

# Познаем математику в игре

С.Ю. Кондратьева



[www.profbar.ru](http://www.profbar.ru)

*Рекомендовано к использованию в образовательных учреждениях  
Экспертным научно-методическим советом  
при Санкт-Петербургской академии  
постдипломного педагогического образования*

- В пособии раскрываются современные подходы к формированию элементарных математических представлений у детей с различным уровнем интеллектуального развития. Пособие соответствует «Программе воспитания и обучения дошкольников с тяжелыми нарушениями речи» (под ред. проф. Л. В. Лопатиной) и «Программе воспитания и обучения дошкольников с задержкой психического развития» (под ред. Л.Б. Баряевой и Е.А. Логиновой). Представлены варианты заданий для диагностики математического развития детей дошкольного возраста. В пособии определены основные нарушения в овладении счетной деятельностью (дискалькулия), предупреждение и профилактику которых возможно и необходимо начать в дошкольном возрасте.
- Дана программа профилактики дискалькулии у старших дошкольников, варианты игр и игровых упражнений с использованием литературного, картинного материала, полифункционального игрового оборудования и материалов для занятий с детьми по математическому развитию.

- «Первая встреча ребенка с областью арифметики приходится уже на дошкольный возраст и обычно является радостным событием.
- ...В числовом ряду «каждое последующее слово должно обязательно дожидаться предыдущего и затем послужить паролем для появления следующего слова... <...> Итак, в таких особых человеческих реакциях ребенок впервые сталкивается с этими закономерностями.
- ...Повторение в этом возрасте еще не оказывается нудным, это скорее самоутверждение, постоянное усиление чувства уверенности в себе. Считая, ребенок знакомится с основными элементами всей математики, а именно с упорядоченной и ориентированной последовательностью.
- ...Числа будут все больше и больше увеличиваться, счет не имеет предела. Ведь все остальное в мире имеет конец, а счет, оказывается бесконечным. Так обнаруживается тот факт, что счет выходит за пределы предметного мира, это является основным математическим переживанием...» (Бараваль Г. Преподавание счета / Пер. с нем. О.И. Чибисовой. – М.: Парсифаль, 1994.)

- В соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 23.11.2009 № 655 «Об утверждении и введении в действие ФГТ к структуре основной общеобразовательной программы дошкольного образования» современные программы должны включать совокупность образовательных областей, которые обеспечивают разностороннее развитие детей с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей по основным направлениям: физическому, социально-личностному, познавательно-речевому и художественно-эстетическому. Интегративный подход к формированию математических представлений по всем этим направлениям осуществляется на основе игрового метода. Обеспечивая единство воспитательных, развивающих и обучающих целей и задач процесса образования детей дошкольного возраста, можно формировать математические представления у дошкольников, в том числе и «группы риска», преодолевая, нарушения в овладении математической деятельностью. Основываясь на комплексно-тематическом принципе построения образовательного процесса, учитывая принцип интеграции образовательных областей в соответствии с возрастными возможностями и особенностями детей, спецификой и возможностями этих образовательных областей, можно развивать интерес к математической деятельности, удовлетворяя желание детей в познании.

*Под математическим развитием понимаются сдвиги и изменения в познавательной деятельности ребенка. Они происходят в результате формирования элементарных математических представлений и связанных с ними логических операций.*

- *Целенаправленное математическое развитие детей дошкольного возраста предполагает, прежде всего, воспитание у них привычки логически аргументировать свои действия. Это возможно только в процессе постоянного познания окружающего мира и способов взаимодействия с ним. Именно формированию логического мышления дошкольников в наибольшей степени способствует изучение начальной математики. Математический стиль мышления отличается четкостью, краткостью, расчлененностью, точностью и логичностью мысли, умением пользоваться символикой.*

- *Целостное развитие дошкольников в обогащенной предметно-развивающей среде может осуществляться в трех направлениях: познавательном, деятельностно-практическом и эмоционально-ценностном. Все эти направления связаны, соответственно, с познанием мира, его преобразованием и общением с ним (В. А. Петровский, Л. М. Кларина, Л. А. Смывина, Л. П. Стрекалова). Познание детьми окружающего мира предполагает:*
- овладение теми средствами и способами познания, которые используются на житейском уровне, то есть не принадлежат какой-то одной науке, а являются общими для всех наук;
- овладение средствами и способами описания окружающего мира (опять же не какими-то особыми «языками», а теми, которые используются при любом житейском описании: языком игры, сказки и реалистического повествования, языком букв, цифр, геометрических форм, звуков, живописи, графики, движений и т.д.);
- развитие интеллектуальных эмоций, то есть таких эмоций, которые порождаются интеллектуальными процессами и способствуют их протеканию;
- знакомство детей с разными сферами действительности, расширение их познавательной активности и самостоятельности, а также их опыта, связанного с познанием различных сфер действительности: естественнонаучной, логико-математической, социальной, нравственно-этической и др. (Л. М. Кларина, З. А. Михайлова).

