

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯМ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

FEATURES OF TEACHING MATHEMATICAL CONCEPTS TO YOUNGER STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS AND INTELLECTUAL DISABILITIES

*N. Shumakova
I. Yakovleva*

Summary: The article is devoted to the analysis of scientific, theoretical and methodological literature on teaching mathematical concepts to children with autism spectrum disorder and intellectual disabilities. During the theoretical study, it was noted that a sufficient number of literary sources confirm an active interest in the topic of forming mathematical representations in children with intellectual disabilities, at the same time, a fairly small number of works devoted to teaching mathematics to children with ASD were revealed, which indicates a narrower target audience and the need for additional research in order to identify the most effective strategies and teaching methods. In this study, the key aspects of teaching mathematical representations to children with intellectual disabilities are highlighted, as well as the features of the organization of the educational process for students with autism spectrum disorders: key approaches are disclosed, the features of the organization of the educational process are systematized.

Keywords: elementary mathematical concepts, primary school children with autism spectrum disorders, primary school children with intellectual disabilities.

Шумакова Надежда Сергеевна

Аспирант, Московский городской педагогический университет;

*Школа № 2124 «Центр развития и коррекции», (г. Москва)
nad9516@yandex.ru*

Яковлева Ирина Михайловна

*доктор педагогических наук, профессор, Московский городской педагогический университет
yakovlevaim@mgpu.ru*

Аннотация: Статья посвящена анализу научно-теоретической и методической литературы по обучению математическим представлениям детей с расстройством аутистического спектра и интеллектуальными нарушениями. В ходе теоретического исследования отмечено, что достаточное количество литературных источников подтверждает активный интерес к теме формирования математических представлений у детей с интеллектуальными нарушениями, вместе с тем, выявлено довольно небольшое число трудов, посвящённых вопросам обучения математике детей с РАС, что указывает на более узкую целевую аудиторию и необходимость в дополнительных исследованиях с целью выявления наиболее эффективных стратегий и методов обучения. В настоящем исследовании выделены ключевые аспекты обучения математическим представлениям детей с интеллектуальными нарушениями, а также особенности организации учебного процесса для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: раскрыты ключевые подходы, систематизированы особенности организации учебного процесса.

Ключевые слова: формирование математических представлений, младшие школьники с расстройствами аутистического спектра и интеллектуальными нарушениями, обучение математике.

Научная новизна

Научная новизна заключается в актуализации проблемы создания специальных технологий формирования математических представлений у обучающихся с РАС и интеллектуальными нарушениями, обосновании необходимости использования целостного подхода к обучению математике детей с РАС и интеллектуальными нарушениями, который сочетает в себе теоретические, практические и методические аспекты.

Формирование любых навыков, умений и знаний в сознании ребенка, в том числе математических представлений, в школьном образовании основывается на нормативно-правовой базе, в связи с чем актуальным является ее рассмотрение в современном виде относи-

тельно детей с нарушениями интеллекта. В последние годы в связи с вступлением в силу федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) (<https://fgos.ru/fgos/fgos-1598/>) и образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (<https://fgos.ru/fgos/fgos-1599/>), значительно изменился подход к обучению и воспитанию детей с тяжёлыми нарушениями развития, они имеют возможность интегрироваться в образовательный процесс, что является важным шагом к их социальной адаптации и развитию. В рамках ФГОС создана система, которая включает индивидуальный подход, адаптированное содержание обучения, комплексную поддержку, а также инклюзию, как поощрение совместного обучения детей с различными

возможностями здоровья, что способствует формированию положительных отношений и взаимопонимания. Вместе с тем, внедрение новых стандартов в образование определяет необходимость активного использования инновационных методов, постоянного повышения квалификации педагогов и стремления к личностному взаимодействию с детьми, что не только способствует успешному обучению, но и позволяет создавать инклюзивную образовательную среду, в которой каждый ученик может реализовать свой потенциал, развиваться и быть частью сообщества. Работа с детьми с расстройствами аутистического спектра и интеллектуальными нарушениями требует терпения, профессионализма и готовности к личностному взаимодействию с каждым учеником. Таким образом, ФГОС открывают новые возможности для образования детей с тяжёлыми нарушениями развития, их интеграции в общество и полноценного участия в жизни, что в дальнейшем способствует улучшению качества жизни этих детей и их семей.

