

#### **1.4. Освоение основных способов познания свойств и отношений в дошкольном возрасте: сравнение, упорядочивание (сериация), группировка (классификация)**

Основными способами познания цвета, формы, размера, длины, высоты, количества и других признаков, которые ребенок осваивает уже в дошкольном возрасте, являются сравнение, сериация и классификация.

Познание любого предмета начинается с того, что мы отличаем его от всех других и в то же время находим его сходство с другими объектами. В процессе установления сходства и различий предметов по свойствам дети выделяют их признаки (цвет, форму, размер и др.).

В результате сравнения дети обнаруживают, что среди предметов, которые их окружают, есть разные, непохожие, а есть одинаковые. Непохожесть предметов может быть обусловлена цветом, формой, размером, пространственным расположением частей, вкусовыми, температурными, тактильными и другими свойствами. Чем больше ребенок находит различий между предметами, тем больше свойств он обнаруживает и тем более дифференцированным становится его восприятие.

Постепенно ребенок открывает для себя, что не только отдельные предметы могут быть похожими или не похожими по каким-либо признакам друг на друга, но и одна группа предметов может быть похожей на другую или отличаться от нее. Так, подсолнухи, яблоки, помидоры имеют круглую форму, а огурцы, кабачки — овальную. Постепенно развивается способность выделять свойство группы и сравнивать между собой группы предметов. Такая способность является необходимым условием для перехода к познанию существенных признаков предметов и явлений.

Успешность познания детьми количества и количественных отношений групп предметов зависит от овладения приемами сравнения.

Сравнивать предметы можно на глаз. Дети первоначально прибегают к этому самому простому, но не всегда результативному приему. Более эффективными являются приемы непосредственного сравнения (наложение, приложение, соединение линиями) и опосредованного сравнения с помощью предмета-посредника. В основе этих приемов лежит установление взаимно однозначного соответствия между элементами двух множеств. В результате практических или графических действий дети образуют пары из предметов разных групп. К более сложным и точным опосредованным приемам сравнения по количеству и размеру относятся счет и измерение условной меркой.

Одним из первых дети осваивают прием *наложения*. Этот прием позволяет обнаружить сходство и различие по количеству, размеру, форме и другим признакам. Для сравнения двух групп предметов по количеству дети поэлементно накладывают предметы одной группы на предметы другой группы. Так, чтобы узнать, поровну ли конфет и печений, дети на каждое печенье накладывают по одной конфете. Для сравнения полосок по размеру (длине, ширине) одну полоску накладывают на другую, совмещая края полосок с одной стороны. Наложив один блок на другой (например, круг на квадрат), дети понимают, что их формы отличаются друг от друга.

*Приложение* — более сложный прием сравнения. Сущность этого приема заключается в пространственном приближении сравниваемых предметов (при этом изначально предметы пространственно разделены). В этом случае ребенку сложнее обнаружить сходство и различие между группами предметов.

В ситуациях, когда сравниваемые предметы нельзя пространственно приблизить друг к другу (они нарисованы в альбоме), используются прием соединения линиями или предметы-посредники. *Соединение линиями* применяется при сравнении предметов по количеству. Например, чтобы правильно ответить на вопрос, поровну ли блоков у Топтыжки и Коротышки, нужно попарно соединить линиями блоки персонажей.

*Сравнение с помощью предметов-посредников* имеет место в случаях, когда вышеперечисленные приемы применить нельзя (сравниваемые предметы находятся на большом расстоянии и их нельзя перемещать). Например, для того чтобы узнать, одинаковы ли длины двух домиков для логических блоков, дети используют третий предмет-посредник (палочку из набора Кюизенера или цветную полоску). Посредник должен быть длиннее обоих сравниваемых предметов или равным по длине большему предмету. Ребенок поочередно прикладывает палочку (полоску) к домикам и делает на ней карандашом или фломастером отметки, соответствующие длинам сравниваемых протяженностей. Затем он сравнивает «перенесенные» на предмет-посредник длины и делает вывод о том, какой из домиков длиннее.

