

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 1999
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 1999
*Proceedings of Twenty Eighth Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Montana, April 5–8, 1999*

**ЕДНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА
УЧЕНИЦИТЕ ПО МАТЕМАТИКА В СЕДМИ КЛАС**

Теодоси Витанов*

В рамките на един проект на Министерство на образованието и науката бе проведено диагностично изследване на постиженията на учениците по математика в 7. клас. Описана е технологията на изследването – тестова проверка с помощта на тест, състоящ се от две части, първата – 15 въпроса с избираем отговор и втората – 15 въпроса със свободен отговор. Направен е кратък анализ на получените резултати.

В рамките на проекта „Подготовка на изпити за прием на ученици след завършен седми клас в профилирани гимназии и техникуми за учебната 2000-2001 г.“ се предвижда през първия етап (учебната 1998-99 г.) да се проведат две диагностични изследвания по математика в седми клас (на 15.12.1998 г. и на 21.04.1999 г.). Основната цел на тези изследвания е да се установи нивото на усвояване на учебното съдържание по математика. Заедно с това ще се апробират варианти на тестова проверка по математика, което би дало възможност да се изработи нова концепция за приеман изпит на тестова основа.

Изследванията по математика се извършват от работна група в състав: Теодоси Витанов (ФМИ) – координатор, Николай Райков (МОН) – секретар и членове: Ирина Шаркова (СМГ), Борислав Лазаров (ВВТУ „Т.Каблешков“) и Румен Козарев (ФМИ).

1. Технология на изследването. Бе решено проверките по всички предметни области да се извършват в рамките на 120 мин. Работната група по математика реши в първия тест да се предложат 15 въпроса със структурирани (избираеми) отговори и 15 – със свободен отговор. Основният мотив за това решение е убеждението на целия колектив, че е необходимо (поне на първо време) да се запази известна приемственост в начините на проверка и оценка на знанията. Във втората част на теста бяха предложени три задачи със свободен отговор, като всяка задача бе „разбита“ на пет подвъпроса – общо 15 въпроса.

За първия тест бяха изготвени два варианта, за да се осигури възможност за самостоятелна работа на учениците. Вариантите бяха подложени на експертна оценка от специалистите по математика в инспекторатите на МОН в страната.

Поради липса на място, няма да привеждаме двата теста. По-нататък ще се спрем само на някои конкретни въпроси от от тестовете.

*Авторът благодари на ст.н.с. Пламен Матеев и Евгения Стоименова от ИМ на БАН за направената статистическа обработка на резултатите.

Бе решено знанията и уменията по математика да се проверяват в четири нива. Първото, условно наречено, „Математическа грамотност“ обхваща математически знания необходими в ежедневието и умението да се прилагат основните алгоритми в най-прости ситуации.

Второто, наречено „Основни математически знания и умения“, обхваща основните математически знания, без които ученикът не би могъл да изучава по-нататък, както математика, така и останалите природни науки. Проверява се доколко учениците разбират математическите понятия, доколко умеят да прилагат основните алгоритми.

С третото ниво, наречено „Приложение“, се проверява доколко учениците могат да прилагат математическите знания в несложни ситуации.

С четвъртото ниво („Творческо приложение“) се цели проверяването на това, доколко учениците умеят да прилагат знанията в по-сложни ситуации, доколко умеят самостоятелно да извършват дедуктивни разсъждения.

Конкретните знания и умения, които се проверяват на различните нива, както и разпределението на въпросите от теста са дадени в таблицата по-долу. За всяка компонента от учебното съдържание, в първия ред са посочени номерата на съответните задачи от първия вариант на теста, а във втория ред – номерата на задачите от втория вариант на теста.

Ще цитираме избрани задачи от теста, за да илюстрираме разпределението на задачите, дадено в горната таблица. Задачите са цитирани с номера си от теста и съответния вариант. Верните отговори са набрани получерно.

2.I. Произведението $0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,6$ е равно на:

(a) 0,36 **(б) 0,036** (в) 0,0036 (г) 1,1

2.II. Кое от числата е най-голямо?

(a) $\frac{7}{13}$ (б) $\frac{13}{15}$ (в) $\frac{15}{13}$ **(г) $\frac{15}{11}$**

8.I. Цената на една стока е 1200 лв. Два пъти последователно увеличили нейната цена с 10%. След второто повишение цената е:

(a) 1440 лв. **(б) 1452 ЛВ.** (в) 1320 лв. (г) 1584 лв.

