

РАЗВИТИЕ «ЧУВСТВА ЧИСЛА» У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

¹Батяева Т.А. ORCID ID 0009-0003-0655-4119, ²Макарова Е.П.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», Саранск,
Российская Федерация, e-mail: tabt2705@mail.ru;

²Муниципальное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 27», Саранск,
Российская Федерация

В последнее время в научной литературе «чувство числа» рассматривается как потенциальный предиктор математических достижений. Ряд ученых понимают под «чувством числа» интуитивную способность человека определять приблизительное количество объектов без их счета. Учителя математики рассматривают это понятие несколько шире. Они считают, что «чувство числа» включает в себя и набор умений, который возникает в результате изучения математики. Одной из важных компетенций, которая формируется при обучении математике, является умение оперировать числами, поэтому для успешного обучения математике необходимы умения, требующие развития навыков «чувства числа». Целью исследования было проведение сравнительного анализа развития «чувства числа» у младших школьников и выработка рекомендаций по его формированию. В исследовании участвовали 49 школьников, обучавшихся у одного учителя с разницей в четыре года. В ходе исследования применялся комплекс теоретических и эмпирических методов: анализ и синтез научной и психолого-педагогической литературы, нормативных документов, тестирование и анкетирование обучающихся, анализ результатов их деятельности. Авторами представлена система тестовых заданий разного уровня сложности, позволяющих диагностировать развитие «чувства числа» у детей младшего школьного возраста. Сравнительный анализ выполненных заданий двух экспериментальных групп показал, что у детей, обучающихся на четыре года позже, «чувство числа» развито хуже. Полученные результаты исследования позволили выделить ряд сложностей в развитии «чувства числа» и послужили основой для выработки рекомендаций, способствующих его формированию у детей младшего школьного возраста. Специальные упражнения, задания на устный счет, нестандартная формулировка вопросов, поиск разных способов решения задачи и выбор наиболее оптимального из них способствуют более эффективному развитию «чувства числа». Статья может быть полезна педагогам начальной школы, учителям математики и родителям.

Ключевые слова: «чувство числа», математика, младшие школьники, развитие, разноуровневые тесты, задача.

THE DEVELOPMENT OF «SENSE OF NUMBER» PRIMARY SCHOOL CHILDREN: COMPARATIVE ANALYSIS

¹Batyaeva T.A. ORCID ID 0009-0003-0655-4119, ²Makarova E.P.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev”, Saransk, Russian Federation, e-mail: tabt2705@mail.ru;

²Municipal educational institution “Secondary school № 27”, Saransk, Russian Federation

Recently, the «number sense» has been considered in scientific literature as a potential predictor of mathematical achievements. Several scientists understand by «number sense» the intuitive ability of a person to determine the approximate number of objects without counting them. Mathematics teachers consider this concept somewhat more broadly. They believe that the «number sense» includes a set of skills that arises as a result of studying mathematics. One of the important competencies that is formed when teaching mathematics is the ability to operate with numbers, therefore, successful mathematics education requires skills that require the development of «number sense» skills. The purpose of the study was to conduct a comparative analysis of the development of the «sense of number» in younger schoolchildren and develop recommendations for its formation. The study involved 49 schoolchildren who studied with the same teacher four years apart. In the course of the research, a set of theoretical and empirical methods was used: analysis and synthesis of scientific and psychological-pedagogical literature, normative documents, testing and questioning of students, analysis of the results of their activities. The authors present a system of test tasks of various levels of complexity, which make it possible to diagnose the development of a «sense of number» in children of primary school age. A comparative analysis of the completed

tasks of the two experimental groups showed that children who study four years later have a worse «sense of number». The results of the study allowed us to identify a number of difficulties in the development of the «sense of number» and served as the basis for developing recommendations that contribute to its formation in primary school children. Special exercises, oral tasks, non-standard formulation of questions, the search for different ways to solve a problem and the choice of the most optimal one contribute to the more effective development of the «sense of numbers». The article may be useful for elementary school teachers, math teachers, and parents.