При сравнении совокупностей блоков по количеству в качестве посредника используется третья совокупность предметов (например, палочки Кюизенера). Чтобы

узнать, чего на участке больше — деревьев или кустов, дети кладут возле каждого дерева по одной желтой палочке, а возле каждого куста — по одной красной. Затем собирают все палочки, попарно их раскладывают. Лишние желтые палочки говорят, что деревьев больше, чем кустов; лишние красные палочки означают, что кустов больше, чем деревьев. Если красных и желтых палочек поровну, то деревьев и кустов тоже поровну.

Самые сложные способы сравнения, которыми овладевают дети дошкольного возраста, — это *счет* и *измерение*. Они относятся к опосредованным способам сравнения. При их использовании выводы об отношениях между сравниваемыми объектами делаются на основе сравнения чисел, выражающих размеры или количество этих объектов. Например, чтобы узнать, каких палочек в наборе больше — синих или оранжевых, дети считают и определяют количество синих (5 штук) и оранжевых (4 штуки) палочек. Сравнивая полученные в результате счета числа (5 и 4), они устанавливают, что синих палочек больше на одну.

Аналогичным образом дети определяют отношения между предметами с помощью измерения. Меркой может служить любая палочка из комплекта Кюизенера. Длины оранжевых, синих, бордовых палочек дети могут измерять с помощью более коротких палочек — белой, розовой, голубой. Вывод о том, какой предмет длиннее, короче, выше, ниже, тяжелее, легче, дети делают, сравнивая числа, которые выражают результаты измерения.

*Сериация* осуществляется на основе выявления и упорядочивания предметов по определенному признаку (например, длине или высоте). Палочки, выложенные от самой короткой к самой длинной или наоборот, представляют собой сериационный ряд. Основными характеристиками этого сериационного ряда являются неизменность и равномерность направления нарастания (убывания) длины палочек. Например, если из двух палочек меньшая всегда предшествует большей, то множество является упорядоченным в направлении от самой маленькой к самой большой палочке.

Дети дошкольного возраста осваивают сериацию в процессе выстраивания палочек по порядку. Исходным условием для овладения сериацией является освоение сравнения.

Для построения упорядоченного ряда ребенку необходимо:

- выделить признак (длину, высоту, массу), по которому следует упорядочить предметы;
- определить направление ряда (от меньшего предмета к большему или наоборот);
- выбрать из всех предметов начальный элемент (самый маленький или самый большой);
- для продолжения ряда каждый раз из оставшихся предметов выбирать самый маленький (большой).

Усложнение построения сериационных рядов обеспечивается за счет:

- постепенного увеличения числа палочек, которые необходимо упорядочить (от трех до десяти и более);
- уменьшения величинных различий между рядом расположенными палочками;
- увеличения числа признаков, по которым упорядочиваются предметы.

Дети осваивают сериацию через систему игровых упражнений, предполагающих:

- построение сериационного ряда по образцу;
- продолжение начатого ряда;
- исправление ошибок в сериационном ряду;
- построение сериационного ряда с заданными крайними палочками;
- построение ряда от заданной палочки;
- поиск пропущенных палочек в ряду;
- построение ряда по правилу с самостоятельным определением первой палочки;
- построение ряда от заданной палочки в правую и левую сторону.

Первые упорядоченные ряды дети 2—3 лет строят по образцу, которым является готовый сериационный ряд. Дети выстраивают палочки или полоски (обычно 3 штуки) *по нарастанию длины*. Они выделяют меняющийся признак (длину), характер изменения признака (увеличение) и строят такой же ряд.

Четырехлетние дети упорядочивают 4—5 палочек (полосок). Они строят ряды *по нарастанию величины и по ее убыванию* (рис. 3).

Педагог предлагает разнообразные упражнения, в которых дети воспроизводят ряд по образцу; продолжают начатый ряд.



Рис. 3

Старшие дошкольники восстанавливают разрушенный ряд с оставшимися только крайними палочками; строят ряд от заданной начальной палочки, исправляют ошибки в готовом ряду. В результате подобных упражнений дети прочнее осваивают

ют свойства ряда: неизменность направления и равномерность нарастания (убывания).

