

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ В МЕТОДИКЕ ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ И МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Т.А. Лозгачева

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Раскрывается содержание понятий «логико-математическое развитие», «логические операции», «задания с обручами», «задания на декартово произведение». Обоснованы этапы освоения классификации детьми дошкольного и младшего школьного возраста на основе анализа заданий. Приведены примеры упражнений.

Ключевые слова: логико-математическое развитие, логические операции, понятия теории множеств, методические приемы работы с заданиями на классификацию и комбинаторику.

В настоящее время в преподавании математики все большее внимание педагогов привлекает проблема развития математического мышления как одного из важнейших компонентов процесса познавательной деятельности детей дошкольного и младшего школьного возраста, без целенаправленного развития которого невозможно достичь эффективных результатов в овладении системой математических знаний, умений и навыков. Под логико-математическим развитием будем понимать целенаправленное и методически организованное формирование и развитие совокупности взаимосвязанных основных свойств и качеств математического мышления ребенка и логических способов математического познания действительности (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, систематизация, абстрагирование).

Анализ общеобразовательных программ дошкольных организаций и учебников по математике для начальной школы, разработанных с учетом требований ФГОС, показывает, что в их содержание активно включается логическая линия. С одной стороны, это связано с тем, что изучение элементов логики способствует развитию математического мышления и логических операций у обучающихся, специальная педагогическая работа по развитию которых начиная с дошкольного возраста дает благоприятный результат, повышая в целом уровень способностей детей к обучению в дальнейшем. Многочисленные психологические исследования доказывают, что тот тип интеллекта, который складывается к 7–8 классу, качественно изменить уже практически невозможно (Дж. Брунер, Д. Гилфорд, М.А. Холодная, Л.А. Ясюкова и др.).

С другой стороны, при решении задач логического характера обращаются к составлению диаграмм Эйлера – Венна, что способствует развитию у младших школьников умения строить графические модели задач и работать с ними, что является важным общеучебным умением.

Таким образом, для формирования логических операций следует выходить за рамки традиционного материала в начальном курсе математики и рассматривать задания, в основе выполнения которых лежат понятия множества:

- *задания с кругами¹ (обручами)* (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, абстрагирование);
- *задания на декартово произведение² двух множеств* (анализ, синтез, сравнение, систематизация, абстрагирование);

Раскроем содержание логических операций [1; 6] и особенности развития через включение основных понятий теории множеств.

Анализ – процедура мысленного или реального расчленения предмета (явления, процесса), свойства предмета (предметов) на составляющие его части, компоненты; выделение в предмете аспектов его изучения; вычленение в предметах их сторон, свойств, отношений между ними. Синтез – соединение выделенных частей в единое. В мыслительной деятельности анализ и синтез дополняют друг друга, анализ осуществляется через синтез, а синтез – через анализ, и обозначаются аналитико-синтетической деятельностью. Для развития продуктивной аналитико-синтетической мыслительной деятельности рекомендуют задания, в которых необходимо рассматривать один и тот же объект с разных точек зрения.

Сравнение – прием, направленный на установление признаков сходства и различия данного объекта (предмета, явления). Сравнение требует умения выделить одни свойства объекта и абстрагироваться от других. Сначала учат сравнивать два объекта, а затем – группы объектов. Сравнение может ограничиваться фиксацией сходства и различия, т.е. осуществляться на уровне непосредственного восприятия данных объектов (неполное). Если сравнение заканчивается определенными выводами (-ом) – это полное сравнение, сравнение по сходству – сопоставление, по различию – противопоставление.

Прием сравнения имеет сложный пооперационный состав:

- 1) выделение сходных и различных признаков предметов;
- 2) расчленение на существенные и несущественные;
- 3) выделение признаков, являющихся основанием сравнения;
- 4) формулировка вывода из проведения сравнения.

Обобщение – мысленное объединение предметов и явлений по их общим и существенным свойствам. Например, умение относить конкретный объект к данному классу (например, прямоугольник – к классу четырехугольников) или конкретизировать заданное общее понятие через единичные (например, «треугольники» – это прямоугольный треугольник, остроугольный треугольник, тупоугольный треугольник), группировать объект на основе самостоятельно найденных общих признаков и обозначать образованную группу обобщающим словом (действия обобщения и обозначения), распределять объекты по классам); устанавливать родовидовые связи между понятиями; подводить ряд наименований под общее понятие;

¹ Для наглядного изображения множества и отношений между ними рисуют геометрические фигуры, которые находятся между собой в этих отношениях.

² Декартово произведение двух множеств А и В – множество, элементами которого являются все упорядоченные пары, в которых первой компонентой является элемент из А, а второй – элемент из В [2].

