

Вахрушева Людмила Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой педагогики и методики дошкольного и начального образования ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров

l-vahr@yandex.ru



Развитие математических способностей у детей старшего дошкольного возраста

Аннотация. В статье дается характеристика математических способностей детей дошкольного возраста, раскрывается содержание математических способностей, которое представлено следующими компонентами: комбинаторные способности, способность к быстрому абстрагированию и обобщению математического материала, способность к аналитико-синтетическому восприятию задачи; характеризуются средства развития математических способностей: разнообразные игры (игры с блоками Дьенеша, игры Б. П. Никитина, игры В. В. Воскобовича, игры конструктивного характера и пр.), упражнения (на поиск противоположного объекта, нахождение лишнего, на эмпатию и др.), игровые ситуации, методы и приемы их развития в рамках каждого компонента (игровая мотивация, практические действия с предметами или их изображениями, вопросы и ответы на вопросы, мысленные действия, такие как анализ, синтез, сравнение, обобщение, осмысление и принятие необычного утверждения).

Ключевые слова: математические способности, средства, методы и приемы их развития.

Раздел: (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования (ФГОС ДО), на основе которого организуется деятельность дошкольных образовательных учреждений, среди задач выделены следующие: создание благоприятных условий развития детей в соответствии с их возрастными и индивидуальными особенностями и склонностями, развитие способностей и творческого потенциала каждого ребенка как субъекта отношений с самим собой, другими детьми, взрослыми и миром и пр. [1]. Можно констатировать, что тема формирования способностей является чрезвычайно важной.

В предыдущей статье [2] мы уже характеризовали математические способности и методики их выявления. На основании определения математических способностей мы выделили их составляющие: комбинаторные способности; способность к абстрагированию и обобщению математического материала; способность к аналитико-синтетическому восприятию задачи.

Руководствуясь определением понятия «математические способности детей старшего дошкольного возраста» и их структурой, мы считаем, что развитие математических способностей старших дошкольников можно осуществлять, направляя усилия на формирование каждого из компонентов. Обобщенно средства, методы и приемы развития математических способностей старших дошкольников мы представили в таблице.

Средства, методы и приемы развития математических способностей старших дошкольников

п/п	Название компонента	Средства	Методы и приемы
1	Комбинаторные способности	Игры: «Гуси с гусятами», «Где живет пчела», «Снегурочки», «Крабы» и др.	Игровая мотивация, практические действия с предметами или их изображениями, выбор признака (ов), на основании которого (ых) составление групп предметов, анализ и сравнение предметов, название составленных комбинаций, подсчет их количества и пр.
		Упражнения: «Поиск противоположного объекта», «Третий лишний» и др.	Выбор фигур (предметов), называние объектов, практические действия с геометрическими фигурами, мысленные действия (анализ, сравнение), название составленных комбинаций, подсчет их количества и пр.
		Игровые ситуации «Дама сдавала в багаж», «Перевозка грузов», «Конкурс блюд»	Игровая мотивация, практические действия с предметами или их изображениями, выполнение определенного условия, название составленных комбинаций, подсчет их количества и пр.
2	Способность к абстрагированию и обобщению математического материала	Развивающие игры «Точное время», «Подбери нужное» и др.	Вопросы и ответы на вопросы, мысленные действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение), восприятие и понимание времени при помощи арабских и римских цифр или без цифр, самоконтроль правильности выполненных действий и пр.
		Развивающие игры В. В. Воскобовича «Квадраты Воскобовича», «Змейка» и др.	Игровая мотивация, вопросы и ответы на вопросы, мысленные действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение), придумывание своего сюжета, складывание, выполнение практических действий (нанизывание на стержень или шнурок, прикрепление частей к игровому полю, конструирование по образцу и замыслу, шнурование, составление из частей) и пр.
		Развивающие игры Б. П. Никитина: «Сложи квадрат» «Уникуб», «Кубики для всех» и др.	Вопросы и ответы на вопросы, мысленные действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение), выполнение практических действий (конструирование по образцу, чертежу, замыслу) и пр.
		Упражнения: «Если бы...», «Оживи цифру», «Оживи фигуру», «Нарисуй геометрический сад» и др.	Осмысление и принятие необычного утверждения, следование ему, мысленные действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение), придумывание и название в соответствии с необычным утверждением результатов изменений, обговаривание (в случае необходимости) с другими детьми совместных действий, связанных с выполнением задания и пр.
3	Способность к аналитико-синтетическому восприятию задачи	Упражнения: «Представь себе, что ты – число 7 (квадрат, шар и т. п.)», «Хорошо–плохо» и др.	Вживание, «очеловечивание», представление себя на месте неодушевленного предмета, вопросы и ответы на вопросы, название позитивных и негативных сторон объекта и пр.
		Упражнения с блоками Дьенеша: «Угадай фигуру», «Раздели блоки» и др.	Восприятие задания, анализ геометрических фигур и символов, соотнесение символов с геометрическими фигурами, выполнение практических действий (нахождение фигуры, раскладывание фигур в соответствии с определенным свойством, составление изображения предмета); объяснение, почему положили фигуры в тот или иной обруч, название фигуры и пр.

