

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

**ПОДГОТОВКА НА ИЗПИТИ НА ТЕСТОВА ОСНОВА ЗА
ПРИЕМ НА УЧЕНИЦИ СЛЕД ЗАВЪРШЕН СЕДМИ
КЛАС**

Кирил Банков

Разглеждат се основните положения на двугодишен проект на Министерството на образованието и науката за подготовка на изпити на тестова основа за прием на ученици след завършен седми клас. Описан е методологичния и технологичния модел на проекта и мястото на теорията на тестовете в него.

През есента на 1998 г. Колегиумът на Министерството на образованието и науката взе решение за започне двугодишен проект с работно заглавие „Подготовка на изпити за прием на ученици след завършен седми клас в профилирани гимназии и техникуми за учебната 2000-2001 година“. За координатор (ръководител) на проекта е утвърден д-р Кирил Банков.

Основни положения в Проекта. Конкретният повод за приемането на това решение са редица наболели въпроси, свързани с подбора на кандидатите за профилираните училища с конкурсни изпити по български език и литература и математика след завършване на 7 клас. Петгодишната практика на приложение на Наредба е 1 на МОН за приемане и преместване на ученици в общообразователни и професионални училища с утвърден държавен прием поставя проблеми за разрешаване, като например: как да се намали напрежението при подготовката на седмодокласниците за приеман изпит; как да се повиши общественото доверие и прозрачност по отношение на примерните материали и на резултатите от изпитите; как да се синхронизират методите и начините за измерване на постиженията на учениците с тези от европейската и световна практика.

Последният от поставените проблеми дава на Проекта ново измерение, което намира израз в заявената **основна цел**: развитие и усъвършенстване на системата за оценяване на постиженията на учениците в средното училище и изработване на цялостна концепция за провеждане на изпит за прием на ученици след завършен седми клас в профилирани гимназии и техникуми. Очаква се, че реализирането на тази цел ще стане чрез постепенно преминаване към външно, независимо и стандартизирано оценяване на постиженията на учениците, което ще намали субективността при подбора за профилираните гимназии и техникуми, и ще позволява сравнимост на резултатите на различни нива.

Заявената в Проекта нужда от обективни и стандартизирани начини за оценка на постиженията води до идеята за въвеждане на тестовете като форма за оценяване.

Ето защо подготовката на стандартизирани тестове и тяхното прилагане както за приеман изпит, така и за национална диагностика на постиженията на учениците са в основата на разглеждания Проект.

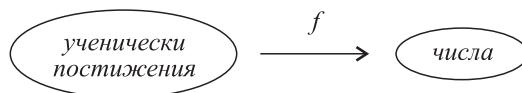
Проектът се осъществява в две фази. *Първата фаза* включва времето от октомври 1998 г. до август 1999 г. Тя има апробационен характер. По-точно, по време на първата фаза се правят главно две неща: Първо, апробация върху представителна за страната извадка на тестови материали в 7 клас, обхващащи учебното съдържание от 5 до 7 клас, в четири учебни области: български език и литература, математика, природни науки, обществени науки. Второ, анализират се в развитие постиженията на учениците от 7 клас в тези четири области, давайки представителни за страната резултати. Всичко това се извършва чрез две апробации през учебната година за всяка учебна област. Целта е в края на първата фаза да се изработи и предложи концепция за приеман изпит на тестова основа в профилираните гимназии и техникуми след завършен 7 клас. Едновременно с това, първата фаза ще даде представителна за страната диагностика за постиженията на учениците от 7 клас.

Втората фаза обхваща времето от септември 1999 г. до август 2000 г. Тя е насочена към подготовка на стандартизирани тестове съгласно приетата в края на първата фаза концепция за приеман изпит в профилираните гимназии и техникуми след завършен 7 клас, както и анализите от проведения такъв първи изпит.

В Проекта се предвижда създаване на екипи от специалисти за изработване, апробиране, оценяване и анализ на резултатите от стандартизирани тестове. Разпространяването на тестови материали сред учениците от 6 и 7 класове е също един от приоритетите на Проекта.

Мястото на Теорията на тестовете в Проекта. При търсенето на обективни и стандартизирани методи за измерване на ученическите постижения в средата на 20 век учените започват успешно да прилагат Теорията на тестовете. Развиват се специални клонове, насочени именно към тези методи за измерване и оценяване. Това са въпроси, отнасящи се към един специфичен математически модел. Ето, в най-общи линии, каква е постановката на въпроса.