Keywords: «number sense», mathematics, primary school children, development, multi-level tests, task.

Введение

Роль математических знаний в научно-техническом прогрессе и суверенитете России значительна, поэтому правительство требует повысить качество преподавания математики в школе. Однако успехи детей зависят не только от учителя, но и от их индивидуальных особенностей, желания заниматься предметом.

Важной компетенцией, которая формируется при обучении математике, является умение оперировать числами, поэтому для успешного обучения математике необходимы умения, требующие развития «чувства числа». Ученые используют различную терминологию при описании способности к восприятию количественной информации: «чувство числа», «приблизительное чувство числа», «интуитивное чувство числа», или «несимволическое чувство числа» [1, с. 130]. Под «чувством числа» ряд исследователей понимают интуитивную способность оценивать приблизительное количество предметов без счета и отличать большее их скопление от меньшего [2–4]. А как известно, математическую интуицию можно развивать [5].

«В настоящее время “чувство числа” рассматривается как возможный базовый предиктор математических способностей», – отмечает Ю.В. Кузьмина [3, с. 51]. Большинство современных ученых рассматривают его как врожденное начало математического интеллекта [1; 3]. Группа психологов под руководством Д. Халберды выяснила, что дети с хорошо развитым «чувством числа» не испытывают проблем со школьным курсом математики [3]. При этом одни исследования подтверждают, что интуитивное «чувство числа» связано с математическими достижениями, а в других подчеркивается, что значимой связи между ними нет [4; 6; 7].

Нейробиолог Д. Соуза рассматривает «чувство числа» как «биологически опосредованное врожденное качество, которое ограничено простыми интуитивными представлениями о количестве, быстрым и точным восприятием небольших множеств, способностью к сравнению числовых величин и пониманию простых арифметических действий» [7, с. 38]. В данной статье используется более широкое определение понятия «чувства числа». Авторы считают, что в него входит и набор умений, который возникает в результате изучения математики:

– понимание количества и умение использовать для записи обозначающие их символы;

- умение определять приблизительное количество объектов без их счета;
- знание понятий «больше» и «меньше» в контекстах количества и размера;
- понимание отношения между одним объектом и группой объектов (например, что число 6 обозначает группу из шести объектов);
- понимание последовательности чисел в списке;
- умение сравнивать числа;
- умение выполнять простейшие арифметические действия.

Одной из важных компетенций, которая формируется при обучении математике, является умение оперировать числами. Умение обращаться с числами, обнаружение и анализ их сходства и различия, решение задач и применение математических знаний в реальном мире требует освоения определенных алгоритмов. Поэтому учителю необходимо знать и уметь диагностировать развитие «чувств數а числа» у обучающихся.

Цель исследования – проведение сравнительного анализа развития «чувств數а числа» у детей младшего школьного возраста и выработка рекомендаций по его формированию.

Материал и методы исследования

Педагогическое исследование проводилось в два этапа: первый этап проходил в 2019–2021 учебные годы, второй этап – в 2023–2025 учебные годы в МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 27» г. Саранска. В исследовании принимали участие 49 школьников 2-х и 3-х классов в возрасте 8–10 лет (дети 2011 г. и 2015 г. рождения обучались у одного учителя с разницей в четыре года). Школьники обучались по программе и учебно-методическому комплексу пособий по математике для начальной школы авторского коллектива под руководством М.И. Моро (серия «Школа России»).

В ходе исследования применялся комплекс теоретических и эмпирических методов: анализ и синтез научной и психолого-педагогической литературы, нормативных документов, тестирование и анкетирование обучающихся, сравнительный анализ результатов их деятельности.

Для составления заданий на знание чисел авторы опирались на систему оценки способностей младших школьников разных возрастных категорий, разработанную Ш. Гриффином и Р. Кейсом [7, с. 153–155].