	Игры с блоками Дьенеша: «Магазин», «Архитектор» и др.	Восприятие задания, анализ геометрических фигур и символов, соотнесение символов с геометрическими фигурами, выполнение практических действий с фигурами, выбор предмета-товара в соответствии со свойством фигуры и пр.
	Игры конструктивного характера: «Танграм», «Стомахион» и др.	Игровая мотивация, анализ изображения предмета и контурного образца, выделение сходства и различия модели (образца) и изображение предмета, составление предмета по собственному замыслу и пр.
	Четыре группы арифметических задач: задачи с лишними условиями, задачи с недостающими данными, задачи с несформулированным вопросом и задачи с полной структурой	Анализ условий, числовых данных и вопроса к задаче, ответы и вопросы, подведение итогов, обобщение

Представляем более подробную характеристику тех средств, методов и приемов, которые зафиксированы в таблице. Для развития комбинаторных способностей детей, самостоятельности в процессе познания можно использовать игры, упражнения, ситуации. Среди игр, которые обеспечивают развитие комбинаторных способностей, на наш взгляд, могут быть использованы игры, предложенные И. В. Охулковой [3], а также их варианты, разработанные нами. Например, в игре «Гуси с гусятами» каждому ребенку предлагается набор игрушек: 1 – папа гусь, 1 – мама гусыня и 10 гусят-малышей. Для выполнения заданий эти игрушки нужно переставлять в определенной пространственной логике, подчиняясь условиям задачи: 1) Гуси с гусятами пошли на прогулку. Как им можно встать, чтобы было безопасно гулять? 2) Вдруг появилась кошка. Она может поймать маленького гусенка. Что делать папе и маме гусям, как расставить маленьких гусят? 3) Угроза миновала. Семейство гусей двинулось дальше. Однако маленькие гусята устали. Как могут поступить гуси, что сделают? и др.

В игре «Где живет пчела» задаются условия: на полянке пчелы построили целый городок из ульев. На каждом улье из палочек насекомые смастерили номер улья. Воспитатель предлагает расставить ульи в порядке чисел натурального ряда («навести порядок в городке»), а затем заселись пчелиный городок («помочь пчелам каждой найти свой дом»), выполнив действия по определенному признаку: по тональности цвета, величине, числу, полученному в результате выполнения арифметических действий сложения или вычитания. Выигрывает тот, кто находит наибольшее количество разных вариантов заселения пчел в ульи.

В игре «Снегурочки» ребенок выбирает модель снегурочки с кармашком для сбора снежинок, рассматривает снежинки, чтобы выяснить разницу в их оформлении. В оформлении снежинок имеются детали: размер, оттенки цвета, дополнительные лучи и т. д. Побеждает тот, кто находит наибольшее количество разных вариантов раскладывания снежинок в кармашки.

