

ЕДИН МОДЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕ СЪОТВЕТСТВИЕТО НА УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ И ДЪРЖАВНИТЕ ЗРЕЛОСТНИ ИЗПИТИ ПО МАТЕМАТИКА

Таня Тонова, Светослав Стаменов, Николина Николова

Целта на това изследване е да проникне по-дълбоко в съдържанието на Държавните зрелостни изпити по математика. В хода на изследването се използват количествени данни, които служат за анализ на очертаващите се тенденции. Основната цел на качествено изследване е описание и разбиране на образователното явление наречено държавен зрелостен изпит по математика в неговия цялостен контекст.

1. Моделът на изследване на съответствието като качествено педагогическо изследване. Примерният модел за анализ на матура по математика е изграден на базата на качествено изследване.

Качественото изследване има три основни компонента:

- данните, които са събрани от различните матури;
- аналитични и интерпретативни процедури, които се използват за получаване на данните, т.е. определяне какво ще се наблюдава, изследва, анализира;
- отчет, направен на базата на изследването, т.е. анализ на достигнатите резултати.

Държавният зрелостен изпит по математика в едната си част представлява тест. Тестът е научен метод за изследване на определени качества на личността, който се провежда при спазване на определени условия, има конкретна и научно обоснована цел, създава се според утвърдени изисквания, а резултатите се анализират и сравняват с предварително създадени норми [1]. Според класификация на тестовете, Държавният зрелостен изпит по математика е заключителен тест. Този заключителен тест дава възможност да се търси отговор на въпросите дали даденият ученик, даденият випуск, та дори даденото училище са постигнали поставените цели. Отговорите на тези въпроси дават основания за обосноваване извод за ефективността от учебно-възпитателния процес по математика. Те са в интерес както на професионалната общност, така и на широката общественост.

2. Анализ на съдържанието (контент-анализ). Анализът на съдържанието (контент-анализ) е емпиричен метод в педагогиката. Това е изследователски метод, който се прилага, когато е налице голяма по обем информация, която не е систематизирана. Контент-анализът се прилага за изследване на характеристиките на самата информация и за изучаване на свързаните с тази информация обекти.

Чрез прилагане на съответни техники и процедури се извлича определена информация. Извличането на тази информация става възможно чрез използване на двата основните метода, прилагани при контент-анализа – количествен и качествен. При количествения метод се отбелязва броят на срещанията на дадена тема, докато при качествения метод се наблюдава дали дадена тема присъства или отсъства.

Първата стъпка е разработването на концепцията за изследването. Обектът на изследване се разчленява на по-малки единици за наблюдение (теми, задачи), след което те се преброяват и синтезират отново в по-големи смислови цялости. На този етап се определят глобалните категории, единиците на анализа и наблюдението. При определянето на глобалните категории трябва да се има предвид, че тези категории трябва да покриват в съдържателно отношение целия обект на изследване. След това се определят единиците на анализа, чрез които се разкрива по-пълно съдържанието и обема на глобалните единици. За единица на анализа се приема една тема, един проблем, една цел. Накрая се определят единиците на преброяването. Такива единици могат да бъдат честотата на срещане на дадена единица на анализа или дали единицата на анализа съществува или не.

Втората стъпка на изследването е предварителното изпробване. На този етап трябва да се провери дали определените глобални категории и единици на анализа покриват изследваната информация и дали получените по този начин данни задоволяват целите на изследването.

Третата стъпка е провеждане на самия анализ. На тази стъпка започва самото събиране на първична информация. Анализът би се улеснил, ако се използва кодировъчна матрица. Кодировъчната матрица представлява обикновена таблица, в редовете на която са нанесени глобалните категории със съответните им единици на анализа, а в колоните са отбелязани отделните групи, които носят информацията.

Контент-анализът е изследователски метод с много положителни страни. Методът притежава познавателни и диагностични качества. Някои от тях са, че елиминира ефекта от присъствие на наблюдател, което води до обективност, надеждност и валидност. Методът дава възможност за по-пълно извличане на съдържание, което прави възможно неговото използване за изследователски и диагностични цели. Няма съмнение, че този метод намира все по-широко приложение. Популярността му се дължи на способността да превръща голям обем неструктурирана информация в малко по обем систематично поднесена информация. Развитието на съвременната компютърна техника ни дава възможност да използваме метода в изследователския и диагностичен процес, улеснявайки всички пресмятания на честоти, подреждане на понятия и термини в съответна последователност и др.

3. Кодирание по критерии. Съществен структурен компонент при качествено изследване е кодирането. Кодирането представлява съотнасяне на отделни наблюдавани данни и факти към по-обща категории. Така за самото изследване се прави категоризация. Важен момент е наименованието на всяка една от категориите, като се знае, че името трябва да бъде свързано съдържателно както с изследвания проблем, така и с неговите цели. Така в изследването се обособяват следните единици за анализ, наречени критерии:

а) Формални критерии. Първата група от критерии включва 5 на брой критерии. Те са формални критерии за статистическата обработка. Включват данни от вида:

- номер на задачата от изпитната тема;
- годината, през която се е провела съответната матура;
- сесията, през която се е паднала съответната задача;
- от кой клас е съответното учебно съдържание, отговарящо на съответната задача;
- процент на успеваемост, т.е. колко процента от всички явили се на дадената матура са дали правилен отговор на задачата, ако тези данни са налични и достъпни.