Результаты исследования и их обсуждение

Чтобы оценить развитие «чувств數а числа» у обучающихся начальных классов, авторами было составлено по два варианта тестовых заданий (табл. 1).

Таблица 1

Образцы вариантов тестовых заданий

<i>Задания уровня 2 (возраст 8 лет)</i>	<i>Задания уровня 3 (возраст 10 лет)</i>
<p>1. Какое число на числовой прямой стоит на 7 единиц левее 50?</p> <p>2. Какие числа отстоят на 6 цифр от числа 87?</p> <p>3а. Что больше: 78 или 74?</p> <p>3б. Что больше: 25 или 27?</p> <p>4а. Что меньше: 29 или 31?</p> <p>4б. Что меньше: 59 или 61?</p> <p>5а. Какое число ближе к 32: 35 или 38?</p> <p>5б. Какое число ближе к 26: 29 или 24?</p> <p>6. Сколько цифр находится между 4 и 7?</p> <p>7. Сколько цифр находится между 6 и 9?</p> <p>8. Чему равно $14 + 61$?</p> <p>9. Сколько будет, если из 37 вычесть 14?</p>	<p>1. Какое число стоит на 10 единиц дальше 999?</p> <p>2. Какие числа отстоят на 12 единиц от числа 999?</p> <p>3а. Какая разница больше: между 8 и 5 или между 10 и 6?</p> <p>3б. Какая разница больше: между 7 и 3 или между 9 и 4?</p> <p>4а. Какая разница меньше: между 89 и 86 или между 34 и 29?</p> <p>4б. Какая разница меньше: между 48 и 43 или между 84 и 77?</p> <p>5. Чему равно $16 + 49$?</p> <p>6. Чему равно $47 - 28$?</p> <p>7. Сколько будет, если из 402 вычесть 8?</p>

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Данная система тестирования, отмечают исследователи, поможет определить учителю, как развивается «чувство числа» у детей, дифференцировать задания, чтобы выровнять уровни компетенций учеников [7, с. 152].

Вопросы уровня 2 рассчитаны на детей 8 лет и были предложены обучающимся во 2-м классе, в конце первой четверти (в 2019 г. и 2023 г. соответственно). Вопросы уровня 3 рассчитаны на детей 10 лет. Тест был дан в конце четвертой четверти 3-го класса (в 2021 г. и 2025 г. соответственно).

Обучающиеся 2011 г. рождения приступили к решению всех заданий, два ученика 2015 г. рождения не приступили к решению заданий 2, 3б, 4а и 4б. Четверо обучающихся 2011 г. рождения написали тест на 100 %, среди детей 2015 г. рождения таковых не было. В 2019 г. средний процент правильно решенных заданий составил 83 %, в 2023 г. – 75 %. Таким образом, тестовые задания уровня 2 в 2023 г. были выполнены на 8 % хуже, чем в 2019 г. (табл. 2).

Таблица 2

Результаты решения заданий уровня 2 (I четверть, 2 класс)

24 чел., 2011 г. рожд.	80	33	96	100	86	100	96	84	64	60	100	100	83
25 чел., 2015 г. рожд.	60	8	96	100	80	100	96	72	48	44	96	100	75

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Процент выполненных заданий 3а, 3б, 4б и 5а в обоих классах примерно одинаков и высок. Связано это со стандартной формулировкой вопросов и регулярным решением заданий данного типа. В заданиях уровня 2 формулировка вопросов 2, 5а и 5б, 6 и 7 отличается от принятых в школе. В заданиях уровня 3 нестандартными являются вопросы 2, 3а и 3б, 4а и 4б. Остальные задания являются общепринятыми для уроков математики. Тестирование показало, что дети не были готовы к другой формулировке вопросов: они отвечали на них хуже. Как видно из рис. 1, в 2023 г. процент правильно выполненных заданий уровня 2 ниже или совпадает с 2019 г.