В игре «Крабы» дети выполняют игровые действия, руководствуясь следующим условием: на морском дне живет семейство крабов пап. Их маленькие детки-крабики ушли гулять. Пришли большие папы крабы, зовут детей, но они домой идти не хотят. Растерялись папы – не знают, как найти своих детей. Найти маленького крабика можно, ориентируясь при этом на количество «лап» краба, форму, цвет обуви на «лапах». Одерживает победу тот, кто находит наибольшее количество разных вариантов поиска для пап крабов детей-крабиков.

Наряду с играми в качестве метода развития комбинаторных способностей могут использоваться упражнения. С нашей точки зрения, именно в ТРИЗ-технологии широко применяются такого рода упражнения, описанные Г. А. Репиной [4]. Например, в процессе выполнения упражнения «Поиск противоположного объекта» предлагается назвать объект и как можно больше объектов, ему противоположных. При этом могут применяться блоки Дьенеша. Если один ребенок называет такую геометрическую фигуру как красный большой круг, то остальные на основе выделения признаков (цвет, величина, форма) определяют фигуры противоположного характера, комбинируя признаки (два или три одновременно) между собой: синий маленький квадрат, желтый маленький треугольник и др. В ходе упражнения «Третий лишний» нужно взять три объекта, отличающиеся по смыслу; найти в первом и втором (или первом и третьем или втором и третьем) объектах такие общие признаки, которых нет в третьем (или втором или первом) «лишнем» объекте. Например, дети называют три объекта: медведь, обогреватель, дерево. В качестве лишнего может выступать, во-первых, медведь, т.к. обогреватель и дерево могут быть использованы для того, чтобы обогреть дом человека, сделать его комфортным, уютным; во-вторых, обогреватель, т.к. медведь и дерево – живые существа, могут жить в одном месте – лесу, могут дышать, расти, размножаться, питаться; в третьих, дерево, т.к. медведь лохматый, пушистый, теплый и обогреватель дает тепло, оба могут согреть.

Кроме игр и упражнений, можно применять различные игровые ситуации, разработанные А. М. Вербенец [5]. На основе ситуаций, составленных А. М. Вербенец, мы предлагаем свои варианты. Так, в качестве заданных условий ситуации «Дама сдавала в багаж» детям может быть предложено следующее: дама сдавала в багаж три предмета: коробку, картину, книгу. У дамы чемодан, в который могут войти только два предмета, и сумка, в которую может вместиться всего лишь один предмет. Нужно определить разные варианты расположения вещей в чемодане и сумке.

В процессе решения ситуации «Перевозка грузов» детям-водителям нужно перевезти грузы по определенному маршруту. Им выдается карта с обозначением маршрутов и дается задание: выделить как можно больше маршрутов доставки грузов. Дальнейшее развитие сюжета связано с возникновением непредвиденных обстоятельств: что будет, если возникнет авария на одной из дорог? Что будет, если обрушится мост на другой дороге?

Для того, чтобы решить ситуацию «Конкурс блюд», ребятам выдается следующая информация: в кафе объявлен конкурс блюд. В соответствии с условиями конкурса нужно приготовить как можно больше блюд из 4 овощей (горох, морковь, свекла, картофель). При этом сочетание овощей не должно повторяться в разных блюдах, в одном блюде можно применять только три вида овощей. Побеждает тот, кто придумает наибольшее число блюд.

Эти и другие ситуации направлены на поиск разных вариантов решения одной и той же задачи. Целесообразна при этом такая последовательность решения ситуаций, которая предполагает сначала ее осмысление, нахождение ответа в умственном плане, затем – практическую проверку (моделирование ситуации посредством геометрических фигур, палочек и других средств замещения), далее – ее представление другим детям, взрослому в конкретной речевой форме.