Для детей с нарушениями разработаны адаптированные основные образовательные программы (АООП), которые учитывают индивидуальные особенности и потребности обучающихся. АООП начального общего образования для обучающихся с РАС с умеренной, тяжёлой и глубокой умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями), а также тяжёлыми и множественными нарушениями развития (вариант 8.4) направлены на индивидуализацию обучения, коррекционное сопровождение, развитие ключевых навыков, создание доступной образовательной среды и воздействие на вовлечённость родителей [1]. Таким образом, адаптированные основные образовательные программы и индивидуальные программы развития обеспечивают детям с нарушениями здоровья доступ к качественному образованию и способствуют их социальной интеграции. Это позволяет детям не только учиться, но и развиваться как личностям, что является важным аспектом их полноценной жизни в обществе.

Особую группу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) составляют дети с расстройствами аутистического спектра (РАС). Эти дети имеют специфические особенности развития, которые могут проявляться в различных аспектах, включая трудности в социальной коммуникации, ограниченные интересы и повторяющееся поведение. РАС охватывает широкий спектр нарушений, от высокофункционального аутизма до более тяжёлых форм, что делает необходимым индивидуальный подход к каждому ребёнку (Е.Р. Баенская, М.М. Либлинг, С.А. Морозов, Т.И. Морозова, О.С. Никольская, А.В. Хаустов, Л.В. Шаргородская) [4; 8; 13]. Для детей с РАС важно создавать поддерживающую и безопасную образовательную среду, способствующую их включению в учебный процесс и социальной адаптации, такая среда требует особого внимания в контексте обучения математическим представлениям.

Согласно результатам мониторинга состояния образования обучающихся с расстройствами аутистического спектра (РАС) за 2022 год, наблюдается увеличение количества детей с этим заболеванием, проходящих обучение в образовательных учреждениях [2]. Часть из них имеет различные степени интеллектуальных нарушений, что вызывает необходимость учета индивидуальных особенностей учеников в образовательном процессе, а соответственно требует создания специальных подходов и технологий.

В настоящем исследовании было проведено изучение научно-методической литературы, посвящённой формированию математических представлений у детей с умственной отсталостью, с РАС и с сочетанием этих нарушений.

Как показал анализ, усвоение математических представлений вызывает большие трудности у обучающихся с интеллектуальными нарушениями (Л.Б. Баряева, Н.Ф. Кузьмина-Сыромятникова, М.Н. Перова, И.М. Яковлева и др.) [3; 11; 12]. Дети с подобными диагнозами могут сталкиваться с проблемами когнитивного, эмоционального и поведенческого характера. Отмечается, что устранение трудностей усвоения математических представлений у обучающихся с умственной отсталостью требует комплексного и индивидуального подхода, а гибкое применение различных методов и подходов к обучению помогает создать условия, способствующие успешному усвоению математических понятий, а также повышает уверенность и мотивацию детей к обучению.

Задачи обучения математике школьников с интеллектуальными нарушениями были сформулированы основоположниками вспомогательной школы в России: А.Н. Граборовым, Е.В. Герье, Н.В. Чеховым [12]. Их труды стали важной основой для развития методики преподавания математики для детей с особенностями в развитии. Они утверждали, что необходимо создавать условия для того, чтобы обучение математике было доступным и понятным для детей с интеллектуальными нарушениями, а основное внимание уделяли развитию у школьников практических математических умений, которые могли бы быть применены в реальной жизни. Одним из важных принципов, согласно ученым, является учет индивидуальных особенностей и темпа усвоения материала каждым учеником, что обеспечивает более успешное усвоение математических концепций. Работа этих педагогов служила основой для разработки специальных образовательных программ и методик, которые применяются и сегодня в обучении математике детей с интеллектуальными нарушениями.

