

ОСОБЕНОСТИ НА РАЗВИТИЕТО НА НАЧАЛНИЯ ЕТАП НА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В ДРУГИТЕ СТРАНИ

Антоанета Дочева, Виолета Маринова

Развитието на началното училищно образование в страните, формиращи демократично общество, се осъществява в условия, обусловени от икономическите и културни особености на тези държави. Но този процес има редица задачи за реализиране, които са от общ характер. Реформите в областта на началното образование по математика, са предизвикани, в общи линии, от едни и същи фактори, каквито и в нашата страна. Към тях отнасяме:

1. Потребност за издигане на високо равнище на общото образование в съответствие със съвременното състояние на науката и техниката.

2. Социално-икономически фактори, водещи до преразглеждане състоянието на началния и среден образователни етапи.

3. Съвременните теории на педагози и психолози, които дават нов поглед върху разглеждане на възможностите на децата от възрастова група 7–10 години.

Съвременното начално обучение в страните, поели по пътя на изграждане на демократични общества, е близко по съдържание, но в подходите за неговото реализиране се наблюдават съществени разлики.

В българската учебна програма и учебници, изучаването на аритметичните действия се опира на свойствата на действията. При изучаване на числата и операциите с тях, доста подробно се разглеждат въпроси, свързани с разместителното и съдружителното свойство.

По-обширно, отколкото в руски учебни програми, се представя геометричният материал. Изучават се например перпендикулярни прави, видове триъгълници. Особено внимание се отделя на формиране на умения за боравене с линия, транспортир, пергел и измервания. Разглеждат се фигури като: правоъгълник, квадрат, триъгълник, окръжност и се изискват знания за намиране на тяхната обиколка и лице, за окръжността – измерване на радиус, а за ъгъл – измерване на големината му в градуси.

В начина на формиране на понятията за числата и действията с тях, при въвеждане на алгебрични елементи и частично от геометричните, българските учебници са близки с руските.

В немските учебни програми и учебници се прави смел опит за използване на теоретично-множествените представи при въвеждане на реда на основните математически понятия. На теоретично-множествена основа се осъществява сравняване на числата, въвеждане на операциите събиране и изваждане, умножение на числа.

Заслужава внимание начинът, по който се формира понятие за променлива величина. Прави впечатление построяването, логичността, еднозначността в начина на формулиране на въпросите, свързани с този материал. Числата се построяват в изрази от типа: $a + 3$, $a - b$. По такъв начин започва формирането на понятия за променлива величина, уравнение, неравенство. Общият метод за решаването им е – построяването. Такава поредност на представяне има своите предимства. Обемът на геометричният материал в първи клас не е голям (дават се представи за точка, права, отсечка и сбор на отсечки). Но още в началото на втори клас, обемът на геометричният материал нараства: учениците се запознават с успоредни и перпендикулярни прави, видове ъгли и четириъгълници, дават се основни понятия за кръг. Интересен е и фактът, че сред геометричните фигури се разглеждат разгъвки на куб, паралелепипед, а също така на конус, цилиндър и пирамида.

Необходимо е да се отбележи, че геометричният материал има слаба връзка с основното съдържание на учебниците (в същност, само с пресмятане на лице и дължина). Причината за това е, че основна цел на обучението по математика в системата, представена от немските учебници, както и от българските, е като и в предишните учебни програми – създаване на трайни изчислителни навици.

Сега, когато реформата в обучението по математика в редица страни е осъществена, в продължение на няколко години се наблюдават положителни резултати. Уверено може да се заяви, че за началното образование това е крачка напред. От друга страна, се оценява и това, че осъществените преобразувания са само начало на същинските реформи, които се набелязват в обучението по математика в начален етап.

Модернизирането на съдържанието на образованието е не кратковременен, а непрекъснат систематичен процес на усъвършенстване, уточняване, привеждане в съответствие с новите изисквания на живота,

учебните програми, учебниците, техническите средства за обучение. Процесът на осъвременяване на системата на образование ще изисква за реализирането си още немалко време, сили и енергия.