Дети 6—7 лет упорядочивают до 10 и более предметов, строя сериационные ряды как по нарастанию, так и по убыванию признака. Каждый построенный ряд они анализируют с целью выявления относительности величины. Для этого взрослый предлагает ребенку выбрать любую палочку ряда и сравнить ее с палочками, расположенными слева и справа.

На этом этапе дети упорядочивают палочки от любого элемента ряда, что является очень сложной задачей. Для ее решения требуется:

- выделить сразу два направления построения ряда (одну часть ряда нужно строить по нарастанию признака, другую — по его убыванию);
- разделить все предметы на две группы (те, которые больше, чем образец, и те, которые меньше, чем образец);
- построить одну часть ряда (по нарастанию или по убыванию признака), затем другую (в обратном направлении изменения признака).

Усложняются упражнения на исправление рядов с пропущенными палочками. Теперь единичные палочки отсутствуют в разных местах, появляются пропуски из 2—3 палочек, непосредственно следующих друг за другом. Дети исправляют ошибки в рядах: находят пропуски и заполняют их.

С помощью палочек Кюизенера дети начинают упорядочивать числа. Каждое число наглядно представлено длиной палочки: палочка длиной 1 см представляет число 1, палочка подлиннее (длиной 2 см) — число 2, еще подлиннее (длиной 3 см) — число 3 и т. д. Цвет также выполняет функцию обозначения числа (белый — число 1, розовый — число 2, голубой — число 3, красный — число 4 и т. д.).

Старшие дошкольники исследуют упорядоченные ряды цветных чисел и устанавливают, что:

- каждая следующая палочка длиннее предшествующей на одну белую палочку;
- каждая предшествующая палочка короче следующей за ней на одну белую палочку.

В результате таких действий формируются представления о том, что каждое следующее число в натуральном ряду чисел на 1 больше предшествующего и, наоборот, каждое предшествующее число на 1 меньше непосредственно следующего за ним числа.

Исправляя деформированные ряды палочек Кюизенера (с перестановкой рядом стоящих палочек, с пропущенными палочками), дети углубляют свои представления о числах.

В результате последовательных упражнений (составление разнообразных лесенок, использование приема «шагать по лесенке») дети осваивают сериацию как способ познания количества, числа, размера. С помощью этого способа они от-

крывают отношение порядка, познают свойства упорядоченного ряда, осваивают числа.

*Классификация* — один из важнейших способов познания окружающей действительности. В ее основе лежит разбиение (разделение). *Разбиение* является логическим действием, суть которого состоит в разбивке непустого множества на непересекающиеся и полностью покрывающие его подмножества. Образованные подмножества именуется классами. При этом каждый элемент входит только в один класс и ни один из элементов множества не может входить сразу в два класса.

*Классификация* — распределение элементов множества по классам.

*Классификация по признакам* — сложное умственное действие, которое включает:

- выделение признаков, по которым будет производиться разбиение: цвет, форма, размер, толщина;
- распределение объектов с разными свойствами в разные группы (классы);
- объединение объектов с одинаковыми (тождественными) свойствами в одно целое (класс).

Вначале дети *объединяют предметы* с одинаковыми свойствами *в группу*. Например, из набора блоков Дьенеша дети выбирают все круглые блоки. В процессе разнообразных упражнений дошкольники образуют группы блоков на основе разных свойств: выбирают их по цвету — синие, желтые или красные; по форме — круглые, квадратные или треугольные; по размеру — большие или маленькие; по толщине — толстые или тонкие. При этом необходимо побуждать детей называть общее свойство группы: «Какие блоки ты подарил мишке? Какой все они формы?»

Сначала дети создают группы на основе одного свойства (все желтые блоки), затем на основе двух, трех и более свойств (все красные квадратные блоки, все большие треугольные синие блоки и т. д.).

Важно помнить, что чем больше различительных свойств у предметов, из которых ребенок образует группу, тем больше активизируется его способность к абстрагированию, т. е. к отвлечению от незначимых для решения задачи свойств. Например, чтобы выбрать все квадратные блоки, ребенку нужно отвлечься от цвета, размера и толщины блока и собрать вместе только квадраты (а среди них будут и синие, и желтые, и красные, и большие, и маленькие, и толстые, и тонкие).

