

Формирование элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста.

Освоенные математические представления, логико-математические средства и способы познания (эталоны, модели, речь, сравнение и др.) составляют первоначальный логико-математический опыт ребенка. Этот опыт является началом познания окружающей действительности, первым вхождением в мир математики.

Результатами освоения являются общее развитие познавательных процессов. Способности к анализу, сравнению, обобщению, сериации и классификации, умение сравнивать предметы и явления, выяснять закономерности, обобщать, конкретизировать и упорядочивать являются возможностью самостоятельно познавать мир.

Целью и результатом педагогического содействия математическому развитию детей дошкольного возраста является развитие интеллектуально-творческих способностей детей через освоение ими логико-математических представлений и способов познания.

Задачи математического развития в дошкольном детстве определены с учетом закономерностей развития познавательных процессов и способностей детей дошкольного возраста, особенностей становления познавательной деятельности и развития личности ребенка в дошкольном детстве. Выполнение этих задач должно обеспечивать реализацию принципа преемственности в развитии и воспитании ребенка на дошкольной и начальной школьной ступенях образования.

Основными задачами математического развития детей дошкольного возраста являются:

1. развитие у детей логико-математических представлений (представлений о математических свойствах и отношениях предметов, конкретных величинах, числах, геометрических фигурах, зависимостях и закономерностях);
2. развитие сенсорных (предметно-действенных) способов познания математических свойств и отношений: обследование, сопоставление, группировка, упорядочение, разбиение;
3. освоение детьми экспериментально-исследовательских способов познания математического содержания (воссоздание, экспериментирование, моделирование, трансформация);
4. развитие у детей логических способов познания математических свойств и отношений (анализ, абстрагирование, отрицание, сравнение, обобщение, классификация, сериация);
5. овладение детьми математическими способами познания действительности: счет, измерение, простейшие вычисления;
6. развитие интеллектуально-творческих проявлений детей: находчивости, смекалки, догадки, сообразительности, стремления к поиску нестандартных решений задач;
7. развитие точной, аргументированной и доказательной речи, обогащение словаря ребенка;
8. развитие активности и инициативности детей;
9. воспитание готовности к обучению в школе: развитие самостоятельности, ответственности, настойчивости в преодолении трудностей, координации движений глаз и мелкой моторики рук, умений самоконтроля и самооценки.

Содержание математического развития детей дошкольного возраста определяется, наряду с целями и задачами, следующими важными факторами.

- Личностно-развивающая направленность содержания математического развития дошкольников должна являться эффективным средством развития интеллектуально-творческих способностей ребенка и содействовать развитию важнейшего личностного качества — самостоятельности в решении интеллектуальных задач.

- Направленность математического содержания, которое осваивает ребенок в дошкольном возрасте, является социализирующей. Накопленный логико-математический опыт ребенка обязательно станет его значимым личностным приобретением, если

обеспечит ситуацию успеха в разных видах деятельности, требующих проявления интеллектуально-творческих способностей.

- Осваиваемое ребенком содержание должно позволить ему на чувственном, а затем и логическом уровне познать некоторые стороны действительности и развить те структуры мышления, на основе которых впоследствии будут формироваться основные математические понятия.

- Осваиваемое содержание должно соответствовать возрастным и индивидуальным возможностям дошкольников, быть ориентированным на зону их ближайшего развития.

Реализация обозначенных задач возможна на адекватном им содержании. Первым и важнейшим компонентом содержания математического развития дошкольников являются свойства и отношения. Значимость и необходимость выделения этого компонента обусловлена прежде всего тем, что:

- математические понятия отражают определенные свойства действительности (число - количество, геометрическая фигура - форму, протяженность в пространстве - длину и т.д.); движение к постижению математических понятий начинается с познания соответствующих свойств и отношений;

- умственные действия со свойствами и отношениями - доступное и эффективное средство логико-математического развития детей и их интеллектуально-творческих способностей.

