

*МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2001
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2001
Proceedings of Thirtieth Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovets, April 8–11, 2001*

**ИДЕИ ЗА МИНИМИЗИРАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО
МАТЕМАТИКА**

Маргарита Генова Върбанова, Иванка Минчева Георгиева

Докладът е опит за първи стъпки при определяне на минимума математически знания, които е необходимо да се усвоят в обучението по математика.

Главна цел на обучението по математика в училище е задължително усвояване на аритметични, алгебрични и геометрични знания и изграждане на умения у учениците да прилагат тези знания при решаване на задачи с учебна и практическа насоченост, развитие у тях на гъвкаво, алтернативно и творческо мислене. Задача на методиката на обучението по математика е да осигури оптимални условия за реализирането на тези цели. При това възникват въпросите: „Какво да се изучава от науката математика? Защо то да се изучава? Как да се изучава?“

Отговорът на въпроса „Какво да се изучава?“ е свързан с определяне на обема и структурата на учебното съдържание. На практика това означава „избиране“ на тези знания от науката математика, които са достъпни за учениците от съответната степен на обучение и достатъчни за реализиране на поставените цели и задачи на обучението по математика. Този процес условно можем да наречем минимизация на обучението по математика, а резултата от минимизацията – минимум. Така математическият минимум може да се формулира като оптимална съвкупност от математически понятия и твърдения, която е подбрана въз основа на дадени принципи и е насочена към реализиране на конкретни цели на обучението. Минимумът от математически знания би трябвало да съдържа всичко, което е необходимо за обучението по математика и не бива да съдържа знания, които не се използват ефективно и „претоварват“ учениците, т.е. които не са необходими.

Относно определянето на това кои знания са необходими и кои ненужни съществуват редица проблеми с икономически, социален, математически, методически, психологически и дидактически характер. Затова обемът на минимума математически знания не може да се определи и обоснове само чрез науката математика. Но независимо от това много важно е да се определи колко нови знания един ученик със средно равнище на математически способности може да усвои в резултат на определена урочна дейност.

Общият минимум математически знания може да се разгледа като съвкупност от понятия, твърдения (теорема свойства и теорема признаци) и умения за приложение на определенията на понятията и теоремите при решаване на задачи с математическо и нематематическо съдържание. На схема 1 са изразени основните компоненти на общия минимум математически знания.

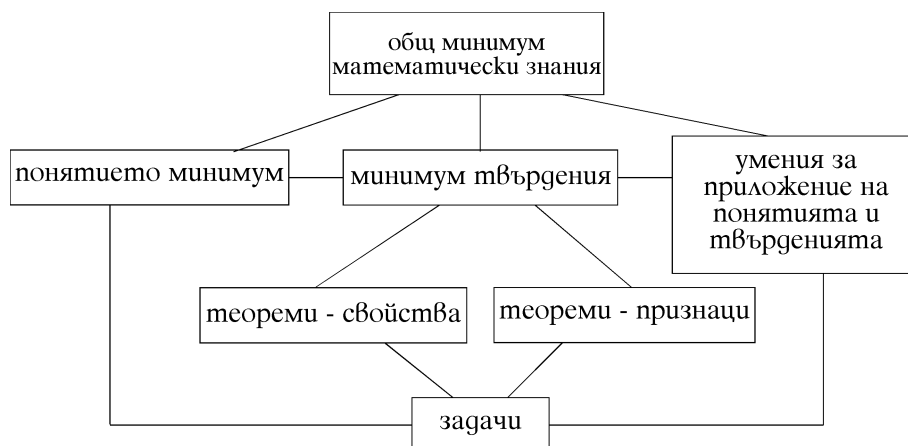


Схема 1

За оценяване на това, което „носи“ решаването на всяка една задача за умственото развитие на учениковата личност М.Върбанова [2] приема понятието когнитивен и прави опит за оценка ползността на решението на някои от видовете задачи с помощта на тази основна единица. Аналогични идеи е възможно да се приложат и за оценяване минимума математически понятия и твърдения, т.е. да се оцени какъв обем от знания може да усвои обучаемият за единица време. При определяне както на понятийния минимум, така и на минимума твърдения е целесъобразно да се определи най-напред обемът на учебното съдържание (какво да се учи), а след това методите и средствата, с помощта на които това съдържание ще се усвои най-леко и бързо. Често се използва и обратната връзка – един от критериите за подбор на понятията и твърденията е и това, как тези понятия и твърдения се усвояват от учениците – с лекота или с големи трудности. Обемът на необходимите за обучението понятия трябва да бъде съобразен не само с целите на обучението, но и с възрастовите способности на учениците в различните степени на обучение. Така например, Ш. Клайн предлага система от основни математически понятия и структури, с които учениците могат да се запознаят през първите няколко години в училище (схема 2) и същите са от значение за определяне на математическия минимум. Имайки предвид идеите на Мэкки [1] процесът на изучаване на понятието трябва да се съобрази и със следните моменти: сходство с изучени преди това понятия, които лесно се усвояват и бързо се запаметяват, ясност, краткост, системност, учебна трудност.