подбирать обобщающее слово. В учебной работе обобщение проявляется в выводах, определениях, правилах, классификации.

Абстрагирование – прием, при котором выделяются некоторые признаки объекта (существенные в данной ситуации), отвлекаясь от других признаков (несущественных в данной ситуации).

Систематизация – это умение располагать объекты в определенном порядке, устанавливать между ними определенную последовательность. Для овладения приемом систематизации ребенок должен прежде всего уметь выделять свойства объектов, а также сопоставлять по этим свойствам разные объекты.

Классификация – это действие распределения объектов по классам на основании сходств объектов внутри класса и их отличий от объектов других классов. Следует учитывать, что при классификационном разделении множества полученные подмножества попарно не пересекаются и объединение всех подмножеств должно составлять данное множество.

Для проведения классификации необходимо уметь анализировать материал, сопоставлять друг с другом отдельные его элементы, находить в них общие свойства, осуществлять на этой основе обобщение, распределять предметы по группам на основании выделенных в них и отраженных в определении общих признаков. Таким образом, классификация предполагает использование приемов сравнения и обобщения. Важно корректно формулировать задания, в противном случае классификация окажется неверной, например, «Можно ли разбить множество книг в школьной библиотеке на классы: художественная, учебная, техническая и детская?» (классы пересекаются – это задание невыполнимо).

Средством формирования указанных логических операций являются задания с обручами для дошкольников, разработанные А.А. Столяром, З.А. Михайловой [3; 4], в основе которых лежат круги Эйлера – геометрическая наглядная схема, с помощью которой можно изобразить отношения между множествами. В качестве дидактического материала можно использовать обручи как аналог круга, блоки Дьенеша ¹, «жизненные» логические материалы, по принципу блоков (наборы листьев, птиц и др.).

Освоение классификации осуществляется поэтапно: классификация предметов по одному признаку, а затем по двум и трём одновременно, например, цвет, величина, форма. Рассмотрим этапы.

На первом этапе классифицируют предметы по одному признаку в играх с одним обручем. Предлагается назвать предметы внутри круга одним словом – обозначить характеристическое свойство (красные предметы), а также общее

¹ Блоки Дьенеша представляют собой набор из 48 геометрических фигур, различающихся по форме (круги, квадраты, прямоугольники, равносторонние треугольники), по цвету (жёлтые, синие, красные), размеру (большие и маленькие) и по толщине (толстые и тонкие). Каждая фигура характеризуется четырьмя признаками: одной из четырех форм, одним из трех цветов, одним из двух размеров, одним из двух видов толщины. Таким образом, в наборе нет двух фигур одинаковых по всем свойствам. Адаптированное название – логические фигуры, логические кубики.

свойство предметов, оставшихся за пределами обруча (все не красные предметы). Переход на логический уровень мышления осуществляется с использованием операции отрицания.

Второй этап – классификация по двум признакам с двумя непересекающимися обручами. Например, на пол кладут два обруча – синий и желтый. В синий обруч относим объекты синего цвета, в желтый – желтые. Задание назвать все области (три), которые образуются при таком расположении обручей.

Третий этап – классификация по двум признакам с двумя пересекающимися обручами. Например, на пол кладут два обруча – синий и красный. В синий обруч относим объекты синего цвета, в красный – треугольной формы. Задание назвать все области (четыре), которые образуются при таком расположении обручей. Трудность заключается в совмещении двух свойств одновременно, чаще всего дети сначала отбирают все синие предметы, затем выбирают оставшиеся квадратные. При этом место внутри обоих обручей остается пустым. После подсказок, наводящих вопросов взрослого и многократного перекладывания предметов дети сами находят место для объектов с двумя свойствами – внутри обоих обручей. После выполнения практических задач обязательно обсуждение по расположению предметов или предметных картинок в классах с указанием свойств: 1) все синие и треугольные блоки лежат внутри обоих обручей; 2) все синие и не треугольные – внутри синего, но вне красного; 3) все треугольные и не синие – внутри красного и вне синего; 4) все не синие и не треугольные блоки – вне обручей.

Четвертый этап – классификация по трем признакам с тремя пересекающимися обручами – осваивается по аналогии с предыдущим этапом.

Работу с заданиями такого вида можно начинать со средней группы ДОО (1–2 этапы), усложняя их в старшей и подготовительной группах (3–4 этапы). Эффективно использование заданий с предметными картинками (рис.1).



Рис. 1. Предметные картинки для освоения классификации по двум признакам

В начальных классах для освоения логической операции классификации используют решение задач с геометрическими фигурами, буквами или числами. Приведем примеры.