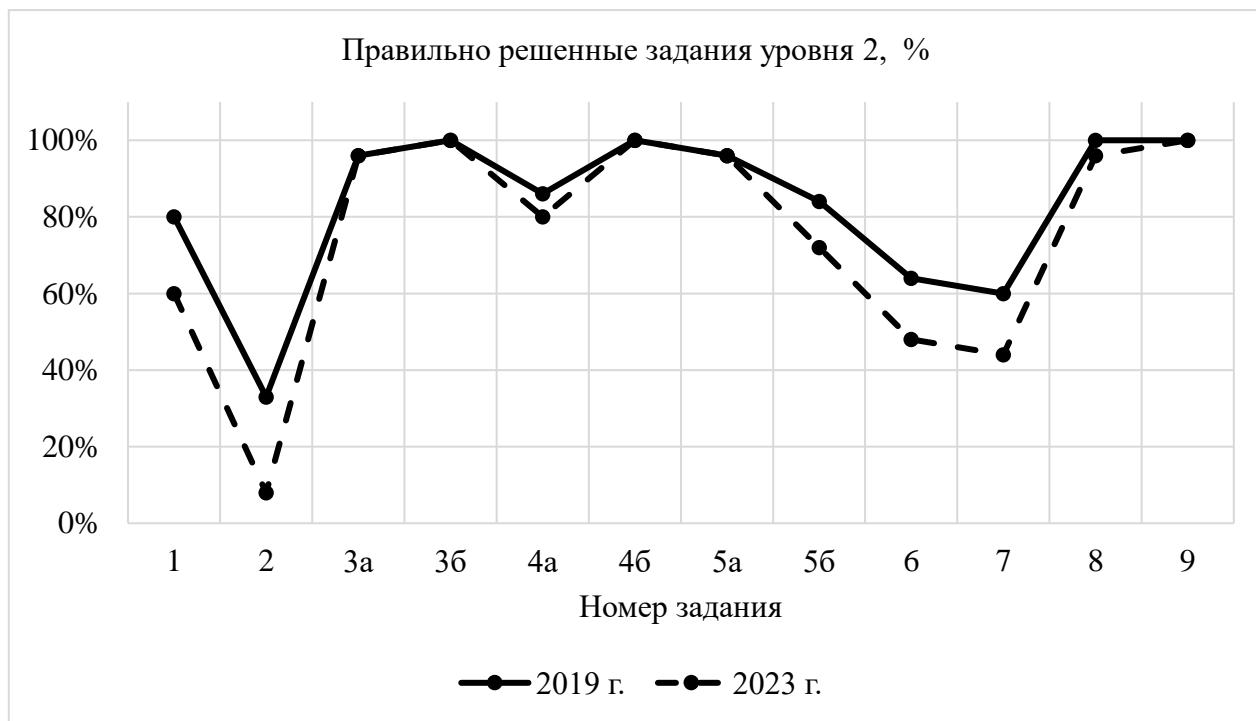


Рис. 1. Результаты решения заданий уровня 2

Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

В задании 1 уровня 2 неправильные ответы были связаны с тем, что ученики не обратили внимание, что число должно стоять левее, а не правее числа 50.

Задание 2 уровня 2 вызвало наибольшее затруднение у школьников. Если в 2019 г. 8 обучающихся, что составило 33 % от общего количества детей класса, догадались, что в задаче два ответа (от числа 49 на пять цифр отстоят числа 44 и 54), то в 2023 г. году их было всего 2

чел. (8 % от общего количества обучающихся в классе). Следует отметить, что в 2023 г. 64 % детей написали только одно число (93), а 28 % детей сделали задание неверно.

В задании 4 уровня 2 большинство неверных решений связано с тем, что обучающиеся невнимательно прочитали формулировку задания, прочитав слово «меньше» как «больше».

Анализ неверных ответов на задания 5а и 5б уровня 2 говорят о том, что дети не понимают формулировку задания, ошибаются при сравнении чисел. Понятия «больше» и «меньше» для чисел являются для них стандартными, а вот «ближе», «далее», «левее», «правее» – нет. Неверные ответы на задания 6 и 7 уровня 2 говорят о том, что младшие школьники путают понятия «цифра» и «число».

