориальной психолого-медико-педагогической комиссии.

Согласно пункту 3.4.16 санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления обучающихся и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28, общее количество часов коррекционно-развивающей области, предусмотренных учебным планом, не может быть менее пяти.

Для развития индивидуального потенциала обучаемых с умственной отсталостью, которые в силу своих психофизических особенностей не могут освоить в полной мере содержание ФАООП (испытывают затруднения в освоении одного или нескольких учебных предметов), могут быть разработаны совместно с родителями (законными представителями) обучаемых индивидуальные учебные планы, согласно которым разрабатываются индивидуальные учебные программы. Индивидуальный характер подобной программы отражается в подборе содержания дисциплин, курсов, модулей, а также темп и формы образования. Для реализации индивидуальной учебной программы привлекается педагог с тьюторской компетенцией.

Таблица 8. Фрагмент ФУП для обучающихся умственной отсталостью (вариант 1)

Предметная область	Предмет/ Классы	1'	1	2	3	4	Всего
Математика	Математика	3	3	4	4	4	15
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				3	3	3	9
Коррекционно-развивающая область (логопедические занятия, ритмика, развитие психомоторики и сенсорных процессов)		6	6	6	6	6	30
Внеурочная деятельность		4	4	4	4	4	20
	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
	Математика	4	4	3	3	3	17
	Информатика	-	-	1	1	1	3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		3	3	2	8		
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия и ритмика)		6	6	6	18		
Внеурочная деятельность		4	4	4	12		
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	1	1	1	3		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		3	3	2	8		
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		6	6	6	18		
Внеурочная деятельность		4	4	4	12		

Таблица 9. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) глухих обучающихся

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	3	3	3	3	3	15
	Информатика				1	1	2
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		3	2	2	1	1	9
Коррекционно-развивающая область (развитие восприятия и воспроизведения устной речи; развитие учебно-познавательной деятельности)*		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	2	2	2	6		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	2	6		

Коррекционно-развивающая область (развитие восприятия и воспроизведения устной речи; развитие учебно-познавательной деятельности)*	5	5	5	15		
Внеурочная деятельность	5	5	5	15		

*Обращаем внимание на то, что в ФУП УО (вариант 1) глухих обучающихся на коррекционно-развивающие занятия «Развитие восприятия и воспроизведения устной речи» и «Развитие учебно-познавательной деятельности» указано количество часов в неделю в расчете на одного обучающегося.

Таблица 10. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) слабослышащих, позднооглохших обучающихся

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	3	3	3	3	3	15
	Информатика				1	1	2
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		3	2	2	1	1	9
Коррекционно-развивающая область (развитие восприятия и воспроизведения устной речи; развитие учебно-познавательной деятельности)		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	2	2	2	6		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	2	6		
Коррекционно-развивающая область (развитие восприятия и воспроизведения устной речи; развитие учебно-познавательной деятельности)		5	5	5	15		
Внеурочная деятельность		5	5	5	15		

Таблица 11. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) слепых обучающихся

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	4	4	3	3	3	17
	Информатика			1	1	1	3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	-	-	-	4
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	2	2	2	6		
	Информатика	1	1	1	3		

Часть, формируемая участниками образовательных отношений	-	-	-	-		
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)	5	5	5	15		
Внеурочная деятельность	5	5	5	15		

Таблица 12. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) слабовидящих обучающихся

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	4	4	3	3	3	17
	Информатика			1	1	1	3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	-	-	-	4
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	2	2	2	6		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		-	-	-	-		
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		5	5	5	15		
Внеурочная деятельность		5	5	5	15		

Таблица 13. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) нарушениями опорно-двигательного аппарата обучающихся

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	4	4	3	3	3	17
	Информатика			1	1	1	3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	1	1	1	7
Коррекционно-развивающая область (индивидуальные и групповые коррекционные занятия)		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	2	2	2	6		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		4	4	4	12		
Коррекционно-развивающая область (индивидуальные и групповые коррекционные занятия)		5	5	5	15		
Внеурочная деятельность		5	5	5	15		

Таблица 14. Фрагмент ФУП для обучающихся с умственной отсталостью (вариант 1) с расстройством аутистического спектра

Предметная область	Предмет/ Классы	5	6	7	8	9	Всего
Математика	Математика	4	4	3	3	3	17
	Информатика			1	1	1	3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		2	2	2	2	2	10
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		5	5	5	5	5	25
Внеурочная деятельность		5	5	5	5	5	25
	Предмет/ Классы	10	11	12	Всего		
	Математика	1	1	1	3		
	Информатика	1	1	1	3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений		3	3	2	8		
Коррекционно-развивающая область (коррекционные занятия)		6	6	6	18		
Внеурочная деятельность		4	4	4	12		

Наполнение ФУП часами внеурочной деятельности обусловлено необходимостью достижения обучающимися основных задач организации внеурочной деятельности: поддержка учебной деятельности обучающихся в достижении планируемых результатов освоения ФАООП; развитие навыков общения со сверстниками и коммуникативных умений в разновозрастной школьной среде; формирование навыков организации своей жизнедеятельности с учетом правил безопасного образа жизни; повышение общей культуры обучающихся, углубление их интереса к познавательной и деятельности с учетом возрастных и индивидуальных особенностей участников; развитие навыков совместной деятельности со взрослыми и сверстниками, становление качеств, обеспечивающих успешность участия в коллективном труде: умение договариваться, подчиняться, руководить, проявлять инициативу, ответственность; становление умений командной работы; формирование культуры поведения в информационной среде. При планировании внеурочной деятельности следует учитывать интересы обучающихся, их особые образовательные возможности и запрос родителей (законных представителей) обучающихся.