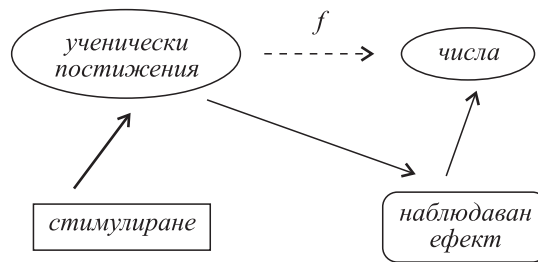
Измерване на ученически постижения има винаги когато на тях съпоставяме количествени стойности (числа) – фиг. 1.



фиг. 1

Естествено тук възниква въпросът защо е нужно да се прави такова измерване. Отговорът е, че чрез него можем да използваме свойствата на числата за да опишем количествено ученическите постижения. Например, те могат да бъдат сравнявани помежду си, да се осредняват (което дава възможност за сравняване по групи) и т.н.

Характерна особеност на измерването на ученическите постижения е, че то не може да се извърши директно. Необходимо е по някакъв начин постиженията да бъдат стимулирани и след това да се измери наблюдавания от стимулирането ефект – фиг. 2.



фиг. 2

Измерването на ученическите постижения е дейност, която има своите специфични проблеми. Основните от тях са:

- Няма универсален подход към измерването на ученическите постижения, т.е. за измерване на едни и същи постижения могат да се предложат различни начини.
- Измерването винаги е основано на ограничен брой примери, т.е. не можем да предложим на учениците всички възможни задачи, които се отнасят до областта от измерваните постижения.
- Всяко измерване се прави с някаква грешка, за което влияят различни обективни и субективни фактори.
- Липса на достатъчно добре дефинирани единици върху скалите на измерване. Например, получаването на 0 точки по някакъв тест не винаги означава липса на знание. Или: ако Иван, Петър и Стоян имат съответно 5, 10 и 15 точки по един и същ тест, това не означава, че разликата в знанията между Иван и Петър е същата като между Петър и Стоян.
- Постиженията на учениците в конкретна област винаги е свързано с постиженията им в някаква друга област. Например, постиженията по математика са свързани с възможностите (постиженията) за четене и разбиране.

Теорията на тестовете разглежда математическите модели за измерване на ученическите постижения и начините за (частично) решаване на поставените проблеми.

В контекста на казаното, под *тестиране* ще разбираме стандартна процедура (стимулиране) за получаване на информация, която да послужи за измерване на ученическите постижения; а *тест* е специално подготвен инструментариум, с който се извършва тестиране (стимулирането).

За начало на теорията на тестовете се счита 1904 г., когато излиза книгата на Торндайк [4]. През следващите шест десетилетия се развива така наречената Класическа теория на тестовете (известна още като Теория на надеждността). По-късно се появяват нейни обобщения и допълнения, като Теория на критериалните тестове, Обобщена теория на тестовете, Логистични модели, и др. Математическият модел, който се използва в разглеждания Проект, е Класическата теория на тестовете.

Според Теорията на тестовете създаването на стандартизиран тест е продължителен процес, който се прави по определена технология. След като се установят основните цели и задачи на теста, както и генералната съвкупност, върху която той ще бъде провеждан, тази технология включва още:

- създаване на банка от тестови задачи;
- експертна оценка на банката от задачи;
- апробация на отделни задачи от банката;
- апробация на тестове, съставени от банката задачи;
- изследване статистическите качества на задачите, получени от апробацията, и отделяне на задачите, които не удовлетворяват критериите за качество;
- оценка за валидност и надеждност на тестовете от апробацията;
- написване на инструкции за провеждане, оценяване и оценка на резултатите от теста.

По време на първата фаза на Проекта всеки екип преминава през тази технология. Целта е да се свикне да се работи по този точно определен начин и да се спазват последователно всички стъпки от процеса.

Методологичен и технологичен модел. Изпълнението на задачите от първата фаза на Проекта се осъществява чрез *представителна за страната извадка* от ученици от 7 клас, която гарантира статистическа надеждност 95% и точност 0,1 от стандартната грешка за страната. Извадката от ученици е една и съща за всички апробации през първата фаза и се прави по методиката и технологията описана в [1] и [2].

Тестовите материали са нормативни. Тестовите задачи са в един от следните два формата:

- Задачи с избираем отговор – предлагат се четири възможности за отговор, от които точно една е вярна;
- Задачи със свободен отговор – на листа се оставя място за да може ученикът да напише необходимия отговор.