При решаване на общите задачи, стоящи пред училищата на страните осъществяващи демократични реформи, все по-голямо значение придобива системният обмен на опит, съвместни изследвания.

Най-ярко насоките за по-нататъшните промени се проявяват във решаването на въпросите:

1. Ориентиране към създаване на взаимосвързано обучение по математика от първия до последния клас в училищата. Във връзка с това, много изследователи разглеждат обучението по математика в начален курс не като подготвително, пропедевтически, а като начало за формиране на понятия, представи, умения и навици, които ще са нужни на учениците при обучението им в по-горните класове.

2. Отразяване в началното обучение на идеите, на които се основа съвременната математика.

3. Стремез за цялостно използване на познавателните възможности на учениците и по всякакъв начин осъществяване на развитието им в процеса на обучение.

Тези тенденции са получили частично отражение в съвременните учебни програми. По-пълно те се проявяват в перспективните изследвания, на страни като: Унгария, Полша и Чехия.

За основа на съдържанието на обучението по математика в началните класове се приемат общоматематическите понятия за – множество, релации, структури, изоморфизъм и техните свойства. Като пример ще разгледаме учебните материали разработени в Чехия.

Тяхната програма се характеризира със следните особености:

а) тя е построена на единна понятийна основа, за която е взета системата от понятия на теорията на множествата;

б) относително ограничена е до неголям обем на изучавания материал, за сметка на което се постига по-голяма задълбоченост и пълнота на разглеждането му;

в) усвояването и затвърдяването на изчислителните навици се подчинява на задачата за разкриване на съдържанието на основните математически понятия, на първо място са понятията за – операции, релации, функции;

г) отделено е особено внимание на начините за въвеждане на изучаваните понятия с цел да бъдат по-достъпни за учениците: нагледност, разнообразни примери, игрови елементи, използвани в значително по-голям обем, отколкото е прието в методиките;

д) началният етап на математическо образование е всъщност организирано натрупване на представи и понятия.

Реализирането на тези програми предполага широко използване на опита и индуктивното разбиране от учениците на крайни множества, но едновременно с това се осъществява и целенасочено формиране на понятието “множество”. Разбира се, множествата служат само за основа, а водещи се явяват понятията за операции и релации.

На операциите събиране и изваждане се отделя много внимание, тяхното представяне се построява в нова последователност: събиране – като пряко произведение на множества. Тази поредност е насочена към формиране на общото понятие за операции. Изучаването на свойствата на събиране и умножение се осъществява в следната поредност: свойства на събиране – в първи клас, умножение – във втори, в трети клас се разкрива свързващото тези операции, разпределително свойство. Този подход към аритметичните операции от гледна точка на действията с множества, дава възможност да се включат в учебната програма прости задачи от комбинаториката. От друга страна, този подход позволява да се съкрати типизирането на аритметичните задачи и да се осъществи нов методически подход в обучението при решаване на задачи.

Такъв подход е основан на въвеждането на теоретическо-множествените модели, с чиято помощ се осъществява избор на действие при решаване на задачи.

Представяват също интерес и изследванията на някои частни въпроси на обучението по математика в началните класове. Ще посочим за пример учебната програма за изучаване на геометричен материал в началните класове в Румъния.

I клас: кръг и куб, куб и квадрат, паралелепипед и правоъгълник, цилиндър; взаимно разположение на фигури; права; понятие за множество и графично изображение на множества, множество от точки; съответствие между величини и числа, измерване на величини.

II клас: Повърхност, плоскост, линия, точка; права, отсечка, ъгъл и видове ъгли; взаимно разположение на две прави върху плоскост и в пространството; графично изобразяване на геометрични фигури.

III клас: Многоъгълник и видове многоъгълници; единици за измерване на лице; лице на квадрат, правоъгълник, ромб, триъгълник; равнинни фигури; окръжности нейните елементи; разглеждане на части от фигури.

IV клас: Преговор; изчисляване на повърхнина и обем на геометрични фигури; измервателни действия във връзка с местност.

В тази учебна програма, която е доста обемна, е интересно да обърнем внимание на следните моменти: обучението започва с въвеждане на пространствени фигури, задълбочено се разглеждат въпроси за изобразяване на фигури, фигурата се представя като множество от точки.