При отборе направлений внеурочной деятельности каждая образовательная организация ориентируется на свои особенности функционирования, психолого-педагогические и нозологические характеристики обучающихся, их потребности, интересы и уровни успешности обучения. К выбору направлений внеурочной деятельности и их организации могут привлекаться родители (законные представители) как законные участники образовательных отношений.

Традиционно возможными для организации внеурочной деятельности рассматриваются направления: спортивно-оздоровительная деятельность, цель ко-

торой физическое развитие, углубление знаний об организации жизни и деятельности современного человека с учетом соблюдения правил здорового безопасного образа жизни; проектная деятельность организуется в доступных для обучающихся формах, в процесс совместной деятельности по выполнению проектов могут быть включены обучающиеся разного возраста и психофизических возможностей, а также родители; занятия с коммуникативной направленностью, с целью совершенствования культуры общения; встречи и занятия художественно-эстетической направленности (мастерские по развитию художественного творчества, способности к импровизации, драматизации, выразительному чтению); циклы занятий, направленные на развитие информационной культуры; циклы занятий под девизом «Учение с увлечением!».

При выборе форм организации внеурочной деятельности ключевыми ориентирами служат специфика организуемой деятельности и коммуникативные возможности обучающихся, от которых зависит возможность непосредственного участия обучающихся в практической деятельности, в том числе совместной (парной, групповой, коллективной).

В качестве вариантов внеурочной деятельности по предметной области «Математика» можно рассматривать практико-ориентированные и интегрированные курсы для обучающихся с умственной отсталостью, направленные на обобщение сформированных на уроках математических знаний и умений в условиях социально-значимой деятельности. Это могут быть занятия проектной деятельностью, содержание деятельности на которых ориентировано:

- на сезонные работы («Сделай скворечник», «Собиратор (мусора)», «Собери урожай», «Моя грядка/клумба» и др.) когда обучающимся предлагается полный цикл проекта с расчетом, подбором материала, изготовлением и обслуживанием продукта проектной деятельности;

- работы социально-экономической направленности «Подготовка праздника», «Встреча гостей», «Заработай на подарок», «Помоги дому престарелых/детскому саду».

Внеурочная деятельность обучающихся с умственной отсталостью по предмету «Информатика» может быть ориентирована на совместную с педагогом или родителем работу по оформлению информационных продуктов: «Поздравительная медиаоткрытка», «Тематическая медиаэкскурсия», «Встреча с односельчанином», «История одной школы», «Видеописьмо детям другой страны» и др. Подобные проекты могут быть по форме как индивидуальными, так и подгрупповыми, выполняются при участии педагога, родителя. Важно, чтобы результаты многодневной работы обучающихся стали доступными для изучения и оценки всему школьному сообществу. Можно проводить разнообразные конкурсы и выставки работ.

2. Структура, содержание и планируемые образовательные достижения учебного предмета «Математика». Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» представлена в приказе министерства просвещения № 1026 от 24.11.2022 г. 1(1') – 4 классы в п.14, 5-9 классы п. 22, 10-12

классы п.34. Структура федеральной рабочей программы включает пояснительную записку, содержание учебного предмета, планируемые образовательные результаты. В пояснительной записке указывается цель и задачи освоения курса. Напомним, что обязательным компонентом рабочей программы учебного предмета, курса является календарно-тематическое планирование.

Содержание учебного предмета «Математика» по этапам обучения и предметным линиям, перечень планируемых к достижению образовательных результатов по уровням, а также речевой материал (ключевые понятия, термины и символы) представлены в таблицах №№ 15-17.

3. Структура, содержание и планируемые образовательные достижения учебного предмета «Информатика». Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Информатика» представлена в приказе министерства просвещения № 1026 от 24.11.2022 г. в п. 23 для 5-9 классов, в п. 35 для 10-12 классов. Структура федеральной рабочей программы включает пояснительную записку, содержание учебного предмета, планируемые образовательные результаты. В пояснительной записке указывается цель и задачи освоения курса. Напомним, что обязательным компонентом рабочей программы учебного предмета, курса является календарно-тематическое планирование.

В результате реализации Федеральной рабочей программы по информатике у обучающихся с интеллектуальной недостаточностью (ФАООП УО (вариант 1)) должны быть сформированы представления, знания и умения, необходимые для жизнеобеспечения в условиях жизни в высокотехнологическом обществе: использование компьютерной техники и информационно-коммуникационных технологий для решения учебно-познавательных, учебно-практических, жизненных и профессиональных задач. На уроках информатики будет осуществляться коррекционная работа по развитию познавательной деятельности и личностных качеств обучающихся.

Содержание учебного предмета «Информатика» по этапам обучения и содержательным линиям, перечень планируемых к достижению образовательных результатов по уровням, а также речевой материал (ключевые понятия, термины и символы) представлены в таблицах №№ 18-19.