Н.Ф. Кузьмина-Сыромятникова, исходя из общих задач коррекционной школы, сформулировала задачи обучения арифметике: общеобразовательную (форми-

рования базовых математических знаний и навыков, которые необходимы для успешного обучения в школе и повседневной жизни), воспитательную (развитие личности учащегося, например, воспитание терпения, настойчивости и ответственности за собственные действия при решении математических задач), практическую (что учащиеся должны уметь применять свои математические знания в реальных жизненных ситуациях). По мнению исследователя, наглядные материалы в обучении арифметике играют особенно важную роль для детей с интеллектуальными нарушениями, поскольку они помогают визуализировать абстрактные математические концепции. Кроме того, она акцентировала внимание на чётком планировании учебной работы, что обеспечивает систематический и последовательный подход к обучению. Организация практических работ на взгляд Н.Ф. Кузьминой-Сыромятниковой играла значительную роль в процессе усвоения материала, позволяя учащимся применить теоретические знания на практике. Вклад Н.Ф. Кузьминой-Сыромятниковой в педагогическую практику подчёркивает важность комплексного подхода к обучению арифметике, который сочетает задачи образования, воспитания и практического применения. Это является основой для успешного развития математических навыков у детей с интеллектуальными нарушениями, обеспечивая им возможность лучше понимать и применять арифметические концепции в жизни.

Существенный вклад в развитие специальной методики математики внесён М.Н. Перовой [12], которой систематизирован и обогащён учебный материал по этому учебному предмету с учетом накопленного опыта обучения детей и проведённых исследований (Н.Д. Богановская, Б.Б. Горскин, Л.А. Гринько, А.В. Калинин, И.Н. Манжуло, Н.И. Непомнящая, Ю.Ю. Пумпутис, Т.В. Терехова, И.И. Финкельштейн, А.А. Хилько, И.М. Шеина, О.Ю. Штителене, В.В. Эк).

В основе методики лежат принципы воспитательной направленности обучения, связи обучения с жизнью, доступности и научности, сознательности и активности, последовательности и систематичности, повторяемости, дифференцированного подхода [11].

Цель обучения математике – обучение доступным математическим знаниям, умениям и навыкам, необходимым в повседневной жизни и для социальной адаптации. Большое внимание М.Н. Перовой уделялось развитию мотивации обучающихся к изучению математического материала, использованию математических знаний и умений на других учебных предметах, в различных бытовых ситуациях, в трудовом обучении и т.д. Обучение счёту, арифметическим действиям, по мнению автора, должно идти от практической деятельности к формированию обобщённых понятий о числе, натуральном ряде чисел, арифметических действиях и т.д. [11].

Данное утверждение обусловлено тем, что обеспечение связи между реальной жизнью и математическими знаниями помогает учащимся не только усваивать материал, но и применять его на практике, что, в свою очередь, способствует их социальной адаптации и самостоятельности.

Методика, созданная в 30-90 гг. XX столетия, была ориентирована на обучение школьников с лёгкой умственной отсталостью. Вопросы обучения элементарным математическим представлениям детей с выраженными интеллектуальными нарушениями стали подниматься намного позже в связи с тем, что долгое время эти дети признавались необучаемыми и их не пытались обучать, а также с большими индивидуальными различиями в этой группе.

Дети с выраженными интеллектуальными нарушениями имеют особенности восприятия учебного материала, сохранения его в памяти, воспроизведения и применения в различных жизненных ситуациях. (И.М. Бгажнокова, И.В. Григорьевская, Л.В. Занков, О.В. Караневская, А.Р. Маллер, О.Г. Макарушкина, Г.В. Цикото, Л.А. Черных) [5; 6; 14]. Одна из важных задач – научить применять элементарные математические представления и умения в различных жизненных ситуациях. Как правило, для формирования математических представлений у детей с выраженной умственной отсталостью использовались адаптированные методики для детей дошкольного возраста [3]. До настоящего времени осуществляется поиск эффективных подходов обучения математике таких школьников.