В процессе разнообразных действий с предметами дети осваивают такие свойства, как форма, размер (протяженность в пространстве), количество, пространственное расположение, длительность и последовательность, масса. Первоначально в результате зрительного, осязательно-двигательного, тактильного обследования, сопоставления предметов дети обнаруживают и выделяют в предметах разные их свойства. Дети сравнивают отдельные предметы и группы предметов по разным свойствам, упорядочивают объекты по разным основаниям, разбивают совокупности на группы (классы) по признакам и свойствам. В процессе этих действий дошкольники обнаруживают отношения сходства (эквивалентности) по одному, двум и более свойствам и отношениям порядка. При этом они учатся оперировать «в уме» не с самим объектом, а с его свойствами. Таким образом формируется важнейшая предпосылка абстрактного мышления — способность к абстрагированию.

В процессе осуществления практических действий дети познают разнообразные геометрические фигуры и постепенно переходят к группировке их по количеству углов, сторон, вершин. У детей развиваются конструктивные способности и пространственное мышление. Они осваивают умение мысленно поворачивать объект, смотреть на него с разных сторон, расчленять, собирать и видоизменять его.

В познании величин дети переходят от непосредственных (наложение, приложение, сравнение «на глаз») к опосредованным способам их сравнения (с помощью предмета-посредника и измерения условной меркой). Это дает возможность упорядочивать предметы по их свойствам (размеру, высоте, длине, толщине, массе и другим). Ребенок убеждается в том, что одни и те же свойства в разных объектах могут иметь как одинаковую, так и разную степень выраженности (равные или разные по толщине и т. д.).

Пространственно-временные представления (наиболее сложные для дошкольника) осваиваются через реально представленные отношения (далеко - близко, сегодня - завтра). Познание этих отношений осуществляется в процессе анализа реальной жизненной обстановки, разрешения проблемных ситуаций, решения специально разработанных творческих задач и моделирования.

Познание чисел и освоение действий с числами — важнейший компонент содержания математического развития. Посредством числа выражаются количество и величины. Опираясь только на числа, которые являются показателями количеств и величин объектов окружающей действительности, сравнивая их, увеличивая, уменьшая, можно делать выводы о точном состоянии объектов действительности.

Дошкольник постигает сущность числа и действие с числами на протяжении длительного периода. Первоначально малыши выделяют один или два предмета, сравнивают практическим путем два множества. В этот же период или несколько позже дети овладевают счетом. Счет является способом определения численности множеств и способом их опосредованного сравнения. В процессе счета дети постигают число как показатель мощности множества. Сосчитывая разные по размеру, пространственному расположению предметы, дети приходят к пониманию независимости числа от других свойств предметов и совокупности в целом. Знакомятся с цифрами, знаками для обозначения чисел.

Решая арифметические задачи, дети осваивают специальные приемы вычислительной деятельности, например присчитывание и отсчитывание по единице.

На основе сложившегося логико-математического опыта ребенку 5 - 6 лет становятся доступными познание связей, зависимостей объектов, закономерностей, оценка различных состояний и преобразований. Ребенок определяет порядок следования; находит фигуру, пропущенную в ряду фигур; понимает и исправляет ошибки; поясняет неизменность или изменение состояния объектов, веществ; следует алгоритмам и составляет их самостоятельно.

Способы познания свойств и отношений в дошкольном возрасте.

Основными способами познания таких свойств, как форма, размер и количество являются сравнение, сериация и классификация.

Познание формы, размера, количества в процессе сравнения.

Сравнение - первый способ познания свойств и отношений, который осваивают дети дошкольного возраста и один из основных логических приемов познания внешнего мира. Познание любого предмета начинается с того, что мы его отличаем от всех других и в то же время находим его сходство с другими объектами. В процессе установления различий выявляются свойства отдельных предметов или же их групп. Каждая группа свойств связана со специфическими познавательными действиями. Так, установление сходства и различий по цвету является результатом зрительного обследования объектов, по форме - зрительного и осязательно-двигательного обследований, по размеру - зрительного, тактильного, осязательно-двигательного обследований и измерения, по количеству - зрительного и тактильного обследований счета.