В качестве пропедевтических элементов к изучению учебного курса «Информатика» можно рассматривать включение в предметно-практическую учебную деятельность на уроках математики, технологии, основ социальной жизни и др. использование механических и электронных устройств, современной бытовой и профессиональной техники: механические и электронные часы и весы, швейная машина, станки для обработки дерева, микрокалькулятор, смартфон. Основная цель применения технических устройств, оборудования в том, чтобы подготовить сознание обучающихся с умственной отсталостью к необходимости использования ее для решения большого круга повседневных учебных, бытовых и производственных задач.

Таблица 15. Структура, содержание учебного предмета «Математика» и планируемые к достижению образовательные результаты (1-4 классы)

Содержание раздела программы	Уровни достижения планируемых образовательных результатов		Речевой материал и символы
	Минимальный	Достаточный	
Пропедевтика. Свойства предметов, сравнение предметов, сравнение предметных совокупностей, количество предметов в совокупности. Положение предметов в пространстве и на плоскости, Ориентировка на листе бумаги. Единицы измерения времени и их соотношения (сутки, утро, день, вечер, ночь, сегодня, завтра, вчера;). Сравнение по возрасту (молодой, старый, моложе, старше;). Геометрический материал: круг, квадрат, прямоугольник, треугольник; шар, куб, брус.			Совокупность, пространство, плоскость; всего, много, мало.
Нумерация. Счет предметов. Чтение и запись чисел в пределах 100. Разряды. Представление чисел в виде суммы разрядных слагаемых. Сравнение и упорядочение чисел, знаки сравнения.	знание числового ряда 1-100 в прямом порядке; откладывание любых чисел в пределах 100, с использованием счетного материала;	знание числового ряда 1-100 в прямом и обратном порядке; счет, присчитыванием, отсчитыванием по единице и равными числовыми группами в пределах 100;откладывание любых чисел в пределах 100 с использованием счетного материала;	Число, числовой ряд 1-100, счет, разряд; знаки сравнения > < =
Единицы измерения и их соотношения. Величины и единицы их измерения (массы, времени, длины). Соотношения между единицами измерения однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин.	знание единиц измерения (меры) стоимости, длины, массы, времени и их соотношения; различение чисел, полученных при счете и измерении, запись числа, полученного при измерении двумя мерами; пользование календарем для установления порядка месяцев в году, количества суток в месяцах; определение времени по часам (одним способом);	знание единиц (мер) измерения стоимости, длины, массы, времени и их соотношения; различение чисел, полученных при счете и измерении, запись чисел, полученных при измерении двумя мерами (с полным набором знаков в мелких мерах);знание порядка месяцев в году, умение пользоваться календарем, знание количества суток в месяцах; определение времени по часам тремя способами с точностью до 1 мин;	Единица массы (килограмм), емкости (литр), времени (минута, час, сутки, неделя, месяц, год), стоимости (рубль, копейка), длины (миллиметр, сантиметр, дециметр, метр).

<p>Арифметические действия. Сложение, вычитание, умножение и деление неотрицательных целых чисел. Названия компонентов арифметических действий, знаки действий. Таблица сложения. Таблица умножения и деления. Арифметические действия с числами 0 и 1. Взаимосвязь арифметических действий. Нахождение неизвестного компонента арифметического действия. Числовое выражение. Скобки. Порядок действий. Нахождение значения числового выражения. Использование свойств арифметических действий в вычислениях (переместительное свойство сложения и умножения). Алгоритмы письменного сложения, вычитания, умножения и деления. Способы проверки правильности вычислений.</p>	<p>знание названий компонентов сложения, вычитания, умножения, деления; понимание смысла арифметических действий сложения и вычитания, умножения и деления (на равные части); знание таблицы умножения однозначных чисел до 5; понимание связи таблиц умножения и деления, пользование таблицами умножения на печатной основе для нахождения произведения и частного; знание порядка действий в примерах в два арифметических действия; знание и применение переместительного свойства сложения и умножения; выполнение устных и письменных действий сложения и вычитания чисел в пределах 100;</p>	<p>знание названия компонентов сложения, вычитания, умножения, деления; понимание смысла арифметических действий сложения и вычитания, умножения и деления (на равные части и по содержанию), различение двух видов деления на уровне практических действий, знание способов чтения и записи каждого вида деления; знание таблицы умножения всех однозначных чисел и числа 10, правила умножения чисел 1 и 0, на 1 и 0, деления 0 и деления на 1, на 10; понимание связи таблиц умножения и деления, пользование таблицами умножения на печатной основе для нахождения произведения и частного; знание порядка действий в примерах в два арифметических действия; знание и применение переместительного свойства сложения и умножения; выполнение устных и письменных действий сложения и вычитания чисел в пределах 100;</p>	<p>Действие сложения, вычитания, умножения, деления и их компоненты; знаки действий + - */; неизвестный компонент; значение числового выражения; порядок действий; переместительное свойство + и *; алгоритм; способ проверки.</p>
<p>Арифметические задачи. Решение текстовых задач арифметическим способом. Задачи на нахождение суммы и разности (остатка). Задачи на увеличение (уменьшение) чисел на несколько единиц. Задачи на</p>	<p>решение, составление, иллюстрирование изученных простых арифметических задач; решение составных арифметических задач в два</p>	<p>решение, составление, иллюстрирование всех изученных простых арифметических задач; краткая запись, моделирование содержания, решение составных</p>	<p>Задача, условие, требование, вопрос, решение, ответ;</p>