За минимизиране на обучението по математика от значение е и връзката между различните понятия и твърдения. Колкото по-добре са подредени в система, толкова по-добри са условията за усвояване на нови знания. По отношение на този проблем в методиката на обучението по математика има постигнати резултати. Например, в съвременната дидактика на математиката [3] се предлагат идеи относно систематизация на понятията по отношение на обема и по отношение на признаците в определението им.

С цел многостранното използване на теоремите за различни понятия в [3] се предлага систематизиране на теоремите според това, какво те могат да осигурят – достатъчни условия за разпознаване на обекти от обема на дадено понятие или не-

обходими условия за понятията, т.е. съставянето на дидактическа система признаци (ДСП) и дидактическа система свойства (ДСС).

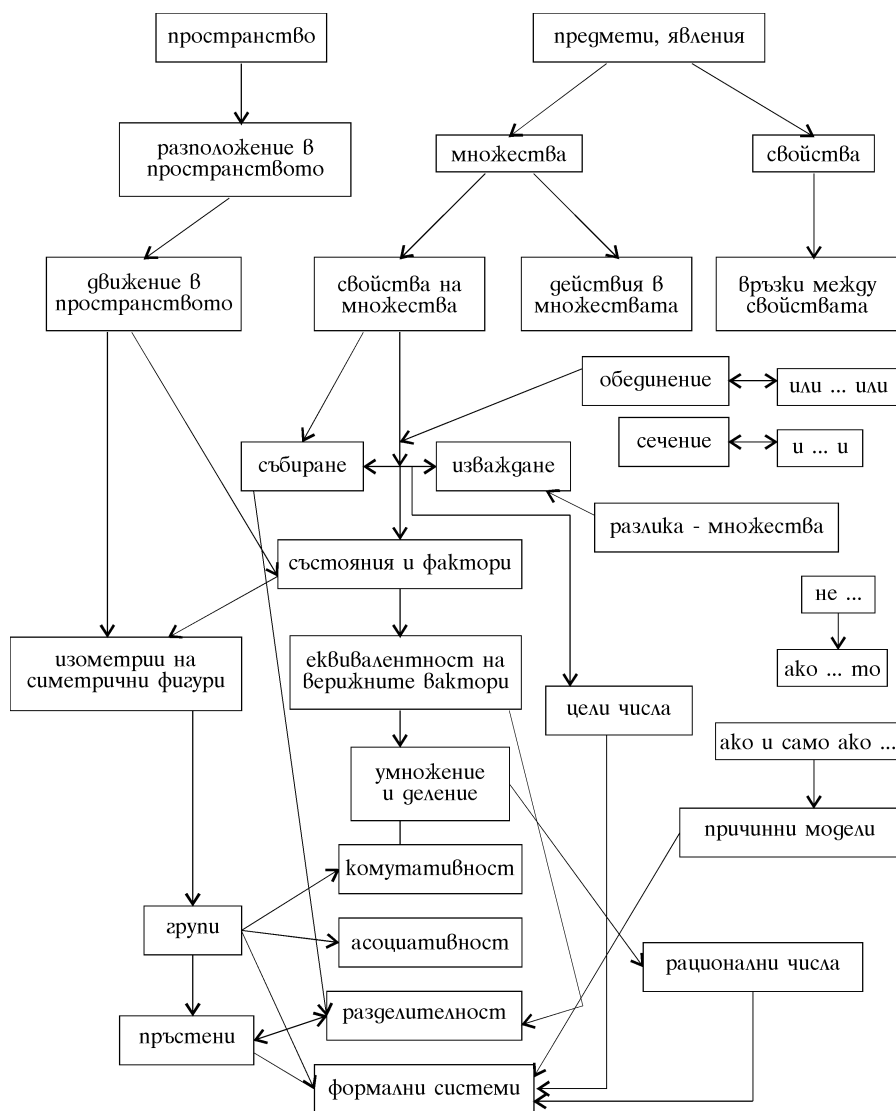


Схема 2

Систематизирането на понятията и твърденията облекчава запаметяването на знанията за отделните понятия, осигурява условия за разбиране, оперативност на разсъжденията и икономичност на време и усилия. Следователно систематизирането на математическите знания е от значение при минимизиране на обучението по математика и влияе положително върху „когнитите“ умствени способности.