Времето за всяка от апробациите е 120 минути. Учениците работят върху книжното тяло на теста като ограждат верния според тях отговор на задачите с избираем отговор и написват на оставеното място решение (отговор) на задачите със свободен отговор.

Скалата за оценяване се базира на така наречените коригиращи формули, които компенсират ефекта от отговаряне чрез налучкване при задачите с избираем отговор. В практиката се използват две такива формули: $C = R + Ok$ или $C = R - Wk - 1$, където C е коригираният брой точки, R е броят а верните отговори, O е броят на пропуснатите отговори, W е броят на грешните отговори и k е броят на възможностите за отговор [5]. От математическа гледна точка двете формули дават една и съща скала за оценяване и предпочитанието към едната или другата е свързано с психологически елементи. В Проекта се използва първата от тези формули. При $k = 4$ тя е еквивалентна на следния начин за оценяване на резултатите от задачите с избираем отговор:

За верен отговор	4 точки
За пропуснат (или неясен) отговор	1 точка
За грешен отговор	0 точки

Задачите със свободен отговор се оценяват в същата скала чрез специално написана за всеки въпрос таблица за оценяване. За всеки верен отговор се дават 4 точки, за всеки грешен – 0 точки, за не отговорено (празно място) – 1 точки и за всеки частично верен отговор (ако има такива възможности) се дават 2 или 3 точки в зависимост от степента на вярност.

Петър иска да поръча 24 екземпляра от една книга. Книгата се продава от две различни търговски компании А и Б по следните правила:

Компания А: Първите четири книги са безплатни, а всяка от останалите 20 се продава по 3 000 лева.

Компания Б: Първите шест книги са безплатни, а всяка от останалите 18 се продава по 3 500 лева.

На коя компания Петър ще заплати за 24 книги по-малка сума? С колко лева тази сума е по-малка от сумата, която той би заплатил на другата компания? Напишете как получихте отговорите на поставените въпроси.

ОЦЕНЯВАНЕ НА ЗАДАЧАТА:

Забележка: Да не се прави разлика между отговори, дадени с мерни единици (лево) и такива, дадени без мерни единици.

Таблица за оценяване:

Вид отговор	Начин на отговор	Брой точки
Верен	Компания А. Правилно пресмятане на цените за 24 книги за всяка от компаниите (60 000 за А и 63 000 за Б). Правилен извод, че покупката от компания А е с 3 000 по-евтина от тази от компания Б.	4
Верен	Друг начин на вярно отговаряне.	4
Частично верен	Правилно пресмятане, но неправилно идентифициране на компаниите, или липса на такова идентифициране.	3
Частично верен	Правилно пресмятане на сумата за едната компания и неправилно пресмятане на сумата за другата.	2
Частично верен	Дадени са само правилните отговори (компания А, 3 000 лева) без да е написано как са получени те.	2
Частично верен	Даден е само един от двата правилни отговора, а другият е грешен или липсва.	2
Празно (няма писано по задачата)		1
Грешен	Всички видове грешен отговор.	0

Пример на таблица за оценяване на задача със свободен отговор

Съдържателната валидност на тестовите материали се оценява с така наречената съдържателна рамка. В нея се определят детайлно всички знания и умения, които подлежат на измерване в съответната предметна област съгласно съществуващата учебна документация и изискванията за нормативна проверка на усвоен обем. Предлаганата в примера за съдържателна рамка таксономия е използвана от Индийския институт National Council of Educational Research and Training [6].

Знания и умения	Категории умствени дейности			
	Ф)Формална	Р) Разбиране	П) Приложение	Т)Творчество
1. Знания				
1.1. Алгебра				
1.1.1. ...				
1.1.2. ...				
.....				
1.2. Геометрия				
.....				
1.2.2 Еднакви триъгълници				
1.2.2.1. Първи признак				
1.2.2.2. Втори признак		M0003		
1.2.2.3. Трети признак				
.....				
2. Умения				
2.1. ...				
.....				
2.2. Рутинна дейност				
2.2.1. Аритметични действия				
2.2.2. ...				
2.2.3. Чертане				
.....				
.....				

Пример на съдържателна рамка

Под формални знания и умения се разбира наизустени факти, терминология, символика, формули, дефиниции, формални изчислителни умения. Разбирането включва изясняване, осмисляне и интерпретиране на понятия и съждения. Приложението – прилагане на усвоени знания, правила, твърдения и др. в познати ситуации, както и намиране на връзки между елементи на учебния материал. Под творческото приложение се разбира прилагане на собствен подход, оригинални методи и съображения при решаване на задачите.