Наиболее значимыми для математического развития дошкольников являются следующие *способы познания*:

- наблюдение (в том числе и самонаблюдение);
- обследование объектов;
- сравнение, сопоставление, классификация, сериация, анализ, синтез, умозаключения, оценка на основе взаимодействия с ними и познания их свойств и качеств;
- простейшие измерения;
- экспериментирование непосредственно с предметами, а также с их образами, моделями с опорой на изображение и без нее.

# Математические способности

- При организации целенаправленного формирования математических представлений дошкольников учитываются их *индивидуально-психологические особенности*, которые влияют на успешность овладения детьми математической деятельностью, как в дошкольном, так и в школьном возрасте и определяются как *математические способности*. К *математическим способностям* относятся *особенности сенсорики, моторики и умственной деятельности* (В.А. Крутецкий). В дошкольном возрасте формируются предпосылки к развитию данных способностей. Это проявляется в воспитании готовности к математической деятельности, овладении ею по мере обучения детей. Существует определенная зависимость между способностями, знаниями и умениями: **для усвоения знаний необходимы соответствующие способности, а формирование способностей предполагает наличие определенных знаний и умений.**



# Математическая деятельность дошкольников

- Целесообразно рассматривать *математическую деятельность дошкольников как деятельность, направленную на формирование и преобразование математического опыта путем активного, преднамеренного, осознанного овладения детьми физической и социальной картиной мира. Математическая деятельность базируется на предметно-практической, игровой, трудовой, речевой деятельности, а также на зарождающейся в старшем дошкольном возрасте учебной деятельности.*
- При овладении элементарными математическими представлениями ребенок опирается не только на восприятие предметов и действия с ними, но и на умение абстрагировать, обобщать, то есть использует вербально-логическое мышление.

# Дискалькулии

- В МКБ 10 нарушения в овладении счетной деятельностью - дискалькулии определяются как специфические нарушения счетных навыков, обнаруживаемые на начальной стадии обучения счету. По МКБ выделяется *специфическое расстройство арифметических навыков и фиксируется под кодом – F-81.*

*Это расстройство включает специфическое нарушение навыков счета, которое нельзя объяснить исключительно общим психическим недоразвитием или грубо неадекватным обучением. Диагностические указания: продуктивность в арифметике у ребенка должна быть значительно ниже уровня, ожидаемого в соответствии с его возрастом, общей интеллектуальностью и успеваемостью.*

- Дискалькулии, как и другие нарушения, ведущие к школьной неуспеваемости (дислексия, дисграфия), чаще всего являются следствием психической недостаточности, сенсорных нарушений, нарушений речи, особенно у детей с минимальными мозговыми дисфункциями (ММД), детским церебральным параличом (ДЦП), задержкой психического развития (ЗПР)

# *Симптоматика дискалькулии у детей*

- недостаточное овладение математическим словарем;
- неправильное называние чисел;
- неточное представление о графической структуре цифр;
- механическое воспроизведение порядка следования чисел;
- трудности в определении места числа в ряду натуральных чисел;
- недостаточное знание состава числа;
- трудности усвоения правил образования числа;
- трудности установления отношения числа к его соседям;
- несформированность количественных отношений чисел;
- элементарный способ выполнения арифметических действий (дети опираются не на правила, а на внешние действия, используют «ручной» способ выполнения);
- мыслительные операции носят преимущественно конкретный характер

# Механизмы дискалькулии

- *Первая концепция.*
- В качестве механизмов дискалькулии выделяют гностико-праксические нарушения. При этом дискалькулия соотносится с нарушением пальцевого гнозиса и праксиса в сочетании с несформированностью схемы тела, конструктивной апраксией.
- Гностико-праксические нарушения рассматриваются только как возможные патогенетические факторы, то есть как один из возможных, но не доминирующих механизмов дискалькулии (А. Гермаковска, Р.И. Лалаева, С.С. Мнухин и др.);