В результате сравнения дети обнаруживают, что среди предметов, которые их окружают, есть разные, не похожие друг на друга, а есть одинаковые. Первоначально дети выделяют «сенсорные» различия, т. е. такие, которые делают предметы внешне не похожими друг на друга. Эта непохожесть может быть обусловлена цветом, формой, размером, пространственным расположением частей, вкусовыми, температурными, тактильными и другими свойствами. В процессе манипуляций с предметами дети открывают их свойства. Чем больше ребенок находит различий между объектами, 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 и кабачки — овальную. В результате 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. Ребенок стремится найти такой признак, благодаря которому один класс объектов отличается от другого (например, деревья — от кустов, автобусы - от троллейбусов, треугольники - от квадратов и т.д.).

Успешность познания 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 сравнения. Более эффективными являются приемы непосредственного сравнения {наложение, приложение, соединение линиями) и опосредованного сравнения с помощью предмета-посредника. В основе этих приемов лежит установление 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, цвету и другим признакам. Для сравнения двух групп предметов по количеству каждый предмет одной группы дети поэлементно накладывают 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 одну геометрическую фигуру на другую (например, круг на квадрат), понимают, чем они отличаются друг от друга.

Приложение - более сложный прием сравнения. Сущность этого приема заключается в пространственном приближении сравниваемых предметов друг к другу (при этом изначально предметы пространственно разделены). В этом случае ребенку сложнее обнаружить сходство или различие между группами предметов. В ситуациях, когда сравниваемые предметы нельзя пространственно приблизить друг к другу, используются приемы соединения их линиями или предметы-посредники. Соединение линиями применяется при сравнении групп предметов по количеству. Например, чтобы правильно ответить на вопрос: всем ли куклам сшили новые платья, нужно попарно соединить линиями рисунки кукол и платьев.

Сравнение с помощью предметов-посредников имеет место в случаях, когда вышеперечисленные приемы применить нельзя (сравниваемые предметы находятся на большом расстоянии и их нельзя перемещать). Для того чтобы узнать, одинаковые ли длины имеют стол воспитателя и детская кроватка в спальне, дети используют третий предмет — посредник (веревку, палку, ленту). Посредник должен быть длиннее обоих сравниваемых предметов или равным по длине большему предмету. Ребенок поочередно прикладывает предмет-посредник к сравниваемым протяженностям и фиксирует на нем карандашом длину каждого предмета. Затем он сравнивает «перенесенные» на предмет - посредник длины и делает вывод о том, что длиннее (стол воспитателя или детская кровать). Аналогично с помощью предмета-посредника сравнивается емкость сосудов.

При сравнении совокупностей предметов по количеству в качестве посредника используется третья совокупность предметов. Для того чтобы узнать, чего на участке больше - деревьев или кустарников, дети возле каждого дерева кладут по игрушке. Затем собирают их и заново раскладывают по одной возле каждого кустарника. Лишние игрушки «говорят» о том, что деревьев больше; недостаток игрушек - о том, что кустарников больше. Если возле каждого кустарника лежит игрушка, лишних игрушек нет, значит, деревьев и кустарников 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 размер или количество объектов. Например, чтобы узнать, чего больше — яблок или груш, дети посредством счета определяют число яблок (например, 8 штук) и число груш (7 штук). Сравнивая полученные в результате счета числа (8 и 7), они устанавливают, что яблок больше на одно. Аналогичным образом дети определяют отношения между предметами по конкретным величинам с помощью измерения. Вывод о том, какой объект длиннее, короче, выше, ниже, тяжелее, легче и т. д., дети делают, сравнивая числа, которые выражают результаты измерений.