<p>нахождение произведения, частного (деление на равные части, деление по содержанию); увеличение в несколько раз, уменьшение в несколько раз. Задачи на нахождение неизвестного слагаемого. Задачи, содержащие отношения "больше на (в)...", "меньше на (в)...". Задачи на расчет стоимости (цена, количество, общая стоимость товара). Задачи, решаемые в два действия.</p>	<p>действия (с помощью педагогического работника);</p>	<p>арифметических задач в два действия;</p>	<p>краткая запись, модель задачи;</p>
<p>Геометрический материал. Пространственные отношения. Взаимное расположение предметов в пространстве и на плоскости (выше -, ниже, слева - справа, сверху - снизу, ближе - дальше, между). Геометрические фигуры. Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг. Замкнутые и незамкнутые кривые: окружность, дуга. Ломаные линии - замкнутая, незамкнутая. Граница многоугольника - замкнутая ломаная линия. Использование чертежных инструментов для выполнения построений. Измерение длины отрезка. Сложение и вычитание отрезков. Измерение отрезков ломаной и вычисление ее длины. Взаимное положение на плоскости геометрических фигур (пересечение, точки пересечения). Геометрические формы в окружающем мире. Распознавание и название: куб, шар.</p>	<p>различение замкнутых, незамкнутых кривых, ломаных линий; вычисление длины ломаной; узнавание, называние, моделирование взаимного положения двух прямых, кривых линий, фигур; нахождение точки пересечения без вычерчивания; знание названий элементов четырехугольников; вычерчивание прямоугольника (квадрата) с помощью чертежного треугольника на нелинованной бумаге (с помощью педагогического работника); различение окружности и круга, вычерчивание окружности разных радиусов.</p>	<p>различение замкнутых, незамкнутых кривых, ломаных линий; вычисление длины ломаной; узнавание, называние, вычерчивание, моделирование взаимного положения двух прямых и кривых линий, многоугольников, окружностей; нахождение точки пересечения; знание названий элементов четырехугольников, вычерчивание прямоугольника (квадрата) с помощью чертежного треугольника на нелинованной бумаге; вычерчивание окружности разных радиусов, различение окружности и круга.</p>	<p>Точка, отрезок, прямая, кривая, ломаная, линия, фигура, четырехугольник, прямоугольник, квадрат, треугольник, многоугольник, окружность, круг, куб, шар; точка пересечения, элементы, радиус, диаметр,</p>

Таблица 16. Структура, содержание учебного предмета «Математика» и планируемые к достижению образовательные результаты (5-9 классы)

Содержание раздела программы	Уровни достижения планируемых образовательных результатов		
	Минимальный	Достаточный	
Нумерация. Чтение и запись чисел от 0 до 1 000 000. Представление многозначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых. Сравнение и упорядочение многозначных чисел.	знание числового ряда чисел в пределах 100 000; чтение, запись и сравнение целых чисел в пределах 100 000;	знание числового ряда чисел в пределах 1 000 000; чтение, запись и сравнение чисел в пределах 1 000 000;	Классы, разряды;
Единицы измерения и их соотношения. Величины (стоимость, длина, масса, емкость, время, площадь, объем) и единицы их измерения. квадратный дециметр, квадратный метр, квадратный километр). Соотношения между единицами измерения однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин. Преобразования чисел, полученных при измерении стоимости, длины, массы. Запись чисел, полученных при измерении длины, стоимости, массы, в виде десятичной дроби и обратное преобразование.	знание названий, обозначения, соотношения крупных и мелких единиц измерения стоимости, длины, массы, времени; выполнение действий с числами, полученными при измерении величин;	знание названий, обозначения, соотношения крупных и мелких единиц измерения стоимости, длины, массы, времени, площади, объема;	копейка, рубль; миллиметр, сантиметр, дециметр, метр, километр; грамм, килограмм, центнер, тонна; литр; секунда, минута, час, сутки, неделя, месяц, год, век.
Арифметические действия. Все виды устных вычислений с разрядными единицами в пределах 1 000 000; с целыми числами, полученными при счете и при измерении, в пределах 100, легкие случаи в пределах 1 000 000. Нахождение неизвестного компонента сложения и вычитания. Сложение и вычитание чисел, полученных при	знание таблицы сложения однозначных чисел; знание табличных случаев умножения и получаемых из них случаев деления; письменное выполнение арифметических действий с числами	знание таблицы сложения однозначных чисел, в том числе с переходом через десяток; знание табличных случаев умножения и получаемых из них случаев деления; устное выполнение арифм. действий с целыми	алгоритм письменного сложения, вычитания, умножения, деления многозначных чисел. Способы проверки