Полските педагози са натрупали голям експериментален опит за използването при преподаване в началните класове по математика, на пръчиците на Кюйзенер.

Това пособие представлява комплект пръчици дължината, на които се изразява с цяло число в сантиметри, от 1 до 10; те са оцветени в различни цветове в зависимост от дължината. Независимост от елементарността на това помагало, възможностите за неговото използване при въвеждане и илюстриране на математическите понятия са наистина големи. Полските методисти отбелязват два основни момента, които правят това помагало особено ценно:

а) практическите действия с пръчиците помагат при формиране на отношения на подреденост и операциите събиране, броене, умножение на числа;

б) съчетанието на дължина (число) и цвят в набора от пръчиците на Кюйзенер може да се използва при въвеждане на понятия за променлива и при изучаване на свойствата на действията, т. е. при въвеждане в обучението по математика на елементи на математическа пропедевтика.

Принципни разлики в методите и системата на работа за усъвършенстване на съдържанието на обучението по математика в началните класове се откриват в подходите за решаване на този проблем като в нашата страна, така и в редица други държави.

Въвеждането на нови понятия при началното обучение по математика в редица държави е често самоцел. Тази дейност има малка връзка с по-нататъшното прилагане на знанията в практическото обучение и перспективите на обучението в горните класове.

При всичките недостатъци на проведената реформа в началното математическо образование в някои западни страни е необходимо да се отбележи,

че в хода на осъществяването е натрупан богат и оригинален опит, който трябва да се има предвид. Анализът на учебниците и методическата литература позволява да се отделят основните тенденции в посока на преглед на съдържанието на началното обучение по математика, реализиращо се в тези страни.

Теоретико-множественият подход при преподаване на математика, се осъществява в повечето страни, в частност, в училищата в САЩ, Франция, Англия. На теоретико-множествена основа е построено изучаването на числата и действията с числа. В рамките на този подход към обучението по математика е характерно удължаването на “до-числовия” период, когато децата се запознават с класифициране на предмети по признаци, изучават се отношения, получават някои пространствени представи (Франция, Англия).

Необходимо е да се отбележи, че в някои случаи обучението прекалено много се формализира. На фона на теоретико-множествените представи се прилага логическо-математически аспект в обучението; множеството се използва само за развиване на математическия език и правилните логически представи (например, конкретно значение в процеса на работа придобиват логическите връзки “и”, “или”, “ако, то”, т. н.). Овлабяването от учениците в началното училище на елементите на математическата логика се реализира в уроците по математика в училища във Франция, САЩ.

В училища в Англия, Франция, САЩ децата получават индуктивно-конкретни представи за релации, запознават се със същността на еквивалентностите, на съответствия и наредба. Широко известен е проектът на Нафийлд (Англия), при който главно внимание се отделя и преминава през цялото обучение, идеята за релации и тяхното изображение (графики, двойки). Известна е и работата на Пелтие (Франция) “Откриване на съвременната математика от децата“, където се осъществява запознаване на децата (4–7 години) с понятията: релации между елементите на крайни множества, тяхното записване, релации на еквивалентност и наредба.

Използването на идеята “машина” (нагледна схема, с помощта на която се осъществяват някои преобразувания) е характерно за въвеждане и изучаване на изображения в начален етап във Франция (5–6-годишни) и САЩ (10-годишни).

При изучаване на геометричния материал, в редица програми се правят опити за изучаване на пространството от различни гледни точки – топология,

физика, преобразуване и просто използване на вектори. Аспекти за измерване придобиват някои нови черти (подвеждат към теорията на приближаването).

В последно време в редица страни се правят опити за запознаване на малките ученици с прости топологични понятия (Франция, САЩ), или със затворена и отворена крива, вътрешна и външна област, граница на области, пресичане на области и т.н. Използва се идеята за движение (геометричните преобразувания). В последните класове на началното училище се правят опити за въвеждане на вектори. Изучава се правоъгълната координатна система. Отделя се особено внимание на обобщенията, въвеждане на математическата терминология, символика, насоките за изучаване на свойствата на аритметичните действия, ранното въвеждане на алгоритъм на писмени изчисления.