Вторым компонентом математических способностей выступает способность к абстрагированию и обобщению математического материала. Для ее развития могут применяться различные игры и упражнения. В частности, мы считаем возможным использовать игры «Точное время», «Подбери нужное» и др., которые разработаны научно-

производственным центром ВятГГУ и переданы для внедрения в фабричное производство ООО «Радуга». Например, в процессе игры «Точное время» в увлекательной форме незаметно для себя дети учатся различать время, проявляя при этом умение анализировать, обобщать, сопоставлять, т.к. благодаря данной игре дети обобщенно воспринимают время на основе фиксации цифр на циферблате при помощи арабской и римской нумерации, в последующем – даже без цифр могут определять время. Более подробно описание игр представлено в разработанном ранее пособии [6].

Для развития способности к абстрагированию и обобщению математического материала могут использоваться развивающие игры и пособия В. В. Воскобовича [7]. Это игры на трансформацию («Квадраты Воскобовича», «Змейка» и др.), плоскостное моделирование («Чудо-крестики», «Чудо-соты» и др.), освоение целого и части («Чудо-цветик», «Геоконт», «Игровой квадрат» и др.). Рассмотрим их суть на примере пособия «Игровой квадрат», представленного 32 жесткими треугольниками, которые наклеены на гибкую основу. Из такой конструкции можно конструировать плоскостные и пространственные фигуры. Например, квадрат превращается в одушевленные и неодушевленные образы: домик, мышку, ежика, башмачок и др. А разрезав квадрат крестом, можно получить необычные объемные фигуры.

Еще один комплекс развивающих игр, которые могут обеспечивать развитие способности к абстрагированию и обобщению математического материала, – это игры Б. П. Никитина [8]: «Сложи квадрат» «Уникуб», «Кубики для всех» и др. Каждая игра представляет собой набор задач, которые ребенок решает с помощью кубиков, кирпичиков, квадратов из картона или пластика, деталей из конструктора-механика и т. д. Большинство развивающих игр по своему содержанию абстрактны, не несут образной и сюжетной нагрузки. Например, в игре «Уникуб» при составлении одноцветного предмета (башня, колодец и пр.) необходимо абстрагироваться от другого цвета, а также делать обобщения: как правильнее пользоваться чертежом.

Наряду с играми можно применять различные упражнения. Упражнение «Если бы...» предполагает, что детям предлагается утверждение, которое не соответствует их миропониманию, и необходимо описать результаты такого непонятного, на первый взгляд, изменения. Например: «Если бы все плоские геометрические фигуры превратились в объемные, то...». Выполняя задания, связанные с оживлением чисел, фигур, неодушевленных предметов разной величины и формы, дошкольники начинают осознавать, что есть некие абстрактные понятия, которые можно обобщить и представить в виде цифр, чисел, геометрических фигур, и каждый это может сделать по-своему. Например, цифру можно нарисовать, вылепить, сложить из ракушек, изобразить своим телом. Можно предложить дошкольникам изобразить (слепить, смоделировать из конструкторов) геометрический сад. При этом можно действовать не в одиночку, а совместно, группой сверстников, предварительно обсудив композицию, определив, какие материалы будут использованы, распределив, кто и что будет делать и т. д.

Третьим компонентом математических способностей выступает способность к аналитико-синтетическому восприятию задачи. Для развития способности к аналитико-синтетическому восприятию математического материала применяются упражнения, связанные с чувствованием, ассоциациями; упражнения с блоками Дьенеша, игры с блоками Дьенеша, игры конструктивного характера, арифметические задачи.

Рассмотрим некоторые из перечисленных средств. Проводя упражнения типа «Представь себе, что ты – число 7 (квадрат, шар и т. п.)», педагог помогает ребенку познать объект изнутри посредством чувственно-образных и мысленных представлений на основе вживания. Вживание (эмпатия) – «вчувствование», «вхождение» ребенка в состояние постигаемого объекта, «очеловечивание» предмета. В ходе таких

упражнений можно задавать разные вопросы, направленные на анализ ситуации: Какой ты? Из чего состоишь? Для чего ты живешь? С кем дружишь? К кому ходишь в гости? Кого боишься? Чем любишь заниматься?