- *Вторая концепция.*

Психологическая концепция дискалькулии. Данное нарушение связывают с несформированностью мыслительных операций, памяти, внимания, мышления (Г. М. Капустина, К.С. Лебединская, С.С. Мнухин и др.). Это подтверждается исследованием детей с нарушениями чтения, письма и счета. У них выявлены расстройства рядообразования и воспроизведения автоматизированных рядов (нарушение порядкового счета, названия дней недели, месяцев и т.д.), несформированность сложных действий, которые состоят из ряда последовательных операций, неполноценность развития пространственных функций: пространственной ориентировки, пространственного восприятия (А. Гермаковска, Н.Ю. Горбачевская, Ю.Г. Демьянов, Р.И. Лалаева, С.С. Мнухин, Г.Е. Сухарева, Л.С. Цветкова и др.).

- Исходя из нейропсихологических подходов выделяется *третья концепция*, на основе связи дискалькулии с несформированностью целого ряда речевых и неречевых психических функций (А. Гермаковска, Ю.Г. Демьянов, А.Н. Корнев, Р.И. Лалаева). Системные нарушения речи, несформированность фонематических функций, недоразвитие лексико-грамматической стороны речи, расстройства чтения и письма оказывают существенное отрицательное влияние на процесс овладения счетными операциями. Это приводит к трудностям овладения математическими понятиями, математическим словарем, нарушениям в восприятии текста задачи, к неправильной записи примеров и задач и другим симптомам.

# Классификации дискалькулий

- врожденные и приобретенные (С. С. Мнухин);
- первичные и вторичные (Н. Граньон-Галифрет (N. Granjon-Galifret), Дж. Айюриагерра (J. Ajuriaguerra), Л. С. Цветкова).
- Наиболее обобщенной и практико-ориентированной является классификация Л. Косч (L. Kosč).

Л. Косч выделяет:

- **вербальную дискалькулию**, проявляющуюся в нарушении словесного обозначения математических понятий;
- **практогностическую дискалькулию**, характеризующуюся расстройствами системы счисления конкретных и наглядных предметов или их символов;
- **дислексическую дискалькулию**, в основе ее лежит нарушение чтения математических знаков;
- **графическую дискалькулию**, проявляющуюся в нарушениях записи математических знаков или символов и правильного воспроизведения геометрических фигур;
- **операциональную дискалькулию**, отражающую неумение выполнять математические операции.



## **Коррекционно-развивающая работа по профилактике дискалькулии**

Логопедическая работа по профилактике дискалькулии основана на механизмах нарушений счетной деятельности с учетом классификации дискалькулии Kosč L. и выделенных в ходе обследования детей факторов риска возникновения дискалькулии

- Для профилактики *вербальной дискалькулии* значимыми являются следующие направления работы: формирование математических представлений и закрепление этих представлений в речи; формирование понимания слов (математических терминов), обозначающих математические понятия; умение пользоваться математической терминологией; формирование пространственного восприятия; развитие зрительной и слуховой памяти; овладение лексическим строем речи; развитие слухового восприятия; формирование восприятия цвета, формы, величины, количественных представлений.

Для профилактики *практогностической* дискалькулии - формирование представлений об образе предмета и его символическом изображении; формирование счетных навыков; словесное обозначение системы счисления - понимание детьми принципа 1+1 (к каждому объекту при счете по порядку, может быть присоединено последовательно только одно числительное); понимание последовательности счета; называние итога счета и соотнесение его с количеством пальцев; развитие зрительно-пространственного восприятия; развитие моторики и зрительно-двигательной координации; развитие зрительной и слуховой памяти и лексико-грамматического строя речи.

- Для профилактики *дислексической дискалькулии* следует отбирать задания, направленные на формирование зрительного образа математических знаков, геометрических фигур; формирование понимания математических знаков и отражение понимания в речевой деятельности; развитие восприятия цвета, формы, величины, количественных представлений, представлений об образе цифр и математических знаков; развитие зрительной и слуховой памяти; развитие аналитико-синтетической деятельности; умение пользоваться символикой; понимание математической терминологии, соответствующей возрасту и программному содержанию математического развития.

- Для профилактики *графической дискалькулии*: развитие ручной моторики; ориентировка в пространстве и на плоскости; развитие слухозрительно-двигательной координации; формирование представлений об образе предмета и его символического изображения; развитие зрительного восприятия; понимание математической терминологии, соответствующей возрасту и программному содержанию математического развития; формирование аналитико-синтетической деятельности; умение пользоваться символикой; развитие зрительной и слуховой памяти.