<p>измерении одной, двумя мерами, без преобразования и с преобразованием в пределах 100 000. Умножение и деление целых чисел, полученных при счете и при измерении, на однозначное, двузначное число. Порядок действий. Нахождение значения числового выражения, состоящего из 3-4 арифметических действий. Использование микрокалькулятора для всех видов вычислений в пределах 1 000 000 с целыми числами и числами, полученными при измерении.</p>	<p>в пределах 100 000 (сложение, вычитание, умножение и деление на однозначное число) с использованием таблиц умножения, алгоритмов письменных арифметических действий, микрокалькулятора (легкие случаи);</p>	<p>числами, полученными при счете и при измерении, в пределах 100 (простые случаи в пределах 1 000 000); письменное выполнение арифм. действий с многозначными числами и числами, полученными при измерении, в пределах 1 000 000;</p>	<p>правильности вычислений (алгоритм, обратное действие, оценка достоверности результата, на микрокалькуляторе).</p>
<p>Дроби. Доля величины (половина, треть, четверть, десятая, сотая, тысячная). Получение долей. Сравнение долей. Образование, запись и чтение обыкновенных дробей. Сравнение дробей с одинаковыми числителями, с одинаковыми знаменателями. Получение, чтение, запись, сравнение смешанных чисел. Преобразования обыкновенных дробей (легкие случаи): замена мелких долей более крупными (сокращение), неправильных дробей целыми или смешанными числами, целых и смешанных чисел неправильными дробями. Приведение обыкновенных дробей к общему знаменателю (легкие случаи). Сравнение дробей с разными числителями и знаменателями. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями. Нахождение одной или нескольких частей числа. Чтение, запись десятичных дробей. Выражение десятичных дробей в более крупных (мелких), одинаковых долях. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей (все случаи).</p>	<p>знание обыкновенных и десятичных дробей; их получение, запись, чтение; нахождение доли величины и величины по значению её доли (половина, треть, четверть, пятая, десятая часть); выполнение арифметических действий (сложение, вычитание, умножение и деление на однозначное число) с десятичными дробями, имеющими в записи менее 5 знаков (цифр), в том числе с использованием микрокалькулятора.</p>	<p>знание обыкновенных и десятичных дробей, их получение, запись, чтение; выполнение арифметических действий с десятичными дробями; нахождение одной или нескольких долей (процентов) от числа, числа по одной его доли (проценту); выполнение арифм. действий с целыми числами до 1 000 000 и десятичными дробями с использованием микрокалькулятора и проверкой вычислений путем повторного использования микрокалькулятора;</p>	<p>Числитель и знаменатель дроби; правильные и неправильные дроби; смешанное число; основное свойство обыкновенных дробей; сокращение; общий знаменатель; десятичная дробь; действия с десятичными дробями с проверкой результата повторным вычислением на микрокалькуляторе; процент.</p>

<p>Умножение и деление десятичной дроби на однозначное, двузначное число. Нахождение десятичной дроби от числа. Нахождение одного процента от числа. Нахождение нескольких процентов от числа.</p>			
<p>Арифметические задачи. Простые и составные (в 3-4 арифметических действия) задачи. Задачи на нахождение неизвестного слагаемого, уменьшаемого, вычитаемого, на разностное и кратное сравнение. Задачи на пропорциональное деление. Задачи на нахождение части целого. Простые и составные задачи геометрического содержания, требующие вычисления периметра многоугольника, площади прямоугольника (квадрата), объема прямоугольного параллелепипеда (куба). Арифметические задачи, связанные с программой профильного труда.</p>	<p>решение простых арифметических задач и составных задач в 2 действия;</p>	<p>решение простых задач в соответствии с программой, составных задач в 2-3 арифметических действия; применение математических знаний для решения профессиональных трудовых задач;</p>	<p>Отношения "больше на (в)...", "меньше на (в)..."; скорость, время, пройденный путь; производительность труда, время, объем всей работы; расход на предмет, количество предметов, общий расход; цена, количество, общая стоимость товара; начало, конец, продолжительность события.</p>
<p>Геометрический материал. Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг, параллелограмм, ромб. Использование чертежных документов для выполнения построений. Взаимное положение</p>	<p>распознавание, различение и называние геометрических фигур и тел (куб, шар, параллелепипед), знание свойств элементов многоугольников (треугольник, прямоугольник, параллело-</p>	<p>распознавание, различение и называние геометрических фигур и тел (куб, шар, параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус); знание свойств элементов многоугольников (треугольник, прямоугольник,</p>	<p>Угол, градус; сумма смежных углов; сумма углов треугольника; симметрия, ось симметрии; периметр (P), площадь</p>

<p>на плоскости геометрических фигур (пересечение, точки пересечения) и линий (пересекаются, в том перпендикулярные, не пересекаются, в том числе параллельные). Углы, виды углов, смежные углы. Градус как мера угла. Симметричные предметы, геометрические фигуры. Предметы, геометрические фигуры, симметрично расположенные относительно оси симметрии. Построение геометрических фигур, симметрично расположенных относительно оси симметрии. Периметр. Вычисление периметра треугольника, прямоугольника, квадрата. Площадь геометрической фигуры. Вычисление площади прямоугольника (квадрата). Геометрические тела. Узнавание, название. Элементы и свойства прямоугольного параллелепипеда (в том числе куба). Площадь боковой и полной поверхности прямоугольного параллелепипеда (в том числе куба). Измерение и вычисление объема прямоугольного параллелепипеда (в том числе куба).</p>	<p>грамм); построение с помощью линейки, чертежного угольника, циркуля, транспортира линий, углов, многоугольников, окружностей в разном положении на плоскости.</p>	<p>параллелограмм), прямоугольного параллелепипеда; вычисление площади прямоугольника, объема прямоугольного параллелепипеда (куба); построение с помощью линейки, чертежного угольника, циркуля, транспортира линий, углов, многоугольников, окружностей в разном положении на плоскости, в том числе симметричных относительно оси, центра симметрии.</p>	<p>(S); куб, шар, параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус; объем геометрического тела (V).</p>
--	--	---	---