При проведении упражнения «Хорошо–плохо» предлагается объект, который не связан у детей с какими-либо стойкими положительными или отрицательными ассоциациями. Дошкольники называют как можно больше позитивных и негативных его сторон. Например, в качестве объекта выбирается круг. Положительные ассоциации детей – похож на солнышко, блин, воздушный шарик, катится; отрицательные – не устойчивый.

В плане развития аналитико-синтетических умений могут быть использованы упражнения с блоками Дьенеша. Остановимся на характеристике такого рода упражнений, описанных З. А. Михайловой и Е. А. Носовой [9]. В ходе упражнения «Угадай фигуру» один ребенок загадывает фигуру с помощью знаков-символов, обозначающих величину, толщину, цвет, форму; другой – находит подходящую фигуру, например, большой толстый треугольник синего цвета. В процессе выполнения упражнения «Раздели блоки» дети раскладывают геометрические фигуры в два обруча для двух разных героев, руководствуясь теми или иными условиями, например, «Разделить блоки так, чтобы у Незнайки оказались не желтые, а у Буратино – все остальные»; «Разделить блоки так, так, чтобы у Винни-Пуха оказались все красные, а у Пятачка – все треугольные». Проблема возникнет, когда ребенок возьмет, например, красный треугольник, и будет решать: куда его положить? Превосходно, если ребенок самостоятельно додумается, что фигура принадлежит обоим множествам.

Кроме того, с блоками Дьенеша могут проводиться игры. Так, в ходе игры в «Магазин» применяются товары – карточки с изображением предметов. Ребенок приходит в магазин посуды. У него 3 фигуры «денежки». На одну «денежку» можно купить такую посуду, в которой есть хотя бы одно свойство фигуры. Например, если «денежка» – красный круг, то ребенок может купить посуду, в составе которой есть или красный круг, или просто круг. Постепенно происходит усложнение правил игры за счет выбора посуды по 2, 3 свойствам одновременно.

В игре «Архитектор» ребенок разрабатывает проект детской спортивной площадки. Материал для постройки выбирается в строгом соответствии с правилами, которые зафиксированы в ромбах с условным обозначением свойств. Например: ребенок берет любой блок, предположим, красный маленький толстый квадрат. «Начало» подскажет, откуда мы начинаем строить. В ромбе вопрос: синий блок? – нет, двигаемся направо. Вопрос второго ромба – круглый ваш блок? – нет, попадаем на конец схемы. Значит, этот блок может использоваться при постройке. И так, каждый раз следуя определенным правилам, ребенок создает свой проект.

Для развития умения анализировать изображение предмета и контурного образца используются игры «Танграм», «Стомахион». Внимание детей обращается на сходство и различие модели (образца) и изображение предмета.

В плане развития способности к аналитико-синтетическому восприятию можно применять четыре группы арифметических задач: задачи с излишними условиями, задачи с недостающими данными, задачи с несформулированным вопросом и задачи с полной структурой.

Так, в качестве задач с излишними условиями могут использоваться следующие: «В вазе лежало несколько груш. После того, как Маша взяла 3 груши, в вазе осталось 4. Груши были сладкие. Маша угостила грушей маму и папу. Сколько груш лежало в вазе», «Саша вырезал 4 прямоугольника, а Коля – на 1 больше. Потом Саша вырезал

еще 2 треугольника и 2 квадрата и сконструировал из них 2 домика. Сколько прямоугольников вырезал Коля?». Эта группа задач характеризуется тем, что в ней есть абсолютно ненужные, так называемые излишние данные, наличие которых может отвлекать ребенка от нужных и важных числовых данных, необходимых для решения задачи.

Вторая группа задач характеризуется тем, что в них, в отличие от выше названной группы, данных не хватает, а, значит, задачу решить невозможно. Примеры формулировок: «В вазе лежало 5 слив. После того, как бабушка взяла несколько, в вазе остались сливы. Сколько слив осталось в вазе?», «Дедушка угостил Катю 4 конфетами, а бабушка дала Кате еще конфет. Сколько конфет у Кати?».

