

Научная статья

УДК: 376.1

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-171-70-79

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ АЛГОРИТМИЗАЦИИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

*Екатерина Юрьевна Исаева¹,
Альбина Рифовна Садыкова² ✉*

^{1,2} *Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия*

¹ *katyshnikovaej@mgpu.ru*

² *sadykovaar@mgpu.ru ✉*

Аннотация. На текущий момент повсеместно в образовательных организациях наблюдается значительный прирост числа детей с расстройствами аутистического спектра (РАС)¹. Приток таких детей в школы требует от педагогов не только знаний об особенностях их развития, но и применения специфических методов и подходов, обеспечивающих их успешное обучение и социализацию. Создание соответствующего учебно-методического сопровождения для обучения детей данной категории основам алгоритмизации является актуальным направлением исследования.

Однако проблемы обучения детей с РАС в основном касаются психолого-педагогических аспектов — в большинстве своем их обозревают специалисты психолого-педагогической помощи (дефектологи, логопеды, клинические психологи и т. д.). Малое количество работ можно найти от учителей-предметников (информатиков).

Педагогический поиск решения проблемы эффективного обучения алгоритмизации учащихся с РАС подтолкнул авторов к созданию соответствующего учебно-методического сопровождения, что стало целью исследования [2]. Этот процесс требует особого и внимательного подхода со стороны педагога, который должен овладеть стратегиями выбора, касающимися как методов обучения, так и решений конкретных профессиональных задач, которые обычно не определены заранее [6].

В рамках исследования ставились следующие задачи:

- 1) изучить и проанализировать специализированные источники, касающиеся указанной проблемы;
- 2) определить методику и содержание экспериментального этапа работы;
- 3) провести количественный и качественный анализ собранных данных;
- 4) разработать учебно-методическое сопровождение для процесса обучения детей с РАС основам алгоритмизации.

¹ *Нодельман В., Крецул Р.* Число детей с аутизмом в России занижено в 10 раз // Известия — IZ.RU. 2017. 18 декабря. URL: <https://iz.ru/683643/valeriia-nodelman-roman-kretcul/chislo-detei-s-autizmom-v-rossii-zanizheno-v-10-raz> (дата обращения: 27.03.2024).

Ключевые слова: алгоритмизация; начальное образование; расстройство аутистического спектра; инклюзия; ограниченные возможности здоровья.

Original article

UDC 376.1

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-171-70-79

EXPERIMENTAL EXPERIENCE OF TEACHING THE BASICS OF ALGORITHMIZATION TO PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

*Ekaterina Yu. Isaeva*¹,
*Albina R. Sadykova*² ✉

^{1,2} *Moscow City University,
Moscow, Russia*

¹ *kamyshnikovaej@mgpu.ru*

² *sadykovaar@mgpu.ru* ✉

Abstract. At the moment, there has been a significant increase in the number of children with autism spectrum disorders (ASD) in educational institutions. This influx of children requires teachers to not only be aware of the features of their development but also to use specific methods and approaches to ensure their successful learning and socialization. Creating appropriate educational and methodological materials for teaching these children the basics of algorithmic learning is a crucial area of research.

However, the challenges of teaching children with ASD primarily relate to psychological and pedagogical aspects. These challenges are primarily addressed by specialists in the fields of psychological and educational assistance, such as speech defectologists, speech therapists, and clinical psychologists.

A smaller number of studies have been conducted by subject teachers, such as computer scientists. The search for effective solutions to the challenge of teaching algorithmic learning to students with autism spectrum disorders prompted the author to develop appropriate educational and methodological materials, which became the purpose of the research [2]. This process requires a dedicated and attentive approach from the teacher, who must develop “choice strategies” for both teaching methods and specific professional tasks, which are not always clearly defined in advance [6].

The following research objectives were set within the study:

- 1) to study and analyze specialized literature related to the problem of ASD;
- 2) to determine the methodology and content for the experimental stage of the work;
- 3) to conduct a quantitative and qualitative analysis of collected data;
- 4) to develop educational and methodological materials for teaching children with ASD

the basics of algorithmic learning.

Keywords: algorithmic learning; primary education; autistic spectrum disorder; inclusion; limited health abilities.