Следующим шагом в освоении детьми классификации становится *распределение предметов с разными свойствами в разные группы*. В игровых упражнениях и игровых обучающих ситуациях взрослый задает основание и указывает общее свойство каждой группы. Например, перед детьми три ведерка (красное, желтое, синее). Нужно разложить блоки по цвету: в красное ведерко собрать все красные, в желтое — все желтые, в синее — все синие. Общее свойство каждой группы взрос-

лый может обозначать по-разному: словами (все синие, все красные, все квадратные и т. д.) или знаками-символами (цвет, форма, размер, толщина).

Так, в игровом упражнении «Засели домик» ребенок получает карточку-домик со знаками-подсказками (рис. 4).

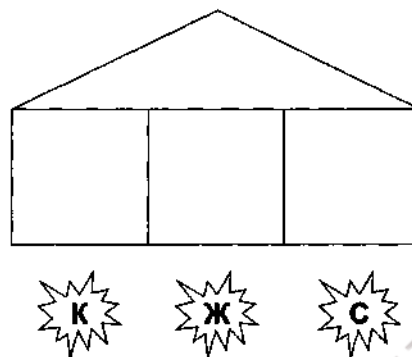


Рис. 4

В домике нужно «расселить» блоки так, чтобы в каждой «комнате» все блоки были того же цвета, что и знак-подсказка. Затем дети:

- рассказывают, как расселились блоки (по цвету);
- называют, какие блоки поселились в каждой «комнате» (все красные, все желтые, все синие);
- сколько занято комнат (три).

Эти же блоки в других упражнениях предлагается разложить иначе: по толщине, по размеру, по форме (рис. 5).

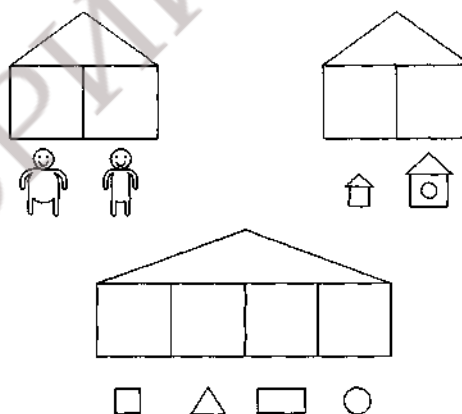


Рис. 5

В дальнейшем детям предлагаются игры и игровые ситуации, в которых необходимо *самостоятельно найти основание классификации*. Например, взрослый предлагает детям несколько домиков для «расселения» блоков (рис. 6).

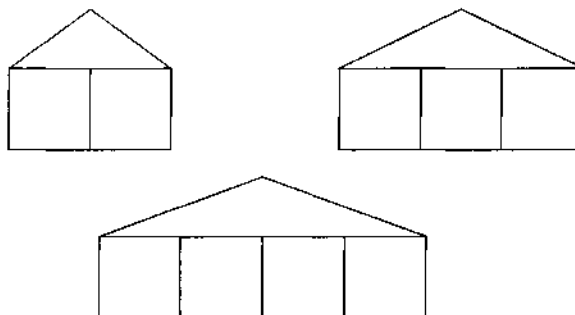


Рис. 6

Каждый ребенок сначала решает, как он «расселит» блоки, а затем выбирает домик, который для этого подходит. Условия «расселения»:

- 1) все блоки должны попасть в дом;
- 2) в каждой комнате должны «жить» только одинаковые блоки;
- 3) каждая комната должна быть «заселена».

Таким образом, в процессе освоения классификации ребенок движется от умения объединять предметы с одинаковыми свойствами и выделять общие свойства группы предметов к умениям распределять предметы с разными свойствами в разные группы и самостоятельно определять основание классификации.

Степень сложности задач на классификацию, а следовательно, их развивающий потенциал зависят от количества признаков, по которым осуществляется группировка (один, два, три). Чем больше признаков, тем сложнее задача. Например, при «заселении» домика, расположенного на рис. 7, нужно учитывать цвет и толщину блоков. В домик, изображенный на рис. 8, нужно помещать блоки с учетом их цвета и формы.