М. Монтессори разработан подход, который может быть полезным в обучении детей с выраженными интеллектуальными нарушениями, основной идеей которого является обучение путём взаимодействия с реальными объектами, веществами, предметами и специальным игровым материалом [7]. Так, ребенок получает многообразный сенсорный и моторный опыт, который необходим в том числе и для формирования математических представлений. Метод Монтессори предоставляет уникальные возможности для обучения детей с выраженными интеллектуальными нарушениями. Акцент на практическом взаимодействии с реальными объектами и использование специализированного игрового материала способствует развитию необходимых навыков, пониманию абстрактных понятий и социальной адаптации, в связи с чем интеграция этого подхода в образовательный процесс может значительно улучшить качество обучения.

В процессе обучения детей с выраженными интеллектуальными нарушениями часто учитель использует разные формы помощи. Очень важно вести ребенка к постепенному увеличению самостоятельности при выполнении задания, к самостоятельному применению математических знаний и умений в окружающей жизни.

ни. Ценным с этой точки зрения является подход Джона Дикса Фишера, основателя Школы Перкинса для слепых, который ставит задачу — обеспечить максимальную самостоятельность ребенка [10]. Он настаивает на необходимости участия взрослого человека в данном процессе посредством различных вариантов: полностью самостоятельное выполнение; ограниченная словесная подсказка взрослого (по необходимости); моделирование (демонстрация взрослым); физическая подсказка (подсказывает действием); физическая помощь (частичная деятельность взрослого).

В отечественной науке в обучении умственно отсталых детей рекомендуют использовать следующие приёмы: совместные действия ребенка и взрослого; подражание действиям с предметами; действия по подражанию действиям учителя; действия по образцу; по словесной инструкции (А.А. Катаева, Е.А. Стребелева, М.Н. Перова, В.В. Эк и др.) [5;11]. В процессе обучения математике используются наложение, приложение и раскрашивание как эффективные способы, которые помогают детям развивать представления о форме и величине предметов посредством усиления визуального восприятия, развития мелкой моторики. В образовательном процессе применяется штриховка и обводка по трафаретам с целью научить детей различать и воспроизводить формы, а также пантомимические средства, так как при помощи движений и жестов учащиеся могут легче осваивать такие сложные идеи, как величина и количество. Отдельно следует отметить обыгрывание предметов, что помогает создавать более глубокие ассоциации и получить определенный практический опыт. Использование таких методов обучением математике создает разнообразные и адаптивные способы, которые соответствуют потребностям детей с интеллектуальными нарушениями и способствуют развитию математического мышления, делая процесс обучения более увлекательным и интерактивным, что значительно улучшает усвоение материала и мотивацию учеников [6].

Особенности математических представлений обучающихся с РАС и пути их формирования не получили должного отражения в психолого-педагогической и методической литературе, хотя практическими организациями созданы некоторые разработки. Исследователи опираются на тот факт, что дети с РАС часто проявляют высокую чувствительность к сенсорной информации, влияющую на их восприятие количественных понятий и математических операций. Также, отмечается, что они предпочитают рутину и структурированность, что может быть использовано в обучении математике. Некоторые обучающиеся могут испытывать сложности с переносом математических знаний из одной ситуации в другую, в связи с чем, важно акцентировать внимание на многократном применении одних и тех же математических концепций в различных контекстах.

Вместе с тем, обобщая рекомендации разных исследователей (О.В. Загуменная, О.В. Караневская, А.В. Хаустов, Л.В. Шаргородская и др.) можно выделить следующие условия, которые необходимо создать для обучения детей с РАС, в том числе математическим представлениям: адаптация приёмов обучения с учётом индивидуальных особенностей и интересов ребёнка (например, если ребенок увлечен животными, можно использовать примеры и задачи, связанные с этой темой, при этом необходимо использование различных стратегий и подходов, чтобы поддерживать интерес и мотивацию обучающегося); упрощение способов подачи учебного материала (преподавание должно быть структурировано, важно избегать сложных и абстрактных понятий в начале обучения); упрощение инструкций (объяснения должны быть максимально ясными и лаконичными, можно использовать повторения и разбивать инструкции на минимальные единицы действий); использование дополнительной визуальной поддержки [4;13;14].