Таблица 17. Структура, содержание учебного предмета «Математика» и планируемые к достижению образовательные результаты (10-12 классы)

Содержание раздела программы	Уровни достижения планируемых образовательных результатов	
	Минимальный	Достаточный
Нумерация. Присчитывание и отсчитывание (устно) разрядных единиц и числовых групп (по 2, 20, 200, 2 000, 20 000, 200 000; 5, 50, 500, 5 000, 50 000) в пределах 1 000 000. Округление чисел в пределах 1 000 000.	знать числовой ряд чисел в пределах 1 000 000, читать, записывать и сравнивать целые числа в пределах 1 000 000;	знать числовой ряд чисел в пределах 1 000 000, читать, записывать и сравнивать целые числа в пределах 1 000 000; присчитывать и отсчитывать (устно) разрядными единицами и числовыми группами (по 2, 20, 200, 2 000, 20 000, 200 000; 5, 50, 500, 5 000, 50 в пределах 1 000 000;
Единицы измерения и их соотношения. Величины (длина, стоимость, масса, емкость, время, площадь, объем) и единицы их измерения. Единицы измерения земельных площадей: ар (1 а), гектар (1 га). Соотношения между единицами измерения однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин. Запись чисел, полученных при измерении площади и объема, в виде десятичной дроби и обратное преобразование.	знать названия, обозначения, соотношения крупных и мелких единиц измерения стоимости, длины, массы, времени, площади, объема;	знать названия, обозначения, соотношения крупных и мелких единиц измерения стоимости, длины, массы, времени, площади, объема;
Арифметические действия. Устные вычисления (сложение, вычитание, умножение, деление) с числами в пределах 1 000 000 (легкие случаи). Письменное сложение и вычитание чисел в пределах 1 000 000 (все случаи). Проверка вычислений с помощью обратного арифм. дей-	знать табличные случаи умножения и получаемые из них случаи деления; выполнять устно арифм. действия	знать табличные случаи умножения и получаемые из них случаи деления; записывать числа, полученные при измерении

<p>ствия. Сложение и вычитание чисел, полученных при измерении одной, двумя мерами, без преобразования и с преобразованием в пределах 1 000 000. Умножение и деление целых чисел, полученных при счете и при измерении, на однозначное, двузначное и трехзначное число (несложные случаи). Порядок действий. Нахождение значения числового выражения, состоящего из 3-5 арифметических действий. Использование микрокалькулятора для всех видов вычислений в пределах 1 000 000 с целыми числами и числами, полученными при измерении, с проверкой результата повторным вычислением на микрокалькуляторе.</p>	<p>с целыми числами, полученными при счете и при измерении в пределах 1 000 000 (легкие случаи); выполнять письменно арифм. действия с многозначными числами и числами, полученными при измерении, в пределах 1 000 000 и проверку вычислений путем использования микрокалькулятора;</p>	<p>площади и объема, в виде десятичной дроби; выполнять устно арифм. действия с целыми числами, полученными при счете и при измерении в пределах 1 000 000 (легкие случаи); выполнять письменно арифм. действия с многозначными числами и числами, полученными при измерении, в пределах 1 000 000 (все случаи) и проверку вычислений с помощью обратного арифм. действия;</p>
<p>Дроби. Обыкновенные дроби: элементарные представления о способах получения обыкновенных дробей, записи, чтении, видах дробей, сравнении и преобразованиях дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми и разными знаменателями (легкие случаи). Нахождение числа по одной его части. Десятичные дроби: получение, запись, чтение, сравнение, преобразования. Сложение и вычитание десятичных дробей (все случаи), проверка вычислений с помощью обратного арифметического действия. Умножение и деление десятичной дроби на однозначное, двузначное и трехзначное число (легкие случаи). Использование микрокалькулятора для выполнения арифметических действий с десятичными дробями с проверкой результата повторным вычислением на микрокалькуляторе. Процент. Нахождение одного и нескольких процентов от числа, в том числе с использованием</p>	<p>выполнять сложение и вычитание с обыкновенными дробями, имеющими одинаковые знаменатели; выполнять арифметические действия с десятичными дробями и проверку вычислений путем использования микрокалькулятора; выполнять арифметические действия с целыми числами до 1 000 000 и десятичными дробями с использованием микрокалькулятора и проверкой</p>	<p>выполнять сложение и вычитание с обыкновенными дробями, имеющими одинаковые и разные знаменатели (легкие случаи); выполнять арифметические действия с десятичными дробями (все случаи) и проверку вычислений с помощью обратного арифметического действия; выполнять арифметические действия с целыми чис-</p>

