

## ПРИЕМСТВЕНОСТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ - НАЧАЛНА СТЕПЕН ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ЕСТЕСТВЕННОТО ЧИСЛО, ОПЕРАЦИИТЕ И РЕЛАЦИИТЕ С ЕСТЕСТВЕНИ ЧИСЛА

**Маргарита Върбанова, Здравко Лалчев, Ирина Вутова**

Макар че аритметичните знания намират широко приложение в практиката, то до началото на XIX век не са били изучавани в много училища. Считало се е, че аритметиката е най-труден предмет и вероятно трудността се е дължала на несъвършените начини, по които са се извършвали аритметичните операции и на неефективните методи на обучение. Може да се каже, че обучението по аритметика се е извършвало догматично, без ясни постановки относно учебното съдържание, което трябва да се изучава и съответните методи на обучение. Вниманието на математици и педагози е било насочено главно към изучаване на аритметичните операции, като учителят е съобщавал правилото за извършване на операцията и механически е показвал как да се приложи, без да обяснява защо именно трябва да се постъпи така.

В зависимост от дидактическите цели, теоретичната математическа основа, от която се излиза и математическата подготовка на децата, подлежащи на обучение, в

учебно-възпитателната практика у нас съществуват няколко дидактико-методически системи. Характерното за тях е, че всяка нова включва в себе си положителното от предшестващите я.

С реформата от 1973 г. в практиката се внедрява система, изградена предимно върху теоретико-множествения подход. А при системата от 1981 - 1982 г. усвояването на естествените числа "... става на интуитивно теоретико-множествена основа (без да се използва съответната терминология и графичност), съчетано с броење". Тези системи са изградени в съответствие с теоретико-множествената теория и аксиоматичната теория, които са математически основи на учебното съдържание и в тях намират приложение по-важните и широко използвани след XVIII век методически системи за обучението по математика в началните класове.

Трябва да се отбележи фактът, че на съвременния етап в науката математика изграждането на знанията за естествените числа се ос-

новава на количествената теория и на аксиоматичната. Относно количествената теория за построение аритметиката на естествените числа може да се каже, че идеите ѝ отразяват историческия път на възникване на естествените числа. При тази теория се използва това, че релацията равномошност на множества е релация на еквивалентност и следователно тази релация разбива множеството на крайните множества на класове на еквивалентност. Естественото число се определя като клас крайни равномошни множества и се приема, че за всеки клас от равномошни множества съществува непосредствено следващ го клас от равномошни множества, т. е. за всяко естествено число съществува непосредствено следващо го естествено число. Сбор, разлика и произведение се разглеждат като мощности съответно на обединение, разлика и декартово произведение на непресичащи се множества, а частно като класификация на множество на даден брой непресичащи се равномошни подмножества. Това означава, че за да бъде формирано понятието естествено число и четирите операции с естествени числа (събиране, изваждане, умножение и деление) по теоретико-множествен път, то преди това трябва да бъдат познати, макар и пропедевтично, редица понятия и твърдения от теория на множествата. Или, за да се създадат

оптимално добри условия за овладяване на понятието число в училище, то най-напред е необходимо да се формира понятието множество и свързаните с него понятия - елемент на множество, подмножество, празно множество. След това е необходимо да се формират понятията операции с множества - сечение, обединение, допълнение, разлика на множества и свързаните с тях свойства: комутативност и асоциативност на сечението, комутативност и асоциативност на обединението, дистрибутивност на сечението и дистрибутивност на сечението относно обединението. Необходимо е да се формират още и понятията декартово произведение на две множества, релация в множество и някои свойства на релациите (рефлексивност, симетричност, транзитивност, антисиметричност, еквивалентност и др.), класификация на множество, наредено множество. Необходимостта от формирането на горепосочените понятия преди понятието естествено число се обуславя от следните факти: а) множеството на естествените числа се оформя въз основа на класовете на еквивалентност, породени от релацията равномошност; б) на основата на понятието равномошност на множества в множеството на естествените числа се въвежда релацията равенство; в) на основата на понятията равно-