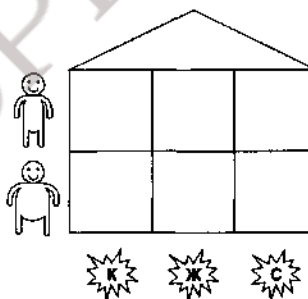


Рис. 7



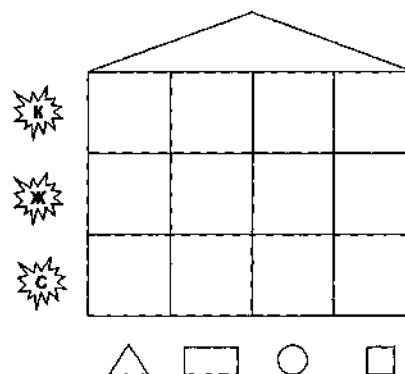


Рис. 8

В результате классификации по признакам дети познают общие свойства классов, отношения между частью и целым, отношения включения между классами.

**Классификация по совместимым свойствам  
как способ развития предпосылок логико-математического  
мышления детей старшего дошкольного возраста**

Классификация по совместимым свойствам является доступным и эффективным способом развития у старших дошкольников способности к логическому мышлению. Совместимыми являются такие свойства, которые одновременно присущи объектам (круглый и желтый, синий и толстый, треугольный и большой и т. п.).

Для того чтобы классифицировать логические блоки на основе свойств «быть круглым» и «быть желтым», необходимо:

- провести анализ каждого блока (круглый или не круглый, желтый или не желтый);
- обнаружить все возможные варианты сочетания этих свойств (круглые и желтые, круглые и не желтые, желтые и не круглые, не желтые и не круглые);
- объединить (сгруппировать) вместе все круглые и желтые блоки, все круглые и не желтые блоки, все желтые и не круглые блоки, все не желтые и не круглые.

Эффективным средством развития у детей способности классифицировать объекты по совместимым свойствам являются игры с блоками и обручами, разработанные профессором А. А. Столяром<sup>1</sup>. В современной практике логико-

<sup>1</sup> Давайте поиграем: Математические игры для детей 5—6 лет: Кн. для воспитателей дет. сада и родителей / сост.: Н. И. Касабуцкий, Г. Н. Скобелев, А. А. Столяр, Т. М. Чеботаревская. — М.: Просвещение, 1991.

математического развития дошкольников успешно применяются «жизненные» логические материалы, сконструированные по принципу логических блоков (наборы бабочек, листьев, цифр и др.), и разнообразные варианты методически реконструированных игр с обручами.

Освоение классификации осуществляется поэтапно. На *первом этапе* дети классифицируют блоки по одному свойству в *игровых упражнениях с одним обручем*. Для этого на полу размещается обруч. Вместе с детьми уточняются место, которое находится в обруче, и место, которое не попадает в обруч (за обручем, вне обруча). Затем детям предлагается *разложить все блоки на полу так, чтобы в обруче оказались все красные*.

Выполнение такого действия для старших дошкольников не составляет труда. Дети с легкостью называют, какие блоки оказались в обруче (*все красные*). Однако самое сложное — обозначить общее свойство тех блоков, которые оказались за обручем, так как именно здесь требуется включение логической операции отрицания. (Общее свойство всех блоков, оказавшихся вне обруча (*все не красные*), не имеет сенсорного образца (эталона). В эту группу могли бы попасть блоки любого цвета, кроме красного.

В такой ситуации детям предлагают назвать все блоки за обручем одним словом. Дети обычно находят для этого неточные слова (другие, разные, всякие). Самостоятельный, достаточно длительный и сложный поиск правильного слова для характеристики этой группы блоков связан с переходом ребенка на логический уровень мышления. Взрослый помогает сделать этот шаг с помощью вопросов: «Какие блоки попали в обруч?», «Есть ли среди блоков за обручем хотя бы один красный?», «Чем блоки вне обруча отличаются от тех, что в обруче?»

Показателем перехода на логический уровень мышления является включенная в действие логическая операция отрицания. Ребенок самостоятельно с ее помощью называет общее свойство блоков за обручем (*не красные*).

В каждом новом игровом упражнении обязательно меняется свойство — основание классификации (квадратные, желтые, треугольные, круглые, синие и т. д.).