Голям интерес представлява анализът на съдържанието на учебниците и методическите материали по математика за началните училища в такива страни като Англия, Франция, САЩ, Япония.

В настоящето, в Англия възниква особена трудност не само за разглеждане на програмите (в английските училища няма единна учебна програма), а и за многобройните учебници. Работата е в това, че на учителят в началните класове (където първите две години се обучават деца на 5–6-годишна възраст) за избор му се предлагат повече от 80 учебника. Във връзка с това се забелязват два факта:

1. Огромните разлики, които съществуват в съдържанието на действащите учебници.

2. Неуспехът в опитите за преодоляване на езиковите трудности, които неизбежно възникват при въвеждането на по-голямата част от новите теми.

От всички проекти на учебни програми, издаващи се в Англия, най-известен е проектът на Нафийлд. По този проект в началното училище се изучават множества, релации, съответствия, число, графично представяне на величини и отношения между величините, понятия за вероятност и статистика и т.н. Положителното е, че той е приспособен към възрастовите особености на децата, за които е предназначен.

Също както в Англия, в САЩ няма единни учебни програми за началното училище. Всеки училищен окръг се ръководи от препоръките на Департамента по образование на съответният щат, който самостоятелно разработва конкретните учебни програми. В настоящето повечето училища в тази страна обучават учениците по математика с нови методи. Независимо,

че задачата за развиване на изчислителните навици остава, както и преди, една от най-важните, цялото съдържание на обучението, започвайки от първи клас, се осъществява на езика на съвременната математика.

Много от програмите въвеждат елементи на множество, използват понятия и терминологии на множествата при разглеждане на действията събиране, изваждане, умножение и деление, също се използват понятия за съответствие и релация. Голямо внимание се отделя на понятието “число”, действия с числата, алгоритъм на тези действия. Програмата предполага запознаване с различни числови системи, свойства на числата. Запознаването с действията с числа се осъществява, опирайки се на теоретико-множествените и логическо-математическите понятия. Изучаването на геометрия включва откриване на правила за намиране на лице и обиколка, формиране на понятие за точка, права, равнина в пространството.

В училищата във Франция (за разлика от училищата в САЩ и Англия) има единна учебна програма за елементарният курс на обучение (първите 5 години). Обучението по математика по числата на часовете, изхождащите от него учебни планове, заемат място, следващо обучението по роден език, под наименованието “смятане“. Обучението по математика има практически характер “Елементите от теорията ... са сведени до минимум, а цялата работа се свежда до това, учениците да овладяват техниката на изпълнение на четирите аритметични действия, опирайки се на чисто емпирични данни за десетичната система за пресмятане“.

В проектите за учебници за уводното и елементарното обучение, особено внимание се отделя на развиване на пространствените представи. Първата част е посветена на разглеждане на простите елементи на топологията (отворена и затворена крива, вътрешна и външна област, пресичане на области и т.н.). Затова в нагледна и проста форма се разглеждат следните въпроси: “поредност”, “операции“, “номериране”. Учебните материали за елементарното обучение са съставени в две серии, предназначени за първата и втората година на обучение. Помагалото за първата година на обучение съдържа материали по различни раздели: “изчисления” (простите случаи на събиране, изваждане и умножение в пределите на 100, голямо внимание се отделя на схемите, таблиците, търсене на закономерности и т. н.); “номерация” (разглеждане в нагледна форма на системи за изчисляване с различни опори); “машина” (представяне на различни фигури и числа с помощта на нагледни

схеми); “схеми” – нагледна форма от упражнения с множества (типа диаграми на Вен, илюстриращи простите случаи на събиране и умножение). Помагалото за втората година продължава да развива линията, начертана от подготвителната и първата част на елементарното обучение, в следните раздели: “пространство”, “число”.