Использование визуальных средств в обучении также помогает учащимся связывать абстрактные понятия с конкретными образами. Например, в случае понятия «вверх» и «вниз» можно использовать стрелки или другие визуальные элементы, которые демонстрируют эти направления. Это делает материал более доступным и легким для усвоения. Наглядное подкрепление инструкций включает следующие виды: использование символов и изображений вместо текстовых инструкций помогает избежать путаницы, которая может возникать из-за синонимов или различных формулировок одной и той же инструкции (например, использование конкретной картинки для задачи «решить пример» позволяет ребенку согласовать действие с визуальным образом, что делает инструкцию более понятной и доступной); заранее подготовленные карточки с картинками могут быть расположены в определенной последовательности (слева направо или сверху вниз), что визуально показывает, какие шаги необходимо выполнить; предоставление стандартного алгоритма выполнения задач создает ясный ориентир для учащихся (если у ребенка есть четкая последовательность действий, он сможет легче справиться с выполнением заданий самостоятельно, поскольку зная, какие шаги ему необходимо предпринять); демонстрация того, что ожидается от ребенка в качестве результата (прежде чем задавать вопрос или требовать выполнения, необходимо показать, как должен выглядеть конечный продукт); визуальные схемы и алгоритмы действий могут быть полезными в обучении, так как они помогают разбить сложные задачи на более простые шаги. Также важно визуализировать условие задачи, используя для этого действия с предметами, иллюстрацию (рисунок), схему и краткую запись. Ребенок может следовать за изображением и понимать, какие действия он должен предпринять.

Таким образом, применение наглядного подкрепле-

ния инструкций и демонстрации образцов выполнения в обучении детей с РАС значительно повышает их понимание и независимость в учебном процессе. Эти стратегии позволяют создать более поддерживающую и интерактивную образовательную среду, что способствует более успешному обучению и развитию различных навыков у детей.

При обучении математическим представлениям обучающихся с РАС исследователи (Ю.А. Афанасьева, Л.В. Шаргородская и др.) считают необходимым использовать индивидуальные вспомогательные средства обучения [9; 13]. Это могут быть: визуальный ряд чисел или линейка (визуальное представление способствует запоминанию и пониманию чисел, особенно если они связаны с конкретными объектами (например, количество игрушек, фруктов и т.д.), а также помогает фиксировать числовой ряд и использовать его для выполнения арифметических действий), игровые пособия для закрепления состава числа и т.д. (помогают не только закрепить состав числа, но и развивают мелкую моторику и социальные навыки), краткие записи и схемы (позволяют упорядочить информацию и визуализировать).

Проблема формирования математических представлений у обучающихся с РАС и интеллектуальными нарушениями и подходы к их формированию в настоящее время не получила своего разрешения. Вместе с тем, О.В. Караневская отмечает такие особенности учебной деятельности таких обучающихся как сниженные работоспособность и темп деятельности, низкая активность, снижение мотивации, стойкие трудности понимания речи, сложности переноса полученных знаний и умений в повседневную жизнь [14].

Обсуждение и результаты

Таким образом, теоретический обзор литературных источников, направленный на изучение особенностей обучения математическим представлениям обучающихся с РАС и интеллектуальными нарушениями, показал, что этот вопрос не ставился в фокус внимания исследователей. В настоящее время актуальна разработка технологий обучения элементарным математическим представлениям для обучающихся с РАС и интеллекту-

альными нарушениями, которые значительно позже, чем другие дети с нарушениями развития, были включены в образовательный процесс, и имеют значительные трудности.

В настоящее время в специальной педагогике и олигофренопедагогике достаточно полно изучены особенности усвоения математического материала обучающимися с умственной отсталостью, разработаны подходы к обучению их математике.

Для школьников с РАС определены основные требования к организации обучающего процесса, выделены некоторые особенности преподнесения учебного материала. Разработка адаптированных методов, использование визуальных средств, строгое планирование и обучение социальным навыкам значительно помогают в создании комфортной и продуктивной образовательной среды и может положительно сказаться на уровне вовлеченности, понимания и усвоения учебного материала.