Для цитирования: Исаева Е. Ю. Экспериментальный опыт обучения основам алгоритмизации учащихся начальных классов с расстройством аутистического спектра / Е. Ю. Исаева, А. Р. Садыкова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 1 (71). С. 70–79. DOI: 10.24412/2072-9014-2025-171-70-79

For citation: Isaeva E. Yu. Experimental experience of teaching the basics of algorithmization to primary school students with autism spectrum disorder / E. Yu. Isaeva, A. R. Sadykova. MCU Journal of Informatics and Informatization of Education, 2025, № 1 (71). P. 70–79. DOI: 10.24412/2072-9014-2025-171-70-79

Введение

В рамках современной парадигмы, характеризующейся развитием инклюзивного образования и информационной культуры общества, особую значимость приобретает проблема развития алгоритмического мышления лиц с ограниченными возможностями здоровья, в частности с расстройством аутистического спектра (РАС).

Раннее программирование в начальной школе становится все более популярным и актуальным. Обучение детей основам алгоритмизации и программирования не только развивает технические навыки, но и формирует важные когнитивные способности, такие как логическое и алгоритмическое мышление. Мы видим, что в федеральном государственном основном стандарте начального общего образования акцентируется внимание на развитии алгоритмического мышления, требование к формированию которого у детей младшего школьного возраста отразилось в предметной области «Математика и информатика»: овладение основами алгоритмического мышления, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов, умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы². А непрерывный рост численности детей с аутизмом в школах делает тему нашего исследования особенно актуальной.

Психологи и педагоги подчеркивают, что младший школьный возраст наиболее подходит для освоения этих навыков, поскольку дети в этот период обладают высокой гибкостью мышления и готовностью к обучению. Программирование позволяет учащимся работать с абстрактными понятиями, что способствует развитию аналитических и критических навыков.

В. В. Давыдов отмечает, что начальная школа — это хорошее время для формирования таких важных процессов, как рефлексия и анализ, которые служат основой алгоритмического мышления [1].

² Информатика — 2–3–4 классы: учебная рабочая программа на 2019–2020 учебный год / Федеральные государственные образовательные стандарты // Сайт Первомайской основной общеобразовательной школы. URL: http://monolit2011.ucoz.ru/002Documents/19-20/2-4_informatika.pdf (дата обращения: 10.10.2024).

Основные преимущества раннего программирования включают:

- 1) формирование алгоритмического мышления, благодаря чему дети учатся лучше осмысливать последовательность действий и причинно-следственные связи;
- 2) развитие рефлексии и анализа, что помогает выработать самоконтроль и критическое мышление;
- 3) улучшение внимания и концентрации, поскольку работа с программами требует сосредоточенности и внимательности к деталям;
- 4) создание командного духа, так как многие проекты требуют совместной работы, что развивает социальные навыки;
- 5) подготовка к будущей профессии, поскольку программирование становится важным навыком в условиях современных тенденций, что может помочь детям в выборе направления учебы и карьеры.

В этом контексте роль учителей становится критически важной. Педагоги должны не только знать основы программирования, но и адаптировать методы преподавания с учетом возрастных и психологических особенностей детей, чтобы поддерживать их интерес и мотивацию к этой новой дисциплине.

Таким образом, раннее программирование в начальной школе обладает потенциалом не только для обучения техническим навыкам, но и для значительного обогащения общего развития детей, формируя важные когнитивные и социальные навыки, которые пригодятся им в будущем.

Учащимся с РАС в ситуациях стереотипного поведения сложно адаптироваться к постоянно меняющимся условиям среды, тем более при переходе с одного уровня образования на другой. Поэтому снижение возрастного минимума, о котором И. Н. Слинкина говорила в своих работах не раз, для обучения алгоритмизации будет способствовать этому менее болезненному переходу для них [7] и реализовывать принцип дидактической спирали на протяжении всего процесса обучения [4].

Алгоритмические умения, приобретаемые в ходе формирования и развития алгоритмического мышления, помогут им успешно решать эти задачи, особенно в ситуациях стереотипного поведения, когда ребенку с РАС тяжело адаптироваться к постоянно меняющимся условиям жизни, непостоянству намерений других.