Таким образом, используя разные приемы сравнения, дошкольники познают свойства (форму, количество, размер), а также отношения равенства, подобия и порядка.

Сериация (упорядочивание множества) осуществляется на основе выявления некоторого признака предметов и их распределения в соответствии с этим признаком.

Сериационные ряды строятся в соответствии с правилами. Правило определяет, который элемент из двух (произвольно взятых) предшествует другому элементу. Основными характеристиками упорядоченного ряда являются неизменность и равномерность направления нарастания (или убывания значения) признака, на основе которого строится ряд. Например, если из двух объектов меньший всегда должен предшествовать большему, то множество упорядочивается в направлении от самого меньшего к самому большому элементу. Так, ленты раскладывают от самой короткой к самой длинной, чашки расставляют от самой низкой к самой высокой и т. д.

Сериация как способ познания свойств и отношений позволяет:

- выявить отношения порядка;
- установить последовательные взаимосвязи: каждый следующий объект больше предыдущего, каждый предыдущий - меньше следующего (или наоборот: каждый следующий объект меньше предыдущего, каждый предыдущий - больше следующего);
- установить взаимнообратные отношения: любой объект упорядоченного ряда больше предыдущего и меньше следующего (любой объект упорядоченного ряда меньше предыдущего и больше следующего);
- открыть закономерности следования и порядка.

Дети дошкольного возраста осваивают сериацию в процессе выстраивания по порядку конкретных предметов. Исходным условием для овладения сериацией является освоенность сравнения.

Для выполнения сериации необходимо:

1. выявить основание сериации, т. е. выделить признак (конкретную величину), по которому необходимо упорядочить предметы (размер, длина, масса и пр.);
2. определить направление ряда (по нарастанию или по убыванию величины);
3. выбрать из всех имеющихся предметов (в соответствии с направлением ряда) начальный элемент (самый маленький или самый большой); для продолжения ряда каждый раз из оставшихся предметов выбирать самый маленький (большой).

Усложнение сериационных заданий обеспечивается путем:

- постепенного увеличения числа объектов, которые необходимо упорядочить;
- уменьшения величинных различий между соседними элементами ряда;
- увеличением числа различительных признаков в предметах сериации (что способствует развитию умения абстрагировать свойства не только от самих предметов, но и от других свойств).

В практике используются различные сериационные дидактические материалы: рамки-вкладыши, игрушки-вкладыши (матрешки, кубы, бочонки и др.), сериационные наборы М. Монтессори для упорядочивания предметов по разным признакам (цвету, запаху, размеру, различным протяженностям и др.).

Палочки Кюизенера (цветные числа) и цветные полоски, построенные по такому же принципу, различаются не только длиной, но и цветом. При этом все палочки одинаковой длины имеют одинаковый цвет. Количество палочек в наборе таково, что позволяет строить два разнонаправленных ряда: один - по нарастанию длины, другой - по убыванию. Чтобы построить ряд, ребенку всегда необходимо абстрагировать длину от более сильного в плане непосредственного восприятия свойства - цвета палочки.

Дети осваивают сериацию через систему следующих игровых упражнений:

- построение сериационного ряда по образцу;
- продолжение начатого ряда;
- построение сериационных рядов по правилу с заданными крайними элементами;
- построение рядов по правилу от начальной точки;

построение по правилу с самостоятельным определением начальной точки ряда;
построение ряда от любого элемента;
поиск пропущенных элементов ряда.

Первые упражнения должны помочь детям выделить основание сериации, т. е. тот признак, по которому можно упорядочивать, и осознать неизменность направления нарастания (или убывания) значения признака предметов. Материал для этих упражнений может быть самым разнообразным, но при подборе предметов должны соблюдаться следующие условия:

- предметы сначала различаются только упорядочиваемыми свойствами (высотой, длиной, яркостью цвета, размером и т. д.), затем - дополнительными свойствами (разные по высоте и цвету, по цвету и форме);
- количество предметов равно трем.