<p>микрокалькулятора.Нахождение числа по одному проценту. Использование дробей (обыкновенных и десятичных) и процентов в диаграммах (линейных, столбчатых, круговых).</p>	<p>вычислений путем повторного использования микрокалькулятора; находить одну или несколько долей (процентов) от числа, число по одной его доли (проценту), в том числе с использованием микрокалькулятора;</p>	<p>лами до 1 000 000 и десятичными дробями с использованием микрокалькулятора и проверкой вычислений путем повторного использования микрокалькулятора; находить одну или несколько долей (процентов) от числа, число по одной его доли (проценту), в том числе с использованием микрокалькулятора; использовать дроби (обыкновенные, десятичные) и проценты в диаграммах;</p>
<p>Арифметические задачи. Простые (все виды, рассмотренные на предыдущих этапах обучения) и составные (в 3-5 арифметических действий) задачи. Задачи на движение в одном и противоположном направлении двух тел. Задачи на нахождение целого по значению его доли. Простые и составные задачи геометрического содержания, требующие вычисления периметра многоугольника, площади прямоугольника (квадрата), объема прямоугольного параллелепипеда (куба). Арифметические задачи, связанные с программой профильного труда. Задачи экономической направленности, связанные с расчетом бюджета семьи, расчетом оплаты коммунальных услуг, налогами, финансовыми услугами банков, страховыми и иными социальными услугами, предоставляемыми населению.</p>	<p>решать все простые задачи, составные задачи в 3-4 арифметических действия; решать арифметические задачи, связанные с программой профильного труда; применять математические знания для решения профессиональных трудовых задач.</p>	<p>решать все простые задачи, составные задачи в 3-5 арифметических действий; решать арифметические задачи, связанные с программой профильного труда; решать задачи экономической направленности; применять математические знания для решения профессиональных трудовых задач.</p>
<p>Геометрический материал. Распознавание, различение геометрических фигур (точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол,</p>	<p>распознавать, различать и называть геометрические</p>	<p>распознавать, различать и называть геометрические</p>

многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг, параллелограмм, ромб) и тел (куб, шар, параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус). Свойства элементов многоугольников (треугольник, прямоугольник, параллелограмм), прямоугольного параллелепипеда. Взаимное положение на плоскости геометрических фигур и линий. Взаимное положение прямых в пространстве: наклонные, горизонтальные, вертикальные. Уровень, отвес. Симметрия. Ось, центр симметрии. Построение с помощью линейки, чертежного угольника, циркуля, транспортира линий, углов, многоугольников, окружностей в разном положении на плоскости, в том числе симметричных относительно оси, центра симметрии. Вычисление периметра многоугольника, площади прямоугольника, объема прямоугольного параллелепипеда (куба). Вычисление длины окружности, площади круга. Сектор, сегмент. Геометрические формы в окружающем мире.

фигуры (точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг, параллелограмм, ромб) и тела (куб, шар, параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус); строить с помощью линейки, чертежного угольника, циркуля, транспортира линии, углы, многоугольники, окружности в разном положении на плоскости, в том числе симметричные относительно оси, центра симметрии; вычислять периметр многоугольника, площадь прямоугольника, объем прямоугольного параллелепипеда (куба).

фигуры (точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг, параллелограмм, ромб) и тела (куб, шар, параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус); строить с помощью линейки, чертежного угольника, циркуля, транспортира линии, углы, многоугольники, окружности в разном положении на плоскости, в том числе симметричные относительно оси, центра симметрии; вычислять периметр многоугольника, площадь прямоугольника, объем прямоугольного параллелепипеда (куба); вычислять длину окружности, площадь круга.

Таблица 18. Структура, содержание учебного предмета «Информатика» и планируемые к достижению образовательные результаты (7-9 классы)

Содержание раздела программы	Уровни достижения планируемых образовательных результатов		Речевой материал и символы
	Минимальный	Достаточный	
<p>Практика работы на компьютере: назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода, обработки информации, включение и выключение компьютера и подключаемых к нему устройств, клавиатура, элементарное представление о правилах клавиатурного письма, пользование мышью, использование простейших средств текстового редактора. безопасных приёмов труда при работе на компьютере; бережное отношение к техническим устройствам.</p>	<p>представление о персональном компьютере как техническом средстве, его основных устройствах и их назначении; выполнение элементарных действий с компьютером и другими средствами ИКТ, используя безопасные для органов зрения, нервной опорно-двигательного аппарата эргономичные приёмы работы, компенсирующие физические упражнения (мини-зарядка);</p>	<p>представление о персональном компьютере как техническом средстве, его основных устройствах и их назначении; выполнение элементарных действий с компьютером и другими средствами ИКТ, используя безопасные для органов зрения, нервной системы, опорно-двигательного аппарата эргономичные приёмы работы, выполнение компенсирующих физических упражнений (мини-зарядка);</p>	<p>Включение, выключение, диагностика неисправности; техника безопасности при работе с компьютерной техникой; профилактика утомления</p>
<p>Работа с простыми информационными объектами: преобразование, создание, сохранение, удаление. Ввод и редактирование небольших текстов. Вывод текста на принтер. Работа с рисунками</p>	<p>пользование компьютером для решения доступных учебных задач с простыми информационными объектами (текстами, рисунками).</p>	<p>пользование компьютером для решения доступных учебных задач с простыми информационными объектами (текстами, рисунками); пользование компьютером для поиска, получения, хранения, воспроизведения и передачи необходимой информации;</p>	<p>схема, рисунок; система папок, файловая система; алгоритмы сохранения и удаления информации в папке.</p>

<p>в графическом редакторе. Организация системы файлов и папок для хранения собственной информации в компьютере, именование файлов и папок.</p>			
	<p>пользование компьютером для решения доступных учебных задач с простыми информационными объектами (фото, видеофайлы).</p>	<p>пользование компьютером для решения доступных учебных задач с использованием доступных электронных ресурсов; запись (фиксация) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом с помощью инструментов ИКТ.</p>	<p>электронный носитель, виды электронных ресурсов и способы их поиска и просмотра</p>

Вопросы и задания:

1. Каким документом регламентируется объем учебных часов учебного курса на каждом этапе обучения?
2. Каково назначение в Федеральном учебном плане раздела «Часть, формируемая участниками образовательных отношений»? Приведите примеры распределения этих часов.
3. Сравните содержание предметной области «Коррекционно-развивающая область» в разных Федеральных учебных планах (по нозологиям). Обоснуйте обнаруженные вами отличия.
4. Изучите содержание таблиц 15-17 «Структура, содержание учебного предмета «Математика» и планируемые к достижению образовательные результаты». Какие знания о числах, величинах, геометрических фигурах должны усвоить обучающиеся на разных этапах обучения? Ответ представьте в виде таблицы.
5. Какой речевой материал закрепляется на уроках математики? Приведите примеры. Объясните значимость коррекционной работы над словарем обучающихся с интеллектуальной недостаточностью на уроках математики.
6. Почему установление взаимно-однозначного соответствия между элементами предметных совокупностей является основой формирования первоначальных представлений о числе? Какие способы сравнения должны освоить обучающиеся с умственной отсталостью на минимальном и достаточном уровне на 1 этапе обучения по АООП?
7. Какие знания о числах, величинах, геометрических фигурах должны усвоить обучающиеся с умственной отсталостью на каждом этапе обучения по математике, в зависимости от осваиваемого ими уровня сложности? Составьте схему ответа.
8. Каковы планируемые образовательные достижения по информатике? Составьте сравнительную таблицу по этапам обучения и по уровням сложности.

Литература:

5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1599 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70760670/> (дата обращения 20.02.2023 г.).
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 24 ноября 2022 г. № 1026 «Об утверждении федеральной адаптированной основной общеобразовательной программы обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)» URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1595168/> (дата обращения 20.02.2023 г.).
7. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления

обучающихся и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28.

8. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями). URL:<http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/> (дата обращения 20.02.2023 г.).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ К ИЗУЧЕНИЮ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропов А. П. Математика во вспомогательной школе: Учеб. пособие. СПб., 1992. 73 с.
2. Баряева Л. Б. Обучение решению текстовых арифметических задач детей дошкольного возраста с нарушением интеллекта : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.03. - Санкт-Петербург, 1992. - 17 с.
3. Белошистая, А.В. Диагностика математического развития дошкольников / А.В. Белошистая // Современный детский сад. 2008. №6. С. 45-54.
4. Володина Л. И., Мирский С. Л. Обучение измерительным умениям учащихся 1 класса вспомогательной школы // Дефектология. 2000. № 6. С. 54-59.
5. Глиник О.А. Нарушения счетных навыков: обзор причин и нейропсихологических механизмов дискалькулии // Психологическая наука и образование. 2022. Том 27. № 1. С. 17–26.
6. Давыдов В.В. Виды обобщений в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). – Москва: Педагогика, 1972. – 424с.
7. Кабелко И. В., Лещинская Т. Л. Эффективность различных способов и приемов проверки домашних заданий на уроках математики в старших классах вспомогательной школы. Мн., 1980. 11 с.
8. Кисова В. В. Психологические аспекты математического образования дошкольников с задержкой психического развития // КНЖ. 2019. №3 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-aspekty-matematicheskogo-obrazovaniya-doshkolnikov-s-zaderzhkoy-psihicheskogo-razvitiya> (дата обращения: 20.05.2023).
9. Кудрявцева М. В. Использование наглядных пособий на уроках геометрии в специальной школе 8 вида // Дефектология. 1999. № 4. 1999. № 4. С. 43–46.
10. Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Пропедевтика обучения арифметики во вспомогательной школе. М., 1962. 96 с.
11. Леонтьев А.Н. // Психологические основы развития ребенка и обучения. М.: Смысл, 2019, 423 с.
12. Перова М. Н. Дидактические игры и упражнения по математике во вспомогательной школе. М., 1976, 126 с.
13. Перова М. Н. Развитие методических основ преподавания математики в специальной (коррекционной) школе / М. Н. Перова, И. М. Яковлева // Инновации в образовании. 2013. № 9. С. 60-66. EDN QZKFTJ.
14. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. — 1969
15. Пинский Б. И., Практические упражнения на уроках математики как средство коррекции познавательной деятельности умственно отсталых школьников // Дефектология. 1985. № 2. С.39-42.
16. Пумпутис Ю. Особенности усвоения мер длины, веса и времени учащимися 5-6 классов вспомогательной школы // Дефектология. 1975. № 1. С.36-41.

17. Терехова И. Г. Усвоение знаний о десятичных дробях учащимися вспомогательной школы // Дефектология. 1988. № 3. С.54-59.
18. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников: Учеб. пособие для педагогических институтов / Под ред. А.А. Столяра. М.: Просвещение, 2015. 303 с.
19. Эк В. В., Перова М. Н. Обучение наглядной геометрии во вспомогательной школе. М., 1992. 144 с.
20. Яковлева И. М. Обучение сложению и вычитанию многозначных чисел в специальной (коррекционной) школе VIII вида // Дефектология. 2001. № 6. С. 29–34.

Сдано в набор 02.08.2023. Подписано в печать 08.08.2023.
Формат бумаги 60x84/8. Усл. п. л. 12,56.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Тираж 100 экз.
Отпечатано: 350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 167,
ГБОУ ИРО Краснодарского края
Информационно-издательский ресурсный центр