Посочените учебни помагала са реализирани под формата на печатно оформена тетрадка, което създава благоприятни условия за самостоятелна работа на учениците. Съдържанието на посочените помагала, независимо от оспорваният характер на отделни въпроси, свидетелства затова, че с малките деца се провежда достатъчно сериозна работа за овладяване на важни математически понятия.

Както държавните, така и частните училища в Япония работят по единна програма и са задължени да осигурят единно ниво на образование. Обучението в началните училища в Япония продължава 6 години. Общите задачи на обучението по аритметика в началното училище са формулирани по следният начин:

- да се осигурява овладяване на основни знания и практически умения, свързани с понятията за числа и фигури;
- да бъдат научени децата да използват в практиката математическата терминология и символика;
- да се развива математическо мислене.

Програмата по математика за всеки клас съдържа следните раздели: числа и действия с числата; величини и тяхното измерване; фигури и пространство; релации. Изключение прави първи клас, чиято програма е ограничена в първите три раздела. Програмата за първи клас на японското училище представлява доста сериозен материал, усвояването, на който позволява на децата от шестгодишна възраст да решават достатъчно важни задачи на обучението по математика: усвояване на основополагащи идеи (количество, фигура, пространство, действия събиране и изваждане, измерване), развиване на мисленето на учениците, умения за използване на математическата терминология и символика, ясно и осъзнато излагане на свои мисли.

При сравняване на учебните програми за шестгодишните в Япония с тази на българските училища (за деца на седемгодишна възраст), се вижда, че по обем обучението съвпада. В японските училища в първи клас не се въвеждат елементи от алгебрата (символика, буквено изразяване, прости уравнения), тяхното изучаване се осъществява във втори клас. Но наред с

това, обучението съдържа въпроси, не влизащи в програмата на нашите училища (числови действия, действия с фигури). По такъв начин, можем да заключим, че на шестгодишните деца се предлага обучение до голяма степен еднакво по сложност на обучението по математика, което се усвоява от седемгодишните деца у нас.

Разглеждайки перспективите на по-нататъшното развитие на обучението по математика в началните класове на Японското училище, можем да отбележим следните моменти:

- повишаване на ефективността на обучението за сметка на по-ранното обучение на децата в училище (предлага се децата да започват обучението си от 4–5-годишни).

- постигане на приемственост между началното и средното образование;

- променяне на организационните форми и методи на обучение за сметка на засилване на индивидуализацията на обучение с помощта на технически средства;

- подобряване на подготовката на учителите и условията за тяхната работа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Малькова, З. А.* Современная школа США. – М., Педагогика, 1971.
2. Начальное обучение математике в зарубежных школах. Сб. статей / Под ред. Л. Н. Скаткина. – М., Педагогика, 1973.
3. *Люблинская, А. А.* Учителю о психологии младшего школьника. М., Просвета, 1977.
4. Mathematics: the first 3 years. A. Nuffield Foundation and EEDO, 1970.
5. Beginnings: Nuffield: Mathematics Teaching. Project, The Nuffield Foundation, 1965 година
6. Учебни програми I–IV клас. С., 2001.

ОСОБЕНОСТИ НА РАЗВИТИЕТО НА
НАЧАЛНИЯ ЕТАП НА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА
В ДРУГИТЕ СТРАНИ

АНТОАНЕТА ДОЧЕВА, ВИОЛЕТА МАРИНОВА

Резюме

Разгледана е методическата практика на видни изследователи в областта на обучението по математика в началния образователен етап. Набелязани са положителните и отрицателните страни на обучението по математика в другите страни. Дават се насоки за по-нагаташното развитие на началното образование в България във взаимовръзка с опита на другите държави в тази сфера.

CHARACTERISTICS OF DEVELOPMENT OF MATHEMATICS EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL IN FOREIGN COUNTRIES

ANTOANETA DOCHEVA, VIOLETA MARINOVA

Summary

Abstract: We have considered some of the methods in the field of Mathematics which the famous scholars suggest. We have noticed the positive and negative aspects in development of Mathematics education in Primary school in the foreign countries. Accordance terms of reference further advance elementary education in Bulgaria in relation to experience foreign countries.

Key words: elementary education, primary school, Mathematics, development, aspects, exchange experience, democratic society.