Анализ педагогических исследований показывает, что большинство работ сосредоточено на психолого-педагогической поддержке (например, на логопедии и дефектологии), в то время как всего несколько публикаций касаются информатики и алгоритмизации, как ее содержательного раздела, в рамках нашей темы исследования. Практически отсутствуют публикации, в которых коллеги делились бы опытом или создавали методические разработки по обучению детей с аутизмом.

Поэтому поиск решения данной проблемы подтолкнул нас к экспериментальной работе по созданию соответствующего учебно-методического сопровождения.

Экспериментальная работа проводилась в школе № 1528 Москвы в период с 2022 по 2024 год. В экспериментальную группу (далее — ЭГ) вошли восемь детей младшего школьного возраста (9–10 лет) с РАС. На констатирующем этапе исследования их результаты оказались довольно низкими (рис. 1). Их интерпретация привела нас к выводу, что у детей из ЭГ РАС недостаточно сформировано словесно-логическое мышление, являющееся своеобразной базой для формирования алгоритмического мышления, что свидетельствует о необходимости проведения целенаправленной работы по его формированию у детей данной группы.



Рис. 1. Разновариативность уровней развития словесно-логического мышления в ЭГ РАС

На формирующем этапе исследования было реализовано учебно-методическое сопровождение, повышающее уровень алгоритмического мышления, фрагменты содержания которого представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Содержательные разделы учебно-методического сопровождения

Разработанное учебно-методическое сопровождение процесса обучения алгоритмизации младших школьников с РАС представляет собой широкое понятие, которое включает в себя не только учебно-методические материалы по алгоритмизации (рабочая программа курса), но также описывает весь образовательный процесс учащихся с РАС.

Учебно-методическое сопровождение рассматривается и осуществляется как процесс и как особая технология, которая позволяет создать благоприятные условия для формирования алгоритмического мышления у учащихся начальной школы. Оно отличается комплексностью, разнопрофильностью и коррекционной направленностью, где междисциплинарная деятельность специалистов, направленная на оптимальное, в соответствии с возможностями, включение ребенка в образовательную среду вместе с другими, не имеющими подобных ограничений детьми, поддержание его социально-психологической и образовательной адаптации.

Контрольный этап исследования показал, что в ЭГ РАС после реализации учебно-методического сопровождения часть учащихся смогли изменить свой уровень: с низкого на средний и со среднего на высокий. Учеников, имеющих низкий уровень сформированности алгоритмического мышления, стало значительно меньше. На сравнительной гистограмме (рис. 3), можно увидеть динамику роста уровня сформированности словесно-логического мышления.

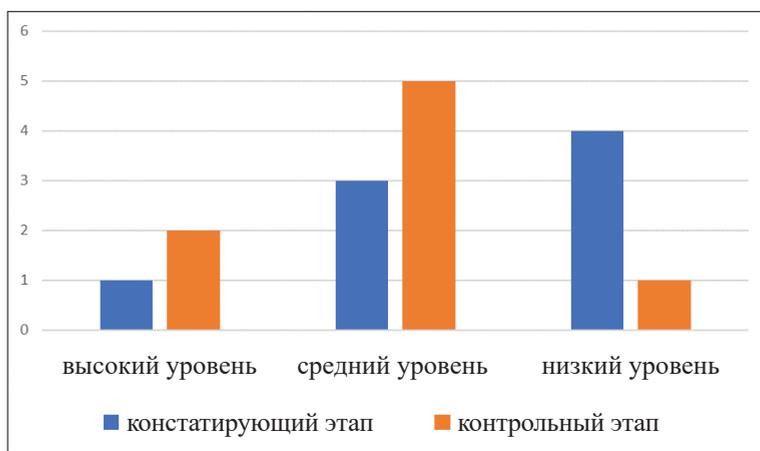


Рис. 3. Сравнительная гистограмма динамики сформированности словесно-логического мышления

В эксперименте также участвовала группа из восьми сверстников с нейротипичным развитием (Ne), с которыми занятия не проводились. Результаты нейротипичных детей и результаты детей экспериментальной группы с РАС, с которыми проводились занятия по алгоритмизации, показали, что уровень развития алгоритмического мышления в обеих группах примерно одинаков (см. рис. 4).