Подавляющее большинство обучающихся в обоих классах правильно выполнили задания 8 и 9 уровня 2 на сложение и вычитание двузначных чисел. Связано это с тем, что, во-первых, двузначными числами легче оперировать, во-вторых, они часто используются в повседневной жизни и, в-третьих, прошло достаточно времени для усвоения темы.

Анализ выполненных заданий уровня 3 показывает, что в 2025 г. тест был выполнен на 15 % хуже, чем в 2021 г. В 2021 г. 6 чел. выполнили задания уровня 3 на 100 %, в 2023 г. – 2 чел. Сводные данные по 3 классу приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты решения заданий уровня 3 (IV четверть, 3 класс)

Количество обучающихся, год рождения	Номер задания									Правильно выполненные задания, среднее значение, %
	1	2	3а	3б	4а	4б	5	6	7	
	Правильно выполненные задания, %									
24 чел., 2011 г. рожд.	76	50	84	84	84	76	97	100	92	83
25 чел., 2015 г. рожд.	60	16	72	72	64	56	92	92	84	68

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Задание 2 уровня 3 выполнено лучше аналогичного задания уровня 2, но количество верных ответов осталось низким и составило всего 16 %. Обучающиеся 3-го класса не вспомнили, что уже выполняли аналогичное задание во 2-м классе. Задания 1, 2 и 7 связаны с вычислением трехзначных чисел. Операции с трехзначными числами даются гораздо сложнее, чем с двузначными. Кроме того, трехзначные числа были изучены сравнительно недавно, поэтому большинству обучающихся пока было трудно оперировать ими. Кроме того, детям нужно гораздо больше времени для усвоения действий с трехзначными числами, чем на это отводит школьная программа [8].

Следует отметить, что средний балл по математике в обоих классах был примерно одинаков (в 2020–2021 учебном году в 3-м классе он составил 4,3; в 2024–2025 учебном году

– 4,1), но тестовые задания на «чувство числа» спустя четыре года (обучающимися 2015 г. рождения) были выполнены хуже (рис. 2).