14.II. Изразът $4a + 3b - 2(a - b)$ е тъждествено равен на

(a) $2a + 5b$ (б) $6a + b$ (в) $2a + b$ (г) $2a + 4b$

16.I. От едно селище в 8 часа тръгна самосвал със скорост 60 км/ч. Час и половина по-късно от същото селище в същата посока тръгна лека кола, която се движела със скорост 90 км/ч и настигна самосвала след x часа.

16.1. Колко километра е изминал самосвалът до момента на тръгването на колата?

16.2. Изразете чрез x разстоянието, което колата е изминала, преди да настигне самосвала.

16.3. Изразете чрез x разстоянието, което самосвалът е изминал до момента, в който колата го е настигнала.

16.4. Намерете колко часа се е движела колата, преди да настигне самосвала.

16.5. В колко часа колата е настигнала самосвала?

При задачите със структурирани отговори за всяко вярно решение се дават 4 точки, за липса на отговор – 1 точка и за грешно решение – 0 точки. При задачите със свободен отговор всяко вярно и пълно решение на всеки подвъпрос се оценява

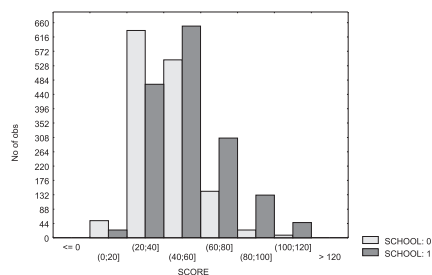
Равнище на усвояване		Първо ниво	Второ ниво	Трето ниво	Четв. ниво
Учебно съдържание		Задачи е	Задачи е	Задачи е	Задачи е
1.	Действия с числа.	1, 2, 3, 4			
	Стойност на израз	1, 3	10		
2.	Сравняване на числа	4			
			2		
3.	Ред на действията				
4.	Част от число и процент	6		8	
				11, 16.5	
5.	Пропорции		9		
6.	Равнинни фигури. Лице и периметър		7 7		
		6	5, 17.2	17.4	17.3, 17.5
7.	Повърхнина и обем на тела		17.1	17.2	13, 17.3-5
					13
8.	Работа с мерни единици			10, 16.5	
				9	
9.	Модул на рационално число		8		
10.	Разкриване на скоби		5		
		4			
11.	Степенуване		11	12	
			12		
12.	Действия с многочлени		14		
			14		
13.	Уравнения и неравенства			16.4	
					16.3
14.	Системи неравенства				
15.	Сбор на ъгли. Съседни и противоположни ъгли		15		
			15		
16.	Признаци за еднаквост на триъгълници			18.1	18.3-5
				18.1	18.2-3
17.	Свойства на успоредните прави				
18.	Сбор от ъглите в три- ъгълник и четириъгълник				
19.	Външен ъгъл в триъгълник				
20.	Свойства на равнобедрения и правоъгълен триъгълник			18.4	
21.	Свойства на успоредника, видове успоредници				
22.	Неравенства в триъгълника				
23.	Съставяне на математически модели		16.1-2	16.3, 18.2	16.4
				16.1	16.2, 16.4, 17.1, 18.5

с 4 точки, непълните решения с 3 или 2 т., липсата на отговор с 1 точка и грешно решение с 0 т. Този начин на оценяване предполага, че ученикът може да не успее да преодолее някоя от стъпките в задачата, но все пак да продължи да работи по нея, като използва наготово резултатът от предходната стъпка (ако той е даден).

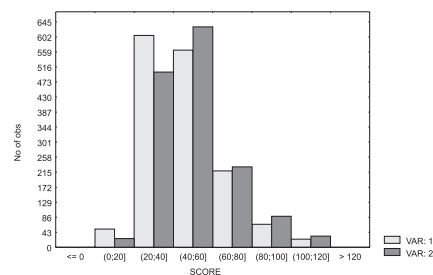
Проверката на всеки подвъпрос на задачите със свободен отговор се извършваше по обичайния начин и точките се разпределяха съобразно предложената в инструкцията за оценяване схема. Технически грешки, които не оказват съществено влияние върху решението на задачата, се наказваха с отнемане на 1 т.

При този начин на оценяване, оценката y в шестобална система се пресмята по формулата $y = \frac{2}{45}x + \frac{2}{3}$, където x е броят на получените точки. Така „цената“ на една точка е 0,0(4). В този случай задачите със свободен отговор са равнопоставени с останалите и формират половината от оценката.