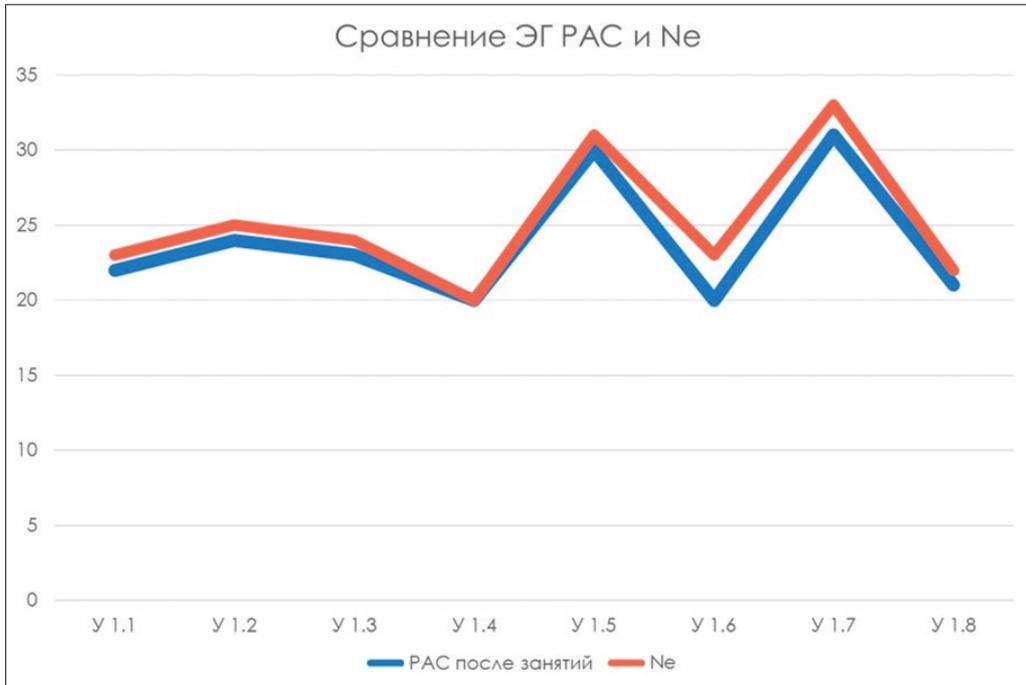


Рис. 4. Сравнение результатов ЭГ РАС и группы Ne

Эксперимент показал положительные результаты: целенаправленная и систематическая работа по формированию и развитию алгоритмических умений у учащихся с РАС помогла им приблизиться к уровню своих нейротипичных сверстников. Реализация разработанного учебно-методического сопровождения процесса обучения основам алгоритмизации для начальных классов с РАС прошла успешно.

Таким образом, мы хотим отметить, что алгоритмизация в начальной школе имеет большой потенциал не только в обучении детей с нормальным ходом развития, но и для детей с РАС.

В этой статье нам бы хотелось обратить внимание коллег не столько на педагогические трудности детей с РАС, а сколько на их уникальные когнитивные особенности, такие как способность к детальной обработке информации, склонность к систематизации и регламентированным правилам, стремление следовать собственной программе действий, визуальность, структурность мышления, которые делают их потенциально очень успешными в области алгоритмизации и программирования.

Однако для раскрытия этого потенциала требуются адаптированные методики, учитывающие их специфические трудности в обобщении, абстрактном мышлении и социальном взаимодействии.

Заключение

Развитие алгоритмического мышления является необходимым условием для успешного развития детей с аутизмом.

Во-первых, структурированный подход, позволяет детям разбивать сложные задачи на простые и понятные шаги. Это особенно важно для детей с РАС, поскольку алгоритмы и четкие структурированные инструкции создают предсказуемую среду, что помогает снижать уровень стресса и улучшает фокус на учебном процессе. Без такого подхода им будет сложно ориентироваться в ситуациях, требующих анализа и принятия решений, что может негативно сказаться на их учебном процессе и повседневной жизни.

Во-вторых, алгоритмическое мышление способствует развитию когнитивных навыков, таких как логическое и критическое мышление. Эти навыки, в свою очередь, необходимы для успешного освоения учебной программы и выполнения социальных задач. Дети, не обладающие этими навыками в достаточной мере, могут испытывать трудности в обучении, что негативно влияет на их уверенность и мотивацию.