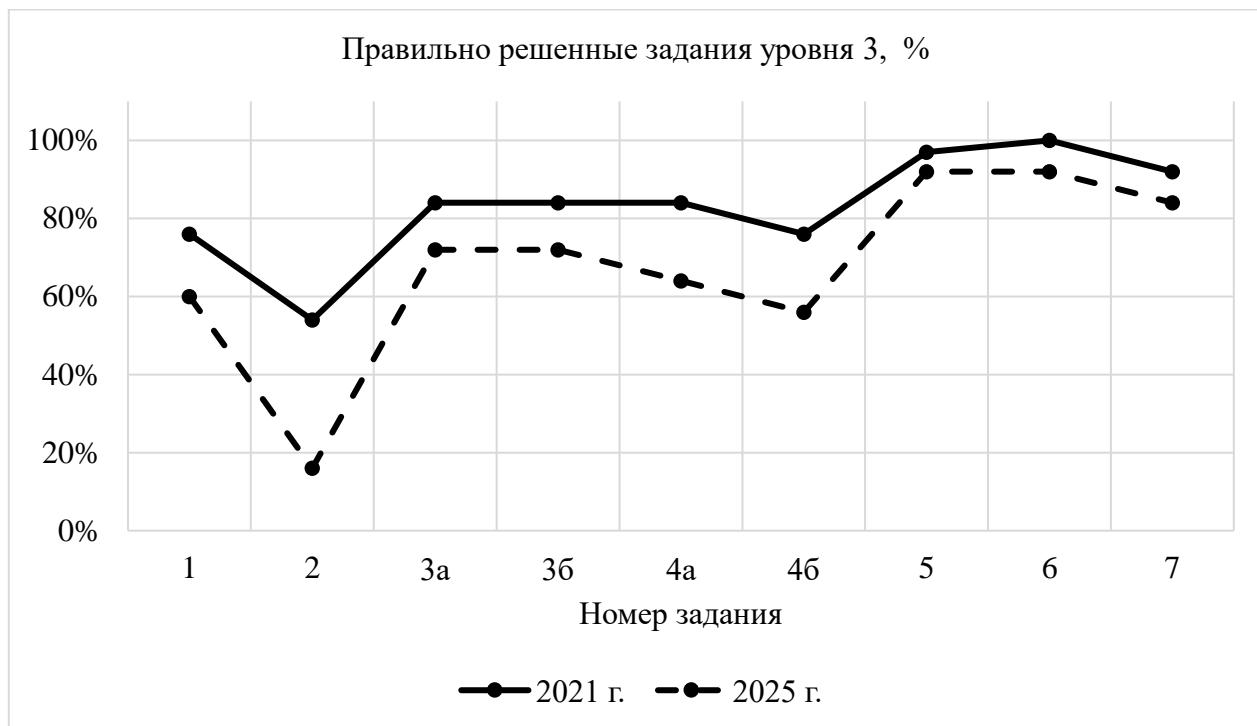


Рис. 2. Результаты решения заданий уровня 3

Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

Таким образом, в исследовании участвовали дети примерно одинакового уровня развития, преподавал у них один учитель, стаж работы которого более 20 лет, но при этом разница в выполнении некоторых заданий – значительна.

Возможные причины ухудшения результатов авторы связывают с содержанием школьной программы по математике: в начальной школе она регулярно усложняется, а количество часов уменьшилось с 6 до 4 [8]. Увеличилось количество детей, испытывающих трудности с выполнением арифметических операций, запоминанием правил. Порядка 25 % обучаемых класса не понимают сути операций «вычитание», «умножение», возникают сложности с восприятием трехзначных (и, как следствие, многозначных) чисел.

Кроме того, существует проблема, связанная с нарастающим ухудшением здоровья обучающихся. Исследователи отмечают, что более 90 % детей в России имеют различные отклонения в состоянии здоровья [9, с. 12]. В школах растет число детей с дислексией, дисграфией и дискалькулией [10; 11]. Важна и проблема развития памяти школьника [12–14].

Большинство исследователей признают, что формальное и неформальное образование может развить «чувство числа» еще в дошкольные годы [4; 7]. Безусловно, родители играют здесь ключевую роль. Ученые считают: чтобы помочь детям развить их математические

способности, учитель должен уделять приоритетное внимание развитию «чувства счета» и показывать связь между школьной математикой и повседневной жизнью [15]. О.М. Коржачкина обосновывает необходимость решения арифметических задач разного уровня сложности на всех этапах обучения математике в средней школе. По ее мнению, это способствует развитию «чувствия числа», которое придает гибкий и концептуальный характер формируемому у обучающихся математическому типу мышления [16].

Приведем некоторые рекомендации, которые необходимо использовать при обучении математике и развитии «чувствия числа» у детей младшего школьного возраста (некоторые из них могут быть выполнены с помощью родителей):