- Для профилактики *операциональной дискалькулии* значимым будет: формирование счетной деятельности; умение выполнять действия сложения и вычитания; понимание математической терминологии, соответствующей возрасту и программному содержанию математического развития; развитие слухового и зрительного восприятия; умение пользоваться символикой; развитие аналитико-синтетической деятельности; развитие лексико-грамматического строя речи; развитие зрительной и слуховой памяти.

- Определение наиболее значимых нарушений – факторов риска в каждом виде дискалькулии позволяет сделать вывод о том, что существуют и одинаковые виды нарушений, которые являются значимыми одновременно для профилактики нескольких видов дискалькулии. Например, непонимание математической терминологии является значимым как для профилактики операциональной дискалькулии, так и графической, и дислексической дискалькулии. Нарушение зрительного восприятия является значимым для профилактики операциональной, графической, дислексической и практогностической дискалькулии и т.д. Это подтверждает предположение о необходимости проведения логопедической работы по профилактике дискалькулии параллельно по всем видам.

## Критерии оценки сформированности познавательной сферы детей

Критерием оценки сформированности познавательной сферы детей дошкольного возраста является, прежде всего, результативность выполнения ими заданий, характер процессуальной стороны деятельности (активность, продуктивность, интерес к выполняемой работе).

Такая система оценки дает основание делать выводы об уровне развития каждой отдельной когнитивной функции, а также определить общий уровень развития ребенка, его психических и речевых функций. Это позволяет более точно проанализировать уровень математического развития детей и оценить его динамику в ходе целенаправленного формирования математических представлений в полифункциональных играх и игровых упражнениях.



## Критерии математического развития дошкольников

В качестве критериев математического развития дошкольников выступают:

- уровень понимания задания (ориентировка в его условиях, умение планировать предстоящую деятельность);
- осознание полученного результата (может ли ребенок в вербальной форме оценить результат выполнения задания);
- полнота восприятия задания, его сохранение до конца выполнения;
- самоконтроль.

Таким образом, ребенок получает индивидуальный тестовый балл, отражающий сформированность каждого компонента математической, прежде всего счетной, деятельности.

## Представлены задания для изучения математических представлений у детей

- Например
- «*Бутылки*» (методика Ж. Пиаже) (задание предлагается детям в возрасте от шести лет).
- *Цель*: исследование представлений ребенка о независимости количества элементов множества от их пространственного расположения, величины и качественных признаков предметов, то есть уточнение понимания принципа сохранения количества.
- *Материал*: две бутылки одинакового размера с пробками, мерные стаканы одного размера, кувшин с водой.
- Задание направлено на выявление предрасположенности к **практогностической дискалькулии**. Если ребенок утверждает, что воды в бутылках при разном расположении одинаково, это свидетельствует о том, что он понимает принцип сохранения количества. Если ребенок правильно отвечает, но не может объяснить своего решения, это говорит о том, что данный навык находится в стадии формирования и можно определить «зону его ближайшего развития». Если старший дошкольник отвечает на вопрос отрицательно, то в этом случае можно сделать вывод, что данный навык у ребенка не сформирован и явно прослеживаются нарушения зрительно-пространственного восприятия и несформированность логических операций.

## Представлены задания для изучения математических представлений у детей

- «Различение правильно написанных цифр и цифр, написанных в зеркальном изображении» (задание предлагается детям в возрасте от шести лет).
- Цель: исследовать умения детей запоминать и дифференцировать зрительные образы математических знаков.
- Материал: карточки с цифрами, данными в правильном и зеркальном изображении.
- Задание направлено на выявление предрасположенности к **дислексической дискалькулии**. Если ребенок правильно называет все предъявленные цифры и может определить правильно и неправильно изображенные цифры, то, таким образом, определяется «зона актуального развития» данного навыка. Если старший дошкольник ошибается при назывании цифр, но исправляет ошибки при указании на них, это свидетельствует о несформированности навыка и определении «зоны его ближайшего развития». Если ребенок совершает стойкие ошибки, не исправляет их, не принимает помощь со стороны взрослого, то в данном случае у него могут иметь место нарушения чтения математических знаков, словесного их обозначения и формирования представлений об образе математических знаков.