За всяка тестова задача се подготвя специална *карта*. В нея се отбелязва номера на задачата (например M0003), описва се символично кой е верният отговор (за задачите със свободен отговор), кое (кои) знания и умения от съдържателната рамка проверява съответната задача и към коя категория умствена дейност принадлежи. По-късно в картата се попълват и други данни за задачата, като например кога

е дадена на апробация, какви са качествата ѝ (трудност, дискриминативна сила, процент отговорили по всеки дистрактор), промените, които са настъпили във формулировката и др. В картата се записва и мнението на експертите от ИО на МОН, през които задължително минава всяка задача за експертна оценка.

<p>Ако $ABCD$ е успоредник с пресечна точка на диагоналите O, триъгълниците ABO и CDO са еднакви, защото:</p> <p>а) $AB = CD$, $BO = CD$ и $AO = OD$; *б) $AB = CD$, $\sphericalangle BAO = \sphericalangle DCO$ и $\sphericalangle ABO = \sphericalangle CDO$; в) $BO = OD$, $AO = OC$ и $\sphericalangle OAB = \sphericalangle COD$; г) $AB = CD$, $\sphericalangle AOB = \sphericalangle COD$ и $\sphericalangle ABO = \sphericalangle OCD$.</p>		M0003
1.2.2.2. P		
Мнение на експертите:		
Даден на апробация на		
		Дистрактори: а)
		б)
		в)
		г)
Трудност	Дискр. сила:	
.....		

Пример на карта на задача

Статистическият анализ на резултатите включва следните данни: дескриптивна статистика на вариационния ред; надеждност на теста; трудност, дискриминативна сила и ефективност на дистракторите на всяка задача; други статистически данни, които работните екипи пожелаят (коефициенти на корелация, отделни скали на части от теста и др.).

Анализът на получените резултати обслужват работните екипи по отделните предметни области, МОН и училищата, участвали в апробацията. Докато за работните екипи са важни качествата на задачите и теста като цяло, с цел възможности за създаване на стандартизиран изпитен тест, то за МОН и участващите училища на преден план са постиженията на учениците и евентуалните препоръки за вземане на управленски решения.

Очаквани резултати. Директният резултат от Проекта е формиране на стандартизирани модели за прием на ученици след завършен седми клас в профилирани гимназии и техникуми. Дейностите на Проекта би трябвало, обаче, да се разглеждат в по-общ план, а не само в светлината на приемния изпит за профилирани училища. Погледнато от тази позиция, Проектът е стъпка към изграждане на нови модели за оценяване на постиженията на учениците в средното училище [3]. Очаква се в процеса на работа да се формират динамични общности за съвместно екипно планиране и конструктивно решаване на проблеми от диагностиката, оценяването и формите на изпитване. В резултат от дейността на Проекта се очаква да се разработват и по-късно масовото да се прилагат в училищната практика стандартизирани, ефективни и надеждни модели за оценяване на постиженията на учениците.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] К. Банков. Възрастови групи и извадки. *Иновации в образованието и науката*, Научноизследователски институт по образование, **6**, 1997, 7-10.
- [2] К. Банков. Конструирани извадки за международни и национални педагогически изследвания. *Математика и математическо образование*. София, СМБ, 1998.
- [3] К. Банков. Статистически методи за проверка на постиженията на учениците. *Начално образование*, 1998, 6-7.
- [4] E. L. THORNDIKE. An Introduction to the Theory of Mental and Social Measurement, New York: Science Press, 1904.
- [5] L. CROCKER, J. ALGINA. Introduction to Classical and Modern Test Theory, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1986.
- [6] S. BLOOM, Y. HASTINGS, G. MADANS. Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning, New York, Mc Graw Hill Book Company, 1971.

Кирил Банков
Факултет по математика и информатика
СУ „Св. Климент Охридски“
Бул. „Джеймс Баучер“ 5
1164 София
e-mail: kbankov@fmi.uni-sofia.bg

PREPARATION OF TEST ENTRANCE EXAMS FOR STUDENTS AFTER GRADE SEVEN

Kiril Bankov

The article deals with a two-year project of the Ministry of Education and Science in Bulgaria. The project concerns the entrance exams for profile schools after grade seven. The recent state of these exams does not satisfy neither the experts nor the public. The project develops standardized methods for assessment of students, achievement based on the Test Theory. The methodological and technological model of the project is also discussed in the article.