1. Считайте и группируйте объекты, делите их на большие и небольшие группы, проводите внутри этих групп вычисления.
2. Комбинируйте группы, тренируйтесь в сложении и умножении, сопоставляйте символы числа с их количественными значениями.
3. Сравнивайте количества с помощью палочек, используйте слова «больше чем» и «меньше чем».
4. Тренируйтесь оценивать приблизительное количество, задавайте вопросы о приблизительном количестве чего-либо в повседневных диалогах, используйте формулировки «примерно сколько» или «как много».
5. Обсуждайте понятия «время», «расстояние», «деньги». Задайте вопрос: «Сколько времени требуется, чтобы дойти (доехать) от дома до школы или спортивной секции?», затем сравните это время. Спросите ребенка: «Какая дорога заняла больше времени?». Рассматривайте примеры больших чисел с использованием расстояния. Например, задайте ребенку вопросы: «Как далеко от нас находятся самые яркие звезды?» [7, с. 159], «На каком примерно расстоянии находится тот или иной город?», «Далеко ли это?» и др.
6. Развивайте язык детей: просите их произнести вслух числа от 0 до 20, от 20 до 50, ..., 100 (и обратно) и т.д. (выбирайте посильный для школьника отрезок чисел).
7. Используйте устный счет. Учите детей складывать (вычитать, умножать, делить) двухзначные и трехзначные числа.
8. После окончательного усвоения таблицы умножения начните учить вместе с ребенком квадраты чисел от 1 до 10, далее от 11 до 20. Это хорошо развивает память.
9. Составляйте задания, где к числу могут быть применимы не только понятия «больше – меньше», но и «левее – правее», «ближе – дальше», «выше – ниже». Обратите внимание ребенка, что на числовой прямой числа находятся как левее, так и правее относительно какого-то числа.

10. Давайте задания на составление математических задач (даже простейших). Задавайте детям вопросы, выходящие за рамки задания: «Есть ли другой способ решения?», «Что произойдет, если изменить (добавить) следующее условие...?», «Достаточно ли данных для решения задачи?» и др.

11. Ищите разные способы решения задачи, выберите вместе с ребенком наиболее рациональный.

Делать эти упражнения необходимо систематически, по 5–10 мин, используя перерывы, в течение нескольких месяцев.

Заключение

«Чувство числа» является важной индивидуальной особенностью личности, его развитие необходимо для успешного обучения математике.

«Чувство числа» представляет собой не только способность человека определять приблизительное количество объектов без их счета, но и ряд умений, которые возникают в результате изучения математики: понимание количества, умение использовать для записи обозначающие их символы, знание понятий «больше – меньше», умение сравнивать числа и выполнять простейшие арифметические действия.

Сложность развития «чувства числа» у детей заключается в необходимости:

- научить их оперировать абстрактными понятиями;
- понятия «количество» и «порядок» интегрировать с визуальным восприятием и памятью, что затрудняется из-за путаницы цифр, сложностей с пониманием отношений «больше – меньше», восприятием многозначных чисел;
- пространственной организации правильного порядка при вычислениях и абстрактного счета (время, расстояние), а также в возможном наличии дискалькулии или других расстройств обучения, влияющих на устный счет и запоминание правил.

Учителю необходимо регулярно анализировать и учитывать развитие мышления каждого ребенка; диагностировать развитие «чувства числа» с помощью системы разноуровневых заданий; использовать различные педагогические приемы, методы, которые делают школьников активными участниками процесса обучения.

Список литературы

1. Миронец С.А., Котюсов А.И., Косаченко А.И., Денисова И.В., Кузьмина Ю.В. Исследования несимволического чувства числа с помощью айтреинга: систематический обзор // Российский психологический журнал. 2024. Т. 21. № 4. С. 129–167.

URL: <https://rpj.ru.com/index.php/rpj/article/view/1777> (дата обращения: 25.11.2025).

DOI: 10.21702/ezq4w731. EDN: QPHNBI.