мощност и включване (подмножество) се въвежда релацията по-малко (по-голямо) и релацията по-малко или равно (по-голямо или равно); г) на основата на понятието обединение на непресичащи се множества се изгражда операцията събиране на естествени числа; д) на основата на понятието разлика на множества, при което второто множество е подмножество на първото се въвежда операцията изваждане на естествени числа; е) на основата на декартово произведение на множества може да се въведе операцията умножение на две естествени числа; ж) на основата на класификацията на дадено множество на равномошни подмножества може да бъде въведена операцията деление на две естествени числа; з) някои от основните свойства на аритметичните операции са аналогични на операциите с множества.

Формирането на понятието естествено число е свързано и с дейността броене. Затова в познавателния процес по математика е необходимо тази дейност да бъде разгледана като цел на обучението и като средство на обучението.

Дотук разгледаните теоретични основи на изучаването на понятието естествено число и четирите операции с естествени числа пораждаят въпроси, свързани с това, кои от понятията, които е необходимо да се формират преди понятието

естествено число, трябва да се изучават в училище, **в каква степен** да се изучават, **кога** да се изучават, **как** да се изучават, **на какво равнище** да се изучават. На съвременния етап може да се каже, че съществуват нееднозначни и противоречиви отговори на някои от тези въпроси. Например в учебната документация, или в конкретната преподавателската дейност на учителя, се представят идеите за изучаване на числата така, че не са ясно очертани знанията, отнасящи се до множествата и операциите с тях и съответно знанията, отнасящи се до естествените числа и операциите с тях. Често пъти се преплитат едните с другите знания и липсва разграничаване на дейностите, свързани със знанията за множествата и със знанията за числата. Може да се посочи още и несъответствие в учебните програми по математика, съобразени с ДОО за учебното съдържание в ДГ и за началния етап на обучение. Така например, в Образователно направление математика в ДОО са посочени следните знания и умения за 5-7-годишните деца, свързани с изучаването на числата, операциите и релациите с числа: Брой от 1 до 10 във възходящ и низходящ ред. Разпознава и назовава знаците за количествени отношения и математическите операции събиране и изваждане. Разбира релациите по-голямо, по-малко и равно. Прилага транзи-

тивните свойства на релациите при класификация, сериация и измерване. В [4] в раздела “Взаимодействие с 5-7-годишните деца” е отбелязано: **1 степен възприемане** - Различават: Количества и ги назовават с числителни имена (от 1 до 10). Елементи на цифрите на числата от 1 до 10. Редицата на числата, представена предметно, схематично, графично, с цифри. Мястото на предмета в пространството (първи, втори и т. н.). Аритметичните операции “събиране” и “изваждане”. Възприемат начина за: Записване на задачи с аритметични операции чрез използване на цифрите и знаците “+”, “-“, “=”. **2 степен изпробване** - Определят количество и количествени отношения: ...Образува редицата на числата от 1 до 10: чрез предметни групи; схематично и с цифри. Опитват се да решават задачи с онагледяване на съответната ситуация: чрез аритметичната операция събиране; чрез аритметичната операция изваждане. **3 степен изразяване** - Изразяват количествени отношения: Моделират редицата на естествените числа от 1 до 10... Изразяват различни житейски ситуации чрез аритметичните операции събиране и изваждане. Решават задачи с едно действие в следните варианти: намират сбора или разликата на две числа; намират едното събираемо, когато е дадено другото; намират умаляе-

мото, когато са известни умалителят и разликата; намират умалителя, когато са дадени умаляемото и разликата. Разбират различни отношения: увеличаване на числото с няколко единици; намаляване на числото с няколко единици. Записват задачи с аритметичните операции събиране и изваждане чрез цифрите на изучаваните числа и знаците “>”, “<”, “=”, “-“, “+”.