В третью группу задач входят задачи с недостающим вопросом. Например: «У Саши было 5 красных шариков, а у Оли – 2 синих. Вот какие красивые шары!».

В ходе анализа задач дошкольники выясняют, что решить невозможно, т.к. нет вопроса, который должен начинаться со слова «Сколько..» или «На сколько..».

Анализируя задачи с полной структурой, дети определяют, что такие задачи решить можно: есть числовые данные, есть вопрос, направленный на выяснение третьего числа, например: «На одном дереве сидит 5 птичек, а на другом – 1. сколько всего птичек сидит на двух деревьях?», «У Ани было 5 шариков, 1 она отдала Гале. Сколько шариков осталось у Ани?».

В процессе анализа арифметических задач дошкольники выясняют структуру задачи, осознают необходимость наличия двух числовых данных и вопроса.

Таким образом, мы рассмотрели компоненты математических способностей, методы и средства их развития и определили, что для развития комбинаторных способностей можно применять игры, упражнения, игровые ситуации; для развития способности к абстрагированию и обобщению математического материала – разнообразные развивающие игры и упражнения; для развития способности к аналитико-синтетическому восприятию задачи – мыслительные упражнения, упражнения и игры с блоками Дьенеша, игры конструктивного характера, четыре группы арифметических задач. В целом можно сделать вывод о том, что средства, которые применяются для развития математических способностей в дошкольном возрасте, носят игровую направленность.

Ссылки на источники

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 октября 2013 г. № 1155 г. Москва «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования». Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования. – URL: <http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html>.
2. Вахрушева Л. Н. Выявление математических способностей у детей старшего дошкольного возраста // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № S27. – С. 11–15. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/75361.htm>.
3. Формирование самостоятельности мышления у детей дошкольного возраста / сост. И. В. Охупова. – Н. Новгород, 2001. – 79 с.
4. Репина Г. А. Математическое развитие дошкольников. – М., 2008. – С. 39–50.
5. Вербенец А. М. Детские исследования в логико-математической деятельности старших дошкольников // Развитие познавательно-исследовательских умений у старших дошкольников. – СПб.: ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2013. – С. 30–41.
6. Вахрушева Л. Н. Развитие мыслительной деятельности детей дошкольного возраста. – М., 2009. – С. 110–116.
7. Развивающие игры Воскобовича: сб. метод. материалов / под ред. В. В. Воскобовича, Л. С. Вакуленко. – М.: ТЦ Сфера, 2015. – 128 с.
8. Никитин Б. П. Ступеньки творчества или развивающие игры. – М., 1990. – 160 с.
9. Михайлова З. А., Носова Е. А. Логико-математическое развитие дошкольников: игры с логическими блоками Дьенеша и цветными палочками Кюизенера. – СПб.: ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2015. – 128 с.

Lyudmila Vakhrusheva,

Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Pedagogy and methods of preschool and primary education, Vyatka State University, Kirov

l-vahr@yandex.ru

The development of mathematical abilities in children of preschool age

Abstract. The article describes the mathematical abilities of children of preschool age, reveals the content of mathematical abilities, which is represented by the following components: combinatorial ability, ability to rapid abstraction and generalization of mathematical material, the ability to analytical and synthetic perception of the problem; characterized by means of the development of mathematical skills: a variety of games (with Zoltán Pál Dienes blocks, games B.P. Nikitin games V.V. Voskovich, constructive games and so on.), exercise (in the opposite search facility to find the excess, on empathy, etc.), game situations, methods and techniques of development within each component (game motivation, practical actions with objects or pictures, questions and answers to the questions, the mental activities such as analysis, synthesis, comparison, generalization, understanding and acceptance of unusual approval).

Key words: mathematical ability, means, methods and techniques of their development.

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»

Поступила в редакцию <i>Received</i>	10.10.16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	11.10.16
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	11.10.16	Опубликована <i>Published</i>	25.10.16



www.e-koncept.ru

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2016

© Вахрушева Л. Н., 2016