2. Кузьмина Ю.В. Интуитивное чувство числа: проблемы измерения и контроль визуальных свойств // Теоретическая и экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 1. С. 51–66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intuitivnoe-chuvstvo-chisla-problemy-izmereniya-i-kontrol-vizualnyh-svoystv> (дата обращения: 25.08.2025). EDN: UVQFTI.
3. Libertus M.E., Odic D., Halberda J. Intuitive sense of number correlates with math scores on college-entrance examination // Acta Psychologica. 2012. Vol. 141 (3). P. 373–379. DOI: 10.1016/j.actpsy.2012.09.009.
4. Тихомирова Т.Н., Малых С.Б. Чувство числа и успешность в обучении математике в младшем школьном возрасте: перекрестно-лонгитюдный анализ // Психологический журнал. 2018. Т. 39. № 6. С. 47–58. URL: <https://ras.jes.su/psy/s020595920000831-0-1> (дата обращения: 28.08.2025). DOI: 10.31857/S020595920000831-0. EDN: YQIPDF.
5. Батяева Т.А. Математическая интуиция: возможность развития // ЦИТИСЭ. 2015. № 2 (2). С. 46. EDN: UJLYLT.
6. Тихомирова Т.Н., Малых С.Б. Символическая и несимволическая репрезентация количества: специфика соотношения и связь с успешностью в математике // Теоретическая и экспериментальная психология. 2021. Т. 14. № 3. С. 6–23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/simvolicheskaya-i-nesimvolicheskaya-reprezentatsiya-kolichestva-spetsifika-sootnosheniya-i-svyaz-s-uspeshnostyu-v-matematike/viewer> (дата обращения: 29.08.2025). DOI: 10.24412/2073-0861-2021-3-6-23. EDN: HJNDAL.
7. Соуза Д. Как мозг осваивает математику. Практические советы учителю. М.: Ломоносовъ, 2010. 240 с. ISBN 978-5-91678-035-2.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования” [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/> (дата обращения: 29.11.2025).
9. Безруких М.М. Школьная неуспешность как комплексная проблема обучения // Проблемы школьной неуспешности детей и пути ее преодоления. Книга для учителя / Авт.-сост. В.С. Басюк. М.: Просвещение, 2024. С. 7–21. ISBN 978-5-09-110605-3.
10. Басюк В.С., Лазуренко С.Б. Научные подходы к преодолению учебных трудностей современных школьников // Альманах Института коррекционной педагогики. 2023. № 54 (1). С. 22–31. URL: <https://alldef.ru/ru/articles/almanac-54/scientific-approaches-to-overcoming-educational-difficulties-of-modern-schoolchildren> (дата обращения: 30.08.2025). EDN: NHKMNS.

11. Ермаков А.Р., Гришина О.В., Треушников Р.В. О причинах ухудшения состояния образования в России – «вклад» обучаемых // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–2. С. 372. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22424> (дата обращения: 07.12.2025). EDN: UZJDHZ.
12. Микерова Г.Г., Сонько А.Н. Проблема развития памяти младших школьников в процессе обучения // KANT. 2018. № 2 (27). С. 103–106. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-razvitiya-pamyati-mladshih-shkolnikov-v-protsesse-obucheniya/viewer> (дата обращения: 30.08.2025). EDN: XRDVJZ.
13. Персиянцева С.В., Маракшина Ю.А., Исматуллина В.И., Самерханова Э.К., Малых С.Б. Пространственная рабочая память у младших школьников: возрастные особенности и связь с успешностью в математике // Сибирский психологический журнал. 2025. № 97. С. 70–86. URL: https://journals.tsu.ru/psychology/&journal_page=archive&id=2614&article_id=54028 (дата обращения: 10.10.2025). DOI: 10.17223/17267080/97/5. EDN: JHKILQ.
14. Клиточенко Г.В., Малюжинская Н.В., Лукаш А.И. Развитие мозга подростка: особенности и факторы риска // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 4. С. 90. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33535> (дата обращения: 03.10.2025). DOI: 10.17513/spno.33535. EDN: NEAGUS.
15. Deslis D., Desli D. Does this Answer Make Sense? Primary School Students and Adults Judge the Reasonableness of Computational Results in Context-Based and Context-Free Mathematical Tasks // International Journal of Science & Mathematics Education. 2023. Vol. 21. Is. 1. P. 71–91. DOI: 10.1007/s10763-022-10250-0. EDN: QJRDMO.
16. Корчажкина О.М. «Чувство числа», или кому нужна школьная арифметика? // Математика в школе. 2021. № 3. С. 29–47. URL: http://www.schoolpress.ru/products/rubria/index.php?ID=89618&SECTION_ID=42 (дата обращения: 28.08.2025). DOI: 10.47639/0130-9358_2021_3_29. EDN: GJQASP.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.