Первые сериационные задания дети выполняют по образцу, которым является готовый сериационный ряд. Образец демонстрирует, значение какого признака и в каком направлении меняется. Ребенку необходимо выделить этот признак, направление его изменения и соответственно построить такой же ряд из других предметов. В рамках-вкладышах образцом сериационного ряда являются отверстия для вкладывания предметов (квадратов разного размера, цилиндров разного диаметра, силуэтов елок разной высоты и др.).

Предметы, которые упорядочивает сам ребенок, должны обязательно отличаться от предметов в образце. К примеру, если образец - ряд матрешек разного размера, то ребенок упорядочивает новые платья для них; если образец - ряд чашек, то ребенок упорядочивает блюдца и т. д. Такой подбор предметов способствует абстрагированию признака от самих предметов.

Сначала дети строят сериационные ряды по нарастанию признака. В первую очередь используются дидактические наборы без дополнительных различительных признаков (рамки-вкладыши, игрушки-вкладыши, предметы быта, игрушки, фигуры), затем - с дополнительными признаками различия (палочки Кюизенера, цветные полоски и др.). По ходу совместных игровых упражнений взрослый побуждает детей рассказывать о порядке действий. Какую полоску нужно положить сначала, чтобы получилась лесенка (ответ -самую короткую)? Какая полоска будет следующей (ответ - немного длиннее)? Какая полоска будет последней (ответ - самая длинная)? В следующих упражнениях число упорядочиваемых предметов увеличивается до пяти. В дальнейшем дети упорядочивают до 10 и более предметов в ряду. Строят сериационные ряды из палочек Кюизенера и цветных полосок как по нарастанию, так и по убыванию значений одного и более признаков. Каждый построенный ряд анализируют с целью выявления относительности величины. Для этого взрослый предлагает ребенку выбрать любой предмет ряда и сравнить его с предметами, расположенными слева и справа.

В результате последовательных разнообразных упражнений дошкольники осваивают сериацию как способ познания свойств (размера, количества, чисел). С помощью этого способа они открывают отношение порядка, познают свойства упорядоченного множества, упорядочивают объекты по разным величинам, готовятся к решению сложных задач, в основе которых лежит отношение порядка.

В дошкольном возрасте дети осваивают важнейшие способы познания формы, размера и количества: сравнение, сериацию, классификацию.

Сравнение - самый первый способ познания свойств и отношений, которым овладевают дети, и один из основных логических приемов познания мира. Он позволяет ребенку обнаружить сходство или различие как между отдельными предметами, так и между группами предметов по форме, размеру, количеству, пространственному расположению. В дошкольном возрасте дети осваивают с помощью взрослого сначала непосредственные (наложение, приложение, соединение линиями), а затем и опосредованные (с помощью

предмета-посредника, счета, измерения) приемы сравнения предметов по размеру и групп предметов - по количеству.

Успешное овладение сравнением является базой для освоения нового способа познания свойств и отношений - сериации. В процессе сериации дошкольники открывают для себя отношения порядка, познают свойства упорядоченного множества (неизменность и равномерность нарастания или убывания величины). Овладение сериацией - основа понимания отрезка натурального ряда чисел как упорядоченного множества.

Выполняя разные виды классификации (по признакам и по совместимым свойствам), дошкольники не только познают свойства и отношения, но и развивают свои аналитические способности, овладевают умением применять простые логические операции.

Способность к абстрагированию — важнейшая особенность логико-математического мышления. Она успешно развивается в дошкольном возрасте в процессе сравнения, упорядочивания, классификации. Однако для ее развития требуется тщательный отбор дидактических материалов: логические блоки Дьенеша, цветные палочки Кюизенера и другие аналогичные материалы.

Литература

Давайте поиграем: Математические игры для детей 5—6 лет / Под ред. А. А. Столяра.— М.: Просвещение, 1996

Носова Е. А., Непомнящая Р. Л. Логика и математика для дошкольников.— СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2005.