При определяне на минимума в обучението по математика е необходимо да се имат предвид и възможностите на учениците да прилагат изучените знания при ре-

шаване на задачи с разнообразен характер – задачи за изчисление, за доказване, за построение; математически и нематематически задачи и т. н. Ако се оценява доказателството като познавателна дейност, ясно е, че косвеното доказателство „носи“ повече „когнитивни“ умствени способности, тъй като са необходими повече умствени усилия за неговото изпълнение.

Предложените по-горе идеи за минимизиране могат да се конкретизират за обучението по математика в началните класове. Обемът на необходимите математически знания трябва да съдържа следните основни групи: аритметични, геометрични и алгебрични знания. Част от тези знания (например аритметичните) се усвояват в началната степен, а се разширяват, задълбочават и обобщават в по-горните степени. Друга част се разглежда на пропедевтично ниво – алгебрични (променлива, алгебричен израз, уравнение, неравенство, функция) и геометрични (свойства на основни геометрични фигури, операции в множеството от отсечки и ъгли). Съобразявайки се с дидактическия принцип достъпност и с трудностите, които учениците срещат при формиране на съждения и операции и релации със съждения, ограничават се възможностите за изучаване на теоремите, отнасящи се за математически обекти. Следователно, общият минимум математически знания в обучението по математика в 1–4 клас съдържа следните основни компоненти:

а) минимум понятия – естествено число, четирите операции с естествени числа, релациите „ $>$ “, „ $<$ “ и „ $=$ “ в множеството N , равенство и неравенство с неизвестно, геометрични фигури – триъгълник, четириъгълник (квадрат, правоъгълник), окръжност, кръг, някои елементи и основни свойства на геометричните фигури, обиколка на четириъгълник и триъгълник, лице на правоъгълник и др.;

б) минимум твърдения – неявно и на пропедевтично ниво понятието съждение и операции със съждения (отрицание, конюнкция, дизюнкция, импликация); умозаключения – индуктивни, дедуктивни и традуктивни;

в) решаване на задачи с теоретико-приложен характер с цел изучаване на понятията и твърденията и приложението им за решаване на нематематически (практически) проблеми.

Важно е да се отбележи, че систематизирането на задачите осигурява икономичност на умствени усилия на учениците и учебно време за овладяване на необходимите знания и умения. Като пример могат да се посочат моделите на системи задачи в [2] и [4], които са съобразени с конкретни фактори за систематизация.

Минимизирането на обучението по математика е в тясна връзка с целите на обучението по математика и зависи не само от броя на новите дидактически единици (понятия и твърдения), но и от тяхната повторяемост и честота на използване в процеса на обучение. Не бива да се забравя и фактът, че необоснованото превишаване на допустимото число нови елементи в обучението води до понижаване на резултатите при изучаване на математическите и нематематически знания и идеи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] К. БЕЕЛИХ, Х. ШВЕДЕ. Техника на ученето и на умствения труд. София, 1987.
- [2] М. ВЪРБАНОВА. Изучаването на понятието естествено число и операциите с естествени числа в началната степен на обучение. Дисертационен труд, 1999.

- [3] И. ГАНЧЕВ, Л. ПОРТЕВ, Б. БАЕВ, П. ТОДОРОВА. Методика на обучението по математика 5 – 7 клас. Пловдив, 1997
- [4] И. ГЕОРГИЕВА. Пропедевтика на понятието уравнение и възможности за използване метода на уравненията в обучението по математика в началните класове. Дисертационен труд, 2000.
- [5] А. МУСТАЙОКИ. О минимизации языка в учебных целях. Методика преподавания иностранных языков за рубежом. Москва, 1979.

Маргарита Генова Върбанова, Иванка Минчева Георгиева
ВТУ „Св.св. Кирил и Методий“
Факултет Педагогика, Математика и Информатика
Катедра Алгебра и Геометрия
5000 Велико Търново

SOME IDEAS ABOUT MINIMIZING OF TEACHING MATHEMATICS PROCESS

Margarita Genova Varbanova, Ivanka Mincheva Georgieva

The aim of the work is to make first steps in defining the minimum of the mathematics knowledge, that is necessary to learn in teaching mathematics in primary and secondary school.