

Т. С. ОНИСКЕВИЧ

БрГУ имени А. С. Пушкина (Брест, Беларусь)

**ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ
НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«НАЧАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ», ДОШКОЛЬНИКОВ
И МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

Формирование понятия о натуральном числе, являющемся основой начального курса математики, осуществляется с опорой на аксиоматическую и количественную теории натурального числа, изучению которых отводится в программе математического образования педагогов значительное место. В настоящей статье мы рассмотрим значение теоретико-множественного подхода к определению натурального числа и его место в математической подготовке дошкольников и младших школьников, а также студентов специальности «Начальное образование».

Определение натурального числа в математике является абстрактным. Натуральное число в количественной теории определяется как класс конечных равномогущих множеств. Поэтому изучению теории натурального числа предшествует изучение теории множеств.

Известно, что понятие множества в математике относится к числу неопределяемых. Под множеством понимают любую совокупность объектов или понятий. Объекты или понятия, составляющие некоторое множество, называются его элементами. Элементами множества могут быть как реальные предметы (например, игрушки, счетные палочки), так и абстрактные понятия (например, числа, геометрические фигуры).

Программа формирования элементарных математических представлений у дошкольников предусматривает обучение воспитанников выделению характеристического свойства элементов конкретных предметных множеств, сравнению предметных совокупностей по количеству предметов, их составляющих. Согласно требованиям программы, сравнение небольших предметных совокупностей проводится путем установления взаимно однозначного соответствия между их элементами.

Формирование навыков установления взаимно однозначного соответствия начинается с освоения метода наложения. Дошкольники сравнительно быстро усваивают понятия «столько же», «равны», «поровну», «лишний». Сравнение чисел в дальнейшем также осуществляется путем установления взаимно однозначного соответствия между элементами предметных множеств, мощность которых равна этим

числам. Задача формирования количественных представлений на основе теоретико-множественного подхода решается в единстве с развитием устной речи обучающихся. Результат сравнения предметных множеств отражается в речи следующими словами: «сколько»; «много»; «мало»; «больше»; «меньше»; «столько же»; «равное, одинаковое количество»; «немного»; «несколько»; «один»; «ни одного». Теоретической основой раздела являются базовые положения теории множеств, на которых основано сравнение предметных множеств, чисел и сам процесс счета. Математическую основу этих действий составляют операции над конечными множествами.

Цель счетной деятельности – выражение количества предметов числом. Процесс счета выступает как средство достижения этой цели и подразумевает последовательное называние числительных и соотнесение их с предметами счета. Фактически это установление взаимно однозначного соответствия между двумя множествами: множеством пересчитываемых предметов и множеством числительных. Эта операция более сложная по сравнению с операцией установления взаимно однозначного соответствия между элементами двух предметных множеств. Поэтому до обучения счету дошкольники должны овладеть приемами наложения, приложения, использования предметов-заместителей для установления количественных соотношений между множествами.

На начальных этапах овладения счетной деятельностью дошкольников учат пересчитывать предметы. Передвигая предметы, предъявленные для пересчитывания, обучающиеся последовательно называют соответствующие числительные, а затем и итоговое число как результат счетной деятельности. Последнее числительное относится ко всему множеству и обозначает количество предметов. В результате овладения операцией счета у детей формируется представление о числе как результате счета и показателе мощности конечного предметного множества.

Математическая подготовка младших школьников предполагает овладение ими когнитивной и операционально-технологической составляющими математики как учебного предмета. Арифметический материал, знакомящий учащихся с понятием целого неотрицательного числа, занимает в программе математики начальной школы центральное место. В процессе формирования понятия о числе, происходящем через осознание основных функций натурального числа: количественной, порядковой, операторной, реализуются содержательные линии:

– линия развития понятий, которая включает в себя понятие о натуральных числах и их свойствах, нуле, натуральном ряде чисел и др.;

– формально-оперативная линия, направленная на овладение учащимися вычислительными навыками с целыми числами, полученными в результате счета, измерения и др.;

– вычислительно-графическая линия, рассматривающая операции над натуральными числами при решении текстовых арифметических задач;

– содержательно-прикладная линия, предполагающая выполнение заданий практической направленности.

В задачи пропедевтического периода входит формирование у школьников представлений о смысле арифметических действий сложения и вычитания, которое целесообразно проводить задолго до изучения самих действий. Цель упражнений – на конкретных примерах показать учащимся, что при удалении части предметного множества количество предметов уменьшается, а при добавлении увеличивается. Причем действия по удалению части множества (подмножества) и добавлению (определению дополнения подмножества до данного множества) школьники должны многократно проводить сами на конкретных предметных множествах. Позднее задания усложняются, чтобы учащиеся отвлекались от иных характеристик предметного множества, кроме их количественной стороны. Особое внимание уделяется употреблению терминов «больше – меньше», «стало – осталось», «добавили – убавили». Фронтальная работа сопровождается предметными действиями каждого обучающегося с раздаточным материалом.

Большое внимание в формировании математических представлений у дошкольников и младших школьников уделяется упражнениям с использованием зрительного, слухового и осязательного анализаторов. Это помогает раскрыть природу натурального числа, сформировать навыки счета объектов различной природы.

Программа по математике общеобразовательной школы не предусматривает рассмотрение в общем виде соответствий и отношений. Однако математическое образование невозможно без рассмотрения в неявном виде вопросов, связанных с теорией отношений.

Так, в дошкольном возрасте используются упражнения на построение сериационных рядов (упорядочивание предметов по длине), т. е. установление отношения порядка для конкретных предметных множеств. В начальной школе отношение порядка устанавливается для абстрактных элементов, например чисел (порядок следования чисел в числовом ряду). Дается представление об отношении порядка следования и вводится соответствующая терминология: «первый», «последний», «после», «за», «следующий за» и др. Рассматриваются отношения равенства ($a = b$) и неравенства ($a > b$; $a < b$) чисел. Вводятся термины: «больше», «меньше», «равно», рассматриваются знаки этих отношений, понятия «столько же»,

«больше (меньше) на несколько единиц». Изучение дальнейшего курса математики невозможно без усвоения отношений типа «число a равно числу b », «число a больше (меньше) числа b », «число a непосредственно следует за числом b », «число a делится на число b » и др. Позднее эти отношения рассматриваются на множествах обыкновенных и десятичных дробей, а также на геометрическом материале: равенство фигур; в том числе – равенство отрезков, построение отрезков такой же длины, больше, меньше данного; отношения параллельности и перпендикулярности прямых в средних классах школы и т. д.

Наиболее важными соответствиями, предусмотренными школьной программой, являются следующие: «Число a является длиной отрезка»; «Число a является длиной ломаной»; «Число a является длиной окружности»; «Число a является площадью фигуры (площадью круга, прямоугольника; боковой и полной поверхности прямоугольного параллелепипеда); объемом тела»; «Число a является мерой угла».

Поэтому знание частных случаев отношений эквивалентности и порядка представляет собой один из наиболее значимых параметров, определяющих усвоение содержания математики как школьного учебного предмета. Непонимание математических отношений проявляется позже в «всплесках» ошибок: при изучении арифметических действий в пределах второго десятка, при выполнении сложения и вычитания в пределах первой сотни и др.

Таким образом, теоретико-множественный подход является неотъемлемой составляющей математического образования дошкольников и учащихся образовательных учреждений и лежит в основе овладения школьниками теоретическим содержанием программы математики как учебного предмета. А это, в свою очередь, требует соответствующей подготовки будущих педагогов и пристального рассмотрения этих вопросов в курсе математики высших учебных заведений.