1. Например, положите в круг все числа, большие 5. Вне круга лежит и число 5, поэтому ответ "Вне круга лежат числа, меньшие 5" будет неверным. Правильный ответ: "Вне круга лежат числа не больше 5".

2. Упражнения на классификацию конкретных и абстрактных объектов через графическое обозначение кругов и употреблению соответствующих логических связок (и, или, не): даны числа 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12. Детям предлагается посмотреть на рисунок и ответить на вопросы: сколько среди данных чисел четных, простых, простых и четных одновременно, простых или четных? [5]. Изобразите с помощью кругов Эйлера множества, о которых идет речь в задаче. 1) в классе 25 учеников, из них 18 увлекаются математикой, 17 – русским языком; 2) в классе 32 ученика. Из них 18 школьников занимаются в математическом кружке, 13 – в химическом, а 7 детей не посещают эти кружки. Сколько школьников, посещающих химический кружок, увлекается математикой? 3) в летнем лагере было 70 ребят, 27 из них занимались в драмкружке, 32 – пели в хоре, 22 – спортсмены. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре – 6 спортсменов, а в драмкружке – 8 спортсменов, 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят увлекаются спортом? Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

3. Заданием повышенной трудности будет определить: верна или неверна классификация.

Задания на декартово произведение двух множеств в методике обозначены как задачи на размещение, перебор вариантов путем перестановки возможными способами (кортеж¹), сочетания пар из множества предметов. В качестве дидактического материала в детском саду используются задачи-картинки, например, такие: 1. У Маши есть 3 чашки и 4 блюда, помогите ей составить разные чайные пары. 2. Собери разные букеты из имеющихся

цветов всеми возможными способами (рис. 2).



Рис. 2. Предметные картинки на перестановку возможными способами

В начальных классах используются комбинаторные задачи с абстрактным материалом.

Например: 1. В понедельник в первом классе должно быть три урока: математика, чтение и физкультура. Сколько различных вариантов расписания и какие можно составить на этот день? 2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2, 4, 6 при условии: а) цифры в записи числа могут повторяться; б) цифры в записи числа не повторяются.

Таким образом, основополагающим принципом новой концепции обучения математике выдвинута идея не только изучения основ

¹ упорядоченный набор n элементов

математической науки как таковой, а познания окружающего человека мира средствами математики. Основной целью математического образования должно быть развитие умения математически мыслить, а значит, логически и осознанно исследовать явления реального мира. Реализации этой цели могут способствовать решение различного рода нестандартных упражнений с кругами Эйлера, на декартово произведение, выполнение практических действий, в процессе которого наглядно демонстрируется включенность логических операций. Для доступного восприятия и выполнения упражнений такого вида необходимо использовать предметный дидактический материал (рисунки, презентации, и т.д.), а также учитывать, что ознакомление дошкольников и младших школьников с основными понятиями теории множеств требует дополнительной теоретической подготовки педагогов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белошистая А.В. Методика обучения математике в начальной школе. Курс лекций. М.: ВЛАДОС, 2007. 455 с.
2. Лозгачева Т.А. Математика: множества, соответствия, утверждения: конспект лекций. Тверь: ТвГУ, 2017. 53 с.
3. Михайлова З.А. Теория и технологии математического развития детей дошкольного возраста. СПб.: Детство-Пресс, 2008. 384 с.
4. Михайлова З.А., Носова Е.А. Логико-математическое развитие дошкольников: игры с логическими блоками Дьенеша и цветными палочками Кюизенера. СПб.: Детство-Пресс, 2013. 128 с.
5. Никольской И.Л., Тиграновой Л.И. Гимнастика для ума: книга для учащихся начальных классов: 1-4 классы. М.: Экзамен, 2013 г. 239 с.
6. Рубинштейн С.Л. основы общей психологии. СПб.: Питер, 2008. 713 с.

Об авторе:

ЛОЗГАЧЕВА Татьяна Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математического и естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», e-mail: aspirantsha@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.А. Саакян

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Изложены результаты исследования, в котором показана эффективность разработанной программы формирования экологических представлений у старших дошкольников посредством исследовательской деятельности.

Ключевые слова: экологическое образование, экологические представления, исследовательская деятельность дошкольников.

В связи с экологическими проблемами, нависшими над человечеством, в педагогике активно развивается направление, призванное воспитать новое поколение людей с высоким уровнем экологической культуры. Экологическая культура закладывается у человека уже в дошкольном детстве в ходе взаимодействия с окружающим миром людей и миром природы. Основными компонентами экологической культуры являются экологические знания (знаниевый компонент), экологическая сознательность (мотивационный