2. Резултати от първата тестова проверка. Ще анализираме резултатите от първия тест. Тъй като до момента още не са изготвени пълните резултати, ще се спрем накратко на най-общите характеристики на теста.



Фиг.1



Фиг.2

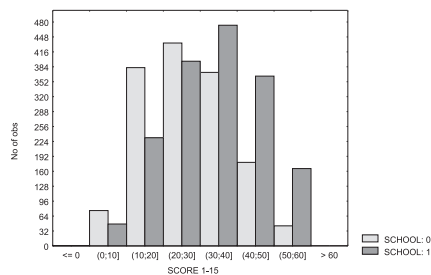
На фиг.1 са представени резултатите от теста, като училищата са разделени на две групи – първата (school 0) са по-малки училища в малки населени места, а втората (school 1) са училища в по-големи населени места, предимно в областните центрове. Средният брой точки, постигнати от учениците в различните училища (условно ще ги наричаме малки и големи) и по двата различни варианта на теста са дадени в таблица:

	Малки училища	Големи училища	Първи вариант	Втори вариант
1-15 въпрос	27,99	33,84	29,91	32,21
16-30 въпрос	14,80	19,08	16,51	17,66
Общо	42,78	52,99	46,51	50,01

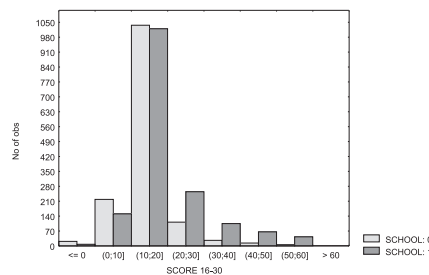
От таблицата се вижда, че разликите в средния брой точки, в зависимост от вида училище са значителни. Има известна разлика, макар и не толкова голяма, и между двата варианта. И от таблицата и от хистограмата на фиг. 2 се вижда, че вторият вариант се е оказал малко по-лесен.

Поради това, че двете половини на тестовите са различни по характер, интерес представлява сравняването на резултатите получени от учениците на първите 15 въпроса (въпросите с избираем отговор) и на вторите 15 въпроса. На фиг. 3 и 4 са представени тези резултати, отново диференцирани по вид училище.

Резултатите по първата половина от теста, макар и не много добри, все пак показват, че учениците малко или много са работили по тези въпроси. Резултатите от втората половина от теста показват, че учениците просто не са решавали тези задачи. Повечето от тях очевидно са предпочели да получат по една точка за предаване на празен лист. Този факт е трудно обясним, като се има предвид, че точно във втората част на теста задачите са формулирани по начин добре познат на учениците и според нас, подсказаните с въпросите стъпки на решението, би трябвало да бъдат добър ориентир за тях.



Фиг.3



Фиг.4

Изобщо, като цяло резултатите от теста са незадоволителни. Ако използваме по-горе приведената формула, за получаването на оценка среден 3,00 е необходимо да се решат поне 6 задачи, т.е. да се съберат поне 54 точки (при положение, че на останалите задачи не се отговаря!). Броят на учениците получили 53 т. По първия вариант на теста е 1158 от общо 1612, което представлява 71,8%, и 1108 от общо 1597 ученици – по втория вариант (69,4%) Оценките над 5 (над 96 т.) са само 2,5%!

Тези незадоволителни резултати не могат да се обяснят само с трудността на задачите. По мнението на всички специалисти участвали в експертната оценка на тестовете, задачите са достъпни за учениците. Нещо повече, преобладаваше мнението, че предвид крайната цел на проекта – конкурсен изпит, тестовете са лесни.

Може би недобрите резултати се дължат и на липсата на опит у учениците при работа с тестове. Според нас, обаче, основната причина за тези резултати е липсата на подходяща мотивация у учениците за добро представяне при направената тестова проверка.

Теодоси Асенов Витанов

СУ „Св.Кл.Охридски“, Факултет по математика и информатика

Бул. „Дж. Баучер“ 5, 1164 София

e-mail: vitanov@fmi.uni-sofia.bg

A RESEARCH ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS IN MATHEMATICS IN 7-TH GRADE

Tedossi Vitanov

A diagnostical research on the students' achievements in mathematics was made as a part of a project of the Ministry of Education. Described is the technology of preparing two-part tests: 15 multiple-choice questions and 15 open questions. Analysis of the results is made.