В настоящее время существует значительный дефицит технологий, направленных на формирование математических представлений у детей с расстройствами аутистического спектра (РАС) и интеллектуальными нарушениями, что составляет значимый пробел в образовательной практике, требует тщательного анализа и разработки новых подходов. Множество исследований демонстрируют, что специализированные методики могут значительно улучшить понимание математических концепций у детей с особыми образовательными потребностями. Использование этих разработок в сочетании с современными требованиями может привести к созданию более адаптированных и эффективных образовательных моделей. Таким образом, решение проблемы недостаточности разработанных технологий для формирования математических представлений у детей с РАС и интеллектуальными нарушениями требует комплексного подхода. Учитывая опыт предыдущих исследований, индивидуальные интересы детей, разнообразные методы обучения и практические задания, можно создать эффективные и доступные образовательные ресурсы, способствующие развитию математических навыков у данной категории обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптированная образовательная программа (далее АООП) начального общего образования обучающихся с РАС с умеренной, тяжелой, глубокой умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями), ТМНР (вариант 8.4) https://sch2124.mskobr.ru/info_edu/education
2. Аналитическая справка о состоянии образования обучающихся с расстройствами аутистического спектра в субъектах Российской Федерации 2022 г. <https://autism-frc.ru/education/monitoring/1509>.
3. Баряева Л.Б. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников (с проблемами в развитии): учебно-методическое пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена; СОЮЗ, 2002.

4. Загуменная О.В., Хаустов А.В. Адаптация учебных материалов для обучающихся с расстройствами аутистического спектра. Методическое пособие / Под общ. ред. А.В. Хаустова. М.: ФРЦ ФГБОУ ВО МГППУ, 2017 80 с.
5. Катаева А.А. Стребелева Е.А. Дошкольная олигофренопедагогика: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2005.
6. Маллер А.Р., Цикото Г.В. Воспитание и обучение детей с тяжелой интеллектуальной недостаточностью. М.: Академия, 2003.
7. Монтессори Мария. Мой метод. Начальное обучение. - М. АСТ, Астрель, ВКТ, 2010 г. - 352 с.
8. Морозов С.А., Морозова Т.И., Белявский Б.В. К вопросу об умственной отсталости при расстройствах аутистического спектра // Аутизм и нарушения развития. 2016. Т. 14. № 1. <https://doi.org/10.17759/autdd.2016140102>
9. Педагогические технологии обучения детей с нарушением интеллектуального развития : [учеб.-метод. пособие] / Департамент образования г. Москвы, ГБОУ ВПО г. Москвы «Моск. гор. пед. ун-т», Ин-т спец. образования и комплекс. реабилитации ; [авт. : Б.А. Архипов, Ю.А. Афанасьева, А.А. Еремина, О.В. Караневская, Н.М. Новикова, А.А. Стасько, О.В. Титова, И.М. Яковлева, А.А. Бельтюкова, О.И. Суворова ; под общ. ред. И.М. Яковлевой]. - М.: МГПУ, 2012. - 307 с.
10. Перкинс Школа. Руководство по обучению детей с нарушениями зрения и множественными нарушениями развития. Хайдт К. – М.: Тервинф, 2021
11. Перова М.Н. Методика преподавания математики в специальной (коррекционной) школе VIII вида. М.: ВЛАДОС, 2001.
12. Перова М.Н., Яковлева И.М. Развитие методических основ преподавания математики в специальной (коррекционной) школе // Инновации в образовании 2013, № 9. – С.60-66
13. Шаргородская Л.В. Создание специальных образовательных условий в динамической модели обучения детей с расстройствами аутистического спектра // Дефектология. 2016. № 5.
14. Яковлева И.М. Педагогика и психология детей с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями): учебник/ И.М. Яковлева, М.В. Браткова, О.В. Караневская, О.В. Титова, Ю.А. Афанасьева; под ред. И.М. Яковлевой. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 382 с.

© Шумакова Надежда Сергеевна (nad9516@yandex.ru), Яковлева Ирина Михайловна (yakovlevaim@mgpu.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»