

### Глава 3. Содержание и технологии развития математических представлений у детей дошкольного возраста

#### 3.1. Общая характеристика содержания математических представлений у детей дошкольного возраста

Только то в человеке прочно и надежно, что всосалось в природу его в первую пору жизни.

Я. А. Коменский

Малыши постигают то содержание математической направленности, которое в современной методике развития математических представлений детей дошкольного возраста именуется предматематикой. Это содержание обеспечивает развитие мышления, освоение логико-математических представлений и способов познания.

Содержание предматематики направлено на развитие важнейших составляющих личности ребенка — его *интеллекта и интеллектуально-творческих способностей*.

Результатами освоения предматематики являются не только знания, представления и элементарные понятия, но и общее развитие познавательных процессов. Способности к абстрагированию, анализу, сравнению, обобщению, сериации и классификации, умение сравнивать предметы и явления, выяснять закономерности, обобщать, конкретизировать и упорядочивать являются важнейшей составляющей *логико-математического опыта ребенка*, который дает ему возможность самостоятельно познавать мир.

Освоенные математические представления, логико-математические средства и способы познания (эталон, модели, речь, сравнение и др.) составляют первоначальный логико-математический опыт ребенка. Этот опыт является началом познания ок-

ружающей действительности, первым вхождением в мир математики.

*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:

- развитие у детей логико-математических представлений (представлений о математических свойствах и отношениях предметов, конкретных величинах, числах, геометрических фигурах, зависимостях и закономерностях);
- развитие сенсорных (предметно-действенных) способов познания математических свойств и отношений: обследование, сопоставление, группировка, упорядочение, разбиение;
- освоение детьми экспериментально-исследовательских способов познания математического содержания (воссоздание, экспериментирование, моделирование, трансформация);
- развитие у детей логических способов познания математических свойств и отношений (анализ, абстрагирование, отрицание, сравнение, обобщение, классификация, сериация);
- овладение детьми математическими способами познания действительности: счет, измерение, простейшие вычисления;
- развитие интеллектуально-творческих проявлений детей: находчивости, смекалки, догадки, сообразительности, стремления к поиску нестандартных решений задач;
- развитие точной, аргументированной и доказательной речи, обогащение словаря ребенка;

- развитие активности и инициативности детей;
- 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.
- Содержание математического развития дошкольников пропедевтично. 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.

В качестве основных структурных компонентов содержания математического развития дошкольников выступают логико-математические представления и способы познания, которые представлены в таблице 3 в порядке усложнения.

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 (например, по возрастанию или убыванию их размера, емкости, тяжести и т. д.), 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 (абстрагируют отдельные свойства от самого предмета и от его других, незначимых для решения задачи свойств). 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.

Таблица 2. Содержание логико-математического развития детей дошкольного возраста, способы познания

Логико-математические представления	Способы познания
<p><b>О свойствах и отношениях</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Форма;</li> <li>— размер (протяженность в пространстве, емкость);</li> <li>— количество;</li> <li>— пространственное расположение;</li> <li>— длительность и последовательность;</li> <li>— масса;</li> <li><b>отношения сходства (подобия):</b></li> <li>по <i>форме</i> (такой же — не такой, другой);</li> <li>по <i>размеру</i> (такой же, одинаковые — не такой, другой, разные);</li> <li>по <i>количеству</i> (столько же, поровну, одинаково — не столько же, не поровну, не одинаково);</li> <li>по <i>пространственному расположению</i> (здесь же, там же — не здесь, не там);</li> <li>по <i>длительности и последовательности во времени</i> (такой же, одинаковый по возрасту — не такой, другой по возрасту; в это же время (одновременно) — в другое время; столько же по времени (одинаково долго) — не столько же по времени (не столько долго);</li> <li>по <i>массе</i> (такой же, одинаковый — не такой, другой);</li> <li><b>отношения порядка:</b></li> <li>по <i>размеру</i> (больше — меньше, длиннее — короче, шире —</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Обследование;</li> <li>— сопоставление;</li> <li>— соотнесение;</li> <li>— группировка и классификация по признакам;</li> <li>— упорядочение и сериация;</li> <li>— сравнение;</li> <li>— воссоздание;</li> <li>— экспериментирование;</li> <li>— преобразование;</li> <li>— моделирование;</li> <li>— трансформация;</li> <li>— разбиение и классификация по свойствам</li> </ul>

Продолжение табл. 2

Логико-математические представления	Способы познания	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>уже, выше — ниже, толще — тоньше);</li> <li>по <i>количеству</i> (больше — меньше, больше на... — меньше на...);</li> <li>по <i>пространственному расположению</i> (ближе — дальше, выше — ниже, левее — правее);</li> <li>по <i>длительности и последовательности</i> (дольше — скорее, быстрее — медленнее, раньше — позже);</li> <li><b>отношение включения</b> (между частью и целым)</li> </ul>	
<p><b>О геометрических фигурах</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Шар — круг, куб — квадрат, треугольник, овал, прямоугольник, цилиндр, пирамида, конус;</li> <li>— структурные элементы фигуры (угол, вершина, сторона);</li> <li>— контур и внутренность фигуры;</li> <li>— многоугольники (треугольники, четырехугольники, пятиугольники и т. д.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Обследование и сравнение фигур;</li> <li>— группировка;</li> <li>— обведение по контуру карандашом;</li> <li>— составление из частей;</li> <li>— видоизменение (разрезали, отрезали, приложили);</li> <li>— воссоздание геометрических фигур из кубов разного цвета (игры «Сложи узор», «Уникуб» и др.);</li> <li>— воссоздание силуэтов из элементов (игры-головоломки);</li> <li>— сосчитывание углов разных многоугольников;</li> <li>— трансформация (выкладывание и преобразование фигур из палочек);</li> <li>— трансформация (преобразование объемных фигур: кубов, параллелепипедов, трехгранных призм)</li> </ul>