В учебната програма по математика за първи клас от 2000 г. в ядрото “Числа” очакваните резултати на ниво учебна програма са: Стандарт I.1. Умее да чете и пише естествените числа от 0 до 20; Познава едноцифрените и двуцифрените числа. Стандарт I.2. Умее да сравнява и нарежда естествените числа до 20; разбира принципа за построяване редицата на естествените числа (до 20). Стандарт I.3. Умее да събира и изважда естествените числа до 20; Познава размествителното свойство на събирането; Умее да прави проверка на изваждането със събирането. В ядрото “Моделиране” очакваните резултати са: Стандарт 1. Умее да моделира с числови изрази ситуации, описани с отношенията “с повече” и “с по-малко”. Стандарт 2. Знае да описва ситуации от заобикалящия го реален свят с математически модел: Умее да решава текстови задачи с едно пресмятане, които разкриват смисъла на действията съ-

бирани и изваждани; Умее да решава текстови задачи с едно пресмятане за намиране на число, по-голямо или по-малко с няколко единици от дадено число (в права форма); Умее да решава текстови задачи с едно пресмятане за сравняване на две числа по тяхната разлика.

По този начин планирано учебното съдържание относно изучаване на понятието естествено число и най-вече на четирите операции събиране, изваждане, умножение и деление създава сериозни предпоставки за наличие на проблеми с математически и методически характер. Липсата на координираност и съответствие в определянето на учебните програми по математика за ДГ и Началната степен на обучение относно числата и четирите операции с тях, са главна причина за непълното и неефективното осъществяване на прехода множество, операции и релации с множества - естествено число, операции и релации с естествени числа.

Посочените по-горе факти налагат необходимостта от уточняване на равнището на изучаване на знанията за числото и четирите операции с числа в съответните степени на обучение. Освен това във

всички свои компоненти обучението трябва да отговаря на съответните психически и физиологически особености в развитието на децата и да развива така наречената им смислова памет. За разлика от механичната памет, смисловата се проявява там, където човек установява съществени, смислови връзки между възприеманите предмети или явления. За да може да установява такива връзки детето трябва да непрекъснато да натрупва емпиричен опит в процеса на обучение. Известно е, че най-ранната степен на развитие на мисленето на детето е нагледно-действието и психолозите подчертават, че тази форма на "мислене с ръце" не изчезва с развитието на по-висшите форми на логическото мислене. Съобразявайки се с несъответствията в планирането на аритметичните знания в предучилищна възраст и в начален курс и с възприемателните особености на децата от съответните възрасти, то може да се твърди, че разглеждането на аритметичните знания в предучилищна възраст е целесъобразно да бъде на предметно равнище, а разглеждането на същите знания в първи клас - на множествено и аритметично равнище.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Активността на детето в детската градина*. Програма под редакцията на Н. Витанова. С., 1993.
2. *Върбанова, М.* Методически идеи за изучаване на понятието естествено число, операциите и релациите с естествени числа в 1-4 клас. - В: Типични затруднения в учебно-възпитателната работа. В.Търново, 2001.
3. *Лалчев, З.* Преходът множество-число и неговата проекция в обучението по математика в предучилищна и начална училищна степен. С., 1997.
4. *Програма за възпитанието на детето от две до седемгодишна възраст*. Е. Русинова, Д. Гюров, М.Баева и др. С., 1995.

### CONTINUITY IN THE EDUCATION OF MATHEMATICS OF THE UNDER SCHOOL AGE – PRIMARI LEVEL OF LEARNING OF THE NATURAL NUMBERS, THE OPERASIONS AND RELATIONS WITH NATURAL NUMBERS

MARGARITA VARBANOVA  
ZDRAVKOLALCHEV  
IRINA VUTOVA

#### Summary

This paper tries to define the notions which are necessary to be formed before the natural number, how much they have to be studied, when they have to be studied, how they have to be studied, at what level they have to be studied.