Обруч и блоки в игровых упражнениях могут образно «опредмечиваться». Так, обруч может быть планетой, блоки — обитателями вселенной; обруч — морем, блоки — рыбами; обруч — блюдом, блоки — конфетами; обруч — машиной, блоки — строительным материалом. В соответствии с игровым действием обруч можно заменить другим предметом (машинкой, игрушкой, платком и т. п.). Образное «опредмечивание» материала уместно при слабо выраженной познавательной мотивации детей и способствует активизации мыслительной деятельности.

На *втором этапе* дети осваивают классификацию по двум совместимым свойствам в играх с *двумя обручами и блоками*. На полу располагают два разноцветных обруча, например синий (слева) и красный (справа) (см. рис. 9).

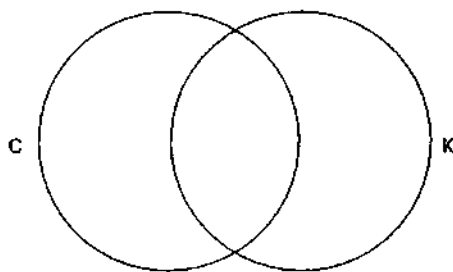


Рис. 9

Вначале дети знакомятся с местоположением и названием всех областей, которые образуются при таком расположении обручей (место внутри обоих обручей; место внутри синего, но вне красного обруча; место внутри красного, но вне синего обруча; место вне обоих обручей). Затем дети раскладывают все блоки так, чтобы в синий обруч попали все синие блоки, в красный — все круглые.

Для решения этой сложной задачи (выполнение классификации по двум свойствам) ребенку необходимо:

- абстрагировать два свойства (быть синим, быть круглым);
- объединить вместе все синие и круглые блоки, все синие и не круглые, все круглые и не синие, все не синие и не круглые.

Первоначально большинство детей решает задачи на классификацию по совместимым свойствам на дологическом уровне. Они сначала выбирают все синие блоки и помещают их в синий обруч, затем из оставшихся выбирают все круглые и помещают в красный обруч. При этом место внутри обоих обручей остается пустым.

Здесь важно помочь каждому ребенку увидеть свои ошибки и самостоятельно исправить их. После того как дети разложили все блоки в обручи, а место внутри обоих обручей осталось пустым, взрослый предлагает проверить:

- все ли синие блоки попали в синий обруч (и исправить ошибки);
- все ли круглые блоки попали в красный обруч (и исправить ошибки).

Дети быстро находят ошибочно расположенные блоки и перекладывают их в другую группу. При этом место внутри обручей остается по-прежнему пустым. В результате многократного перекладывания дети обнаруживают, что таким образом нельзя исправить ситуацию, и находят самое подходящее место для «ошибочных» блоков — внутри обоих обручей.

В конце взрослый предлагает детям назвать каждую группу блоков и место их расположения:

- 1) все синие и круглые блоки лежат внутри обоих обручей;
- 2) все синие и не круглые — внутри синего, но вне красного;
- 3) все круглые и не синие блоки — внутри красного и вне синего;

4) все не круглые и не синие блоки — за обручами (вне обручей).

Включению в действие логических операций «и», «или» в игровых упражнениях с обручами способствуют следующие вопросы.

Каким должен быть блок, чтобы попасть сразу в оба обруча? (Синим и круглым.)

Какими должны быть блоки, чтобы попасть хотя бы в один из обручей? (Синими или круглыми.)

Как и на предыдущем этапе, здесь возможно образное «опредмечивание» обручей и блоков, использование вместо обручей других предметов. Благодаря этому создаются разнообразные игровые ситуации. Например, требуется разделить блоки между Винни-Пухом и Пятачком так, чтобы Винни-Пуху достались все желтые, а Пятачку — все прямоугольные блоки; разделить строительный материал для постройки дома между Ниф-Нифом и Наф-Нафом так, чтобы у Ниф-Нифа были все квадратные блоки, а у Наф-Нафа — все толстые.

В каждом следующем игровом упражнении задается новая пара совместимых свойств: красные квадратные, синие круглые, прямоугольные красные, желтые большие, треугольные толстые и др.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