Продолжение табл. 2

Логико-математические представления	Способы познания
<p><b>О величинах</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Длина (высота, ширина);</li> <li>— площадь;</li> <li>— объем;</li> <li>— емкость (наполненность);</li> <li>— относительность и изменчивость величин;</li> <li>— условные меры измерения длины, массы, объема</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Сравнение;</li> <li>— уравнивание величин;</li> <li>— составление сериационных рядов;</li> <li>— измерение длины, объема, массы условными мерками и посредством чашечных весов</li> </ul>
<p><b>О пространстве</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— «Схема» собственного тела;</li> <li>— направления от себя (вверх — вниз, вперед — назад, направо — налево);</li> <li>— местонахождение одного предмета относительно другого (под, над, в, на, за);</li> <li>— ориентировка на плоскости листа, стола (вверху — внизу, слева — справа, в середине);</li> <li>— местонахождения предмета «относительно себя» (впереди — позади, слева — справа, впереди справа, впереди слева, позади справа, позади слева);</li> <li>— собственное местонахождение относительно предмета; левая и правая сторона относительно другого человека; правила дорожного движения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Соотнесение объектов по пространственному расположению с ориентировкой на точку отсчета;</li> <li>— передвижение в пространстве;</li> <li>— анализ картинок, фотографий, планов, планов-схем;</li> <li>— моделирование пространства (план, план-схема);</li> <li>— графическое передвижение в плоскости листа (графические диктанты)</li> </ul>
<p><b>О времени</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Сейчас (теперь) — потом;</li> <li>— утро — вечер, день — ночь;</li> <li>— раньше — позже, долго — скоро;</li> <li>— сегодня — вчера — завтра;</li> <li>— дни недели;</li> <li>— времена года, месяцы, год;</li> <li>— временные длительности (1, 3, 5, 10 минут);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Соотнесение действий, природных явлений и временных интервалов;</li> <li>— прослеживание последовательности событий в реальной жизни, по картинкам, моделям;</li> <li>— моделирование суток, недели, месяца, квартала, года;</li> </ul>

Продолжение табл. 2

Логико-математические представления	Способы познания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— последовательность событий во времени (что сначала, что потом)</li> </ul>
<p><b>О числах</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— «измерение» времени с помощью песочных и солнечных часов, часов со стрелками</li> </ul>
<p><b>О числах</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Число как показатель количества;</li> <li>— образование чисел (присчитывание и отсчитывание по единице);</li> <li>— цифры как знаки для обозначения чисел;</li> <li>— место числа в натуральном ряду и отношения между числами в числовом ряду;</li> <li>— количественные и порядковые числительные;</li> <li>— состав чисел из единиц и двух меньших в пределах 10;</li> <li>— увеличение и уменьшение чисел на 1, 2, 3 при решении задач</li> </ul>
<p><b>О зависимостях и закономерностях</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Воспроизведение числа в пределах 1—3 без счета (предметов, звуков, движений);</li> <li>— сосчитывание 3—4 объектов (3—4 года), затем — 4—5 объектов (5 лет), затем — 6—10 объектов (6 лет);</li> <li>— сравнение 2—3-х групп предметов по количеству; уравнивание, увеличение, уменьшение числа объектов на 1, 2;</li> <li>— соотнесение чисел и цифр; моделирование числового ряда («лесенка»);</li> <li>— моделирование состава чисел из единиц и двух меньших чисел из цветных палочек Кюизенера и полосок;</li> <li>— присчитывание к большему числу меньшего и отсчитывание от большего числа меньшего по 1</li> </ul>
<p><b>О зависимостях и закономерностях</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Прямые и обратные функциональные зависимости;</li> <li>— сохранение количества (численности, объема, массы, длины, площади);</li> <li>— закономерности следования, чередования, включения;</li> <li>— алгоритмические цепочки (линейные, разветвленные)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Измерение разных величин одинаковыми по размеру мерками;</li> <li>— пересчет по одному предмету, парами, по три;</li> <li>— соотнесение размера каждой части и количества частей целого;</li> <li>— анализ ряда и обнаружение недостающего предмета;</li> </ul>

Окончание табл. 2

Логико-математические представления		Способы познания
		— обобщение ряда предметов по признакам и обнаружение недостающего элемента ряда; — обнаружение и воспроизведение последовательности

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 ребенка-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 числами, которые являются показателями количеств и величин объектов окружающей действительности, сравнивая их, увеличивая, уменьшая, можно делать выводы о точном состоянии объектов действительности.

Ребенок-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 сравне-

ния. 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.