В-третьих, алгоритмическое мышление не только развивает интеллектуальные способности, но и формирует социальные навыки, необходимые для взаимодействия с окружающими. Мы предлагаем активно развивать и формировать алгоритмическое мышление через специально подобранные задачи, которые будут способствовать улучшению коммуникативных умений, эмпатии и сотрудничества. Это особенно важно, поскольку детям с аутизмом часто сложно понимать социальные правила и устанавливать контакт со сверстниками.

Без алгоритмического мышления детям с аутизмом будет очень сложно справляться с повседневными задачами, учиться и интегрироваться в общество. Развитие алгоритмического мышления может привести к значительным улучшениям в их жизни, увеличивая шансы на самостоятельность и успешную социализацию в будущем.

Список источников

1. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. М.: Педагогика, 1986. 240 с.

2. Исаева Е. Ю. Теоретико-практические аспекты обучения алгоритмизации младших школьников с расстройствами аутистического спектра / Е. Ю. Исаева // Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. 2024. № 7 (63).

3. Садыкова А. Р. Эвристический компонент в профессиональной деятельности преподавателя: теория, методика, практика / А. Р. Садыкова. М.: РусНеруд, 2010. 178 с.

4. Левченко И. В. Использование структурных схем при обучении основам алгоритмизации / И. В. Левченко // Информатика и образование. 2003. № 5. С. 44–49.

5. Письмо замминистра С. А. Краевого от 04 октября 2017 г. // Особое право. URL: <https://www.osoboepravo.ru/post/2017/10/pismo-minzdrava-diagnoz-autizm-dolzhen-sohranyatsya-u-vzroslyh> (дата обращения: 27.03.2024).

6. Садыкова А. Р. Педагогический поиск: теория, методология, прикладные аспекты / А. Р. Садыкова, А. В. Коржув. М.: Либроком, 2013. 200 с.

7. Слинкина И. Н. Использование компьютерной техники в процессе развития алгоритмического мышления у младших школьников: дис. ... канд. пед. наук / И. Н. Слинкина. Екатеринбург, 2000. 163 с.

References

1. Davydov V. V. Problems of developing learning: The experience of theoretical and experimental psychological research / V. V. Davydov. Moscow: Pedagogika, 1986. 240 p.

2. Isaeva E. Y. Theoretical and practical aspects of teaching algorithmization to younger schoolchildren with autism spectrum disorders / E. Y. Isaeva // Science in a megapolis Science in a Megapolis. 2024. № 7 (63).

3. Sadykova A. R. The heuristic component in the professional activity of a teacher: theory, methodology, practice / A. R. Sadykova. Moscow: RusNerud Publ., 2010. 178 p.

4. Levchenko I. V. The use of structural schemes in teaching the basics of algorithmization / I. V. Levchenko // Computer Science and education. 2003. No. 5. P. 44–49.

5. Letter from Deputy Minister S. A. Kraevoy dated October 04, 2017 // Special right. URL: <https://www.osoboepravo.ru/post/2017/10/pismo-minzdrava-diagnoz-autizm-dolzhen-sohranyatsya-u-vzroslyh> (accessed: 27.03.2024).

6. Sadykova A. R. Pedagogical search: theory, methodology, applied aspects / A. R. Sadykova, A. V. Korzhuev. Moscow: Librocom, 2013. 200 p.

7. Slinkina I. N. The use of computer technology in the development of algorithmic thinking in younger schoolchildren: dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences / N. N. Slinkina. Yekaterinburg, 2000. 163 p.

Статья поступила в редакцию: 17.12.2024;
одобрена после рецензирования: 30.01.2025;
принята к публикации: 30.01.2025.

The article was submitted: 17.12.2024;
approved after reviewing: 30.01.2025;
accepted for publication: 30.01.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Екатерина Юрьевна Исаева — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ekaterina Yu. Isaeva — Postgraduate Student at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kamyshnikovaej@mgpu.ru

Альбина Рифовна Садыкова — доктор педагогических наук, доцент, начальник департамента информатики, управления и технологий, профессор Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Albina R. Sadykova — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Informatics, Management and Technology, Professor at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

sadykovaar@mgpu.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.