## Для профилактики вербальной дискалькулии

значение имеют следующие направления работы:

- формирование математических представлений и закрепление этих представлений в речи;
- формирование понимания слов (математических терминов), обозначающих математические понятия;
- умение пользоваться математической терминологией;
- формирование пространственного восприятия;
- развитие зрительной и слуховой памяти;
- овладение лексическим строем речи;
- развитие слухового восприятия;
- формирование восприятия цвета, формы, величины, количественных представлений.

## Для профилактики *практогностической* дискалькулии

значение имеют следующие направления работы:

- формирование представлений об образе предмета и его символическом изображении; формирование счетных навыков;
- словесное обозначение системы счисления — понимание детьми принципа 1+1 (к каждому объекту при счете по порядку, может быть присоединено последовательно только одно числительное);
- понимание последовательности счета;
- называние итога счета и соотнесение его с количеством пальцев;
- развитие зрительно-пространственного восприятия;
- развитие моторики и зрительно-двигательной координации;
- развитие зрительной и слуховой памяти и лексико-грамматического строя речи.

## Профилактика дислексической дискалькулии предполагает:

- работу по формированию зрительного образа математических знаков, геометрических фигур;
- формирование понимания математических знаков и отражение этого понимания в речевой деятельности;
- развитие восприятия цвета, формы, величины, количественных представлений, представлений об образе цифр и математических знаков;
- развитие зрительной и слуховой памяти;
- развитие аналитико-синтетической деятельности;
- умение пользоваться символикой;
- понимание математической терминологии, соответствующей возрасту и программному содержанию.

## Для профилактики *графической* дискалькулии

значимы следующие направления работы:

- развитие ручной моторики;
- формирование и развитие ориентировки в пространстве и на плоскости;
- развитие слухо-зрительно-двигательной координации;
- формирование представлений об образе предмета и его символическом изображении;
- развитие зрительного восприятия;
- понимание математической терминологии, соответствующей возрасту и программному содержанию;
- формирование аналитико-синтетической деятельности;
- умение пользоваться математической символикой; развитие зрительной и слуховой память.

В профилактике *операциональной* дискалькулии значимы:

- формирование счетной деятельности;
- умение выполнять действия сложения и вычитания;
- понимание математической терминологии, соответствующей возрасту детей и программному содержанию;
- развитие слухового и зрительного восприятия;
- умение пользоваться математической символикой;
- развитие аналитико-синтетической деятельности;
- развитие лексико-грамматического строя речи;
- развитие зрительной и слуховой памяти.



При существовании нарушений (факторов риска), характерных для каждого вида дискалькулии, отмечаются нарушения, которые свойственны одновременно нескольким видам дискалькулии, что следует учитывать при организации профилактической работы с детьми.

Например, непонимание математической терминологии наблюдается как при операциональной дискалькулии, так и при графической и дислексической.

Нарушение зрительного восприятия отмечается при операциональной, графической, дислексической и практогностической дискалькулии. Этот факт подтверждает предположение о необходимости проведения работы по профилактике дискалькулии всех видов одновременно.

Так, коррекционная работа по преодолению непонимания и неиспользования в практической деятельности математического словаря, будет направлена на профилактику всех видов дискалькулии.

Если дети не могут классифицировать геометрические фигуры по цвету, форме, величине, это является фактором риска возникновения вербальной, дислексической, графической дискалькулии.

Неусвоение способов увеличения или уменьшения чисел свидетельствует о существовании фактора риска возникновения операциональной дискалькулии.

Непонимание состава числа из двух меньших, незнание цифр в старшем дошкольном возрасте, непонимание местонахождения числа среди других натуральных чисел, неумение назвать последующее или предыдущее число является фактором риска возникновения графической, дислексической и операциональной дискалькулии.

Если дети испытывают значительные сложности в ориентировке в пространстве, на плоскости стола или тетради, это свидетельствует о факторе риска возникновения практогностической, вербальной, графической дискалькулии. Неумение оперировать математическими знаками — фактор риска возникновения операциональной, дислексической и графической дискалькулии.

В пособии описаны технологии взаимодействия, основанные на игровой, предметно-практической деятельности, отражающие направленность на профилактику определенного вида дискалькулии. При этом выделяются определенные этапы математического развития детей-дошкольников.

- Представлены этапы коррекционно-развивающей работы по профилактике дискалькулии в условиях ДООУ
- Направления, содержание и приемы коррекционно-развивающей работы по профилактике разных видов дискалькулий
- Игры и упражнения с детьми «группы риска» по предупреждению дискалькулии