б) Математически критерий. Шестият критерий е за определяне в кой от математическите раздели е задачата. За този модел са обособени следните раздели в математиката:

- Алгебра;
- Планиметрия;
- Тригонометрия;
- Вероятности и статистика.

в) Математическа тематика. Седмият критерий е свързан с тематиката на задачата. Според Наредба № 1 от 11.04.2003 г., издадена от Министъра на образованието и науката, учебно-изпитната програма за матурата по математика включва следното учебно съдържание:

- Алгебра;
- Тригонометрия;
- Комбинаторика, вероятности и статистика;
- Геометрия.

г) Действена компонента. Осмият критерий е така наречената действена компонента. Процесът на решаване на една задача може да се разглежда като моделиране на проблемна ситуация. Задачата сама по себе си е знаков модел на дадена проблемна ситуация. Във всяка задача се посочват обектите ѝ – един или няколко. С посочването на обектите в задачата се определят и техните характеристики. Определянето им може да бъде явно или неявно (под формата на условия, въпроси).

Да се реши една задача означава да се преобразува дадена проблемна ситуация в съответстващата ѝ стационарна ситуация или да се установи, че при дадените условия такова преобразование е невъзможно. В училищния курс по математика се решават три основни вида задачи:

- задачи за изчисления;
- задачи за построения;
- задачи за доказване.

За целите на изследването са обособени следните действия, изискващи се в решаването на задача по математика.

- доказателство;
- извличане на информация от диаграма;
- използване на теоретични знания;
- намиране на неизвестно;
- намиране стойност на израз;
- преобразуване на израз.

д) Познавателна компонента. Деветият критерий е свързан с познавателната компонента. Процесът на решаването на една задачата представлява един целенасочен мисловен процес или практическа дейност. Интелектуалното поведение на човек в познавателната му област може да бъде разделено на 6 нива, които са обобщени и представени от Блум [2,3]. Таксономията на Блум е използвана при съставянето на учебните стандарти, поради което се използва и в настоящия модел. За целите на изследването се обособяват следните нива на познание, до които се достига в процеса на решаването на задача по математика:

- запаметяване;
- разбиране;
- прилагане;
- анализ;
- създаване;
- оценяване.

е) Съдържателна компонента. Като следващ десети критерий разглеждаме съдържателната компонента на една задача. Съдържателните компоненти, заложенни в решението на една задача, могат да бъдат:

- факти;
- понятия;
- закономерности;
- отношения (връзки);
- теории;
- модели;
- структури;
- алгоритми;
- методи;
- процедури.

В матурата по математика задачите, върху които се извършва анализът, са от тестов тип. Този тип задачи не позволяват определянето на дадена съдържателна компонента. Поради този факт няма да можем да разгледаме този критерий в нашия модел, но е представен като възможност за неговото разширяване и усъвършенстване.

ж) Целева компонента. Тази група обособява в себе си 4 критерия.

Първият критерий от тази група дава информация за ядрото от Държавните образователни изисквания (ДОИ), към което съответна задача принадлежи, вторият – за стандарта от ДОИ, към които тази задача се включва, третият – информация за това коя цел от учебната програма по математика се оценява с дадената задача, и последният, четвърти критерий – коя цел от учебно-изпитната програма за държавен зрелостен изпит по математика се оценява.

4. Реализация и апробация. За реализирането на модела за анализ са използвани задачите от държавните зрелостни изпити, проведени в периода 2008–2013 г. и изпитите от 2014 г. без поправителната сесия. Броят на всички задачи, включени в анализа, е 440.

За изготвянето на този анализ, всички наблюдавани параметри на анализирани задачи са въведени в база от данни, реализирана с Microsoft Access, който се предлага към Office пакета. Тя съдържа информация за определените критерии,

които се изследват. Създадени са няколко таблици и връзки между тях, чрез които се извършва събирането и обработването на данните.

Основната таблица в базата от данни е таблицата „Задачи“. В нея е събрана цялата информация за всички задачи, участващи в изследването. Към тази таблица са направени множество връзки, свързващи нея и останалите таблици от базата от данни – „Номер“, „Сесия“, „Клас“, „Действена компонента“, „Стандарт“, „Цел от учебната програма“ и др. В основната таблица данните са представени чрез числа, отговарящи на определените стойности за съответния критерий. Останалите таблици „Номер“, „Сесия“, „Клас“, „Действена компонента“, „Стандарт“, „Цел от учебната програма“ и др. съдържат стойностите на съответните критерии.

Диаграмите, визуализиращи данните, са направени в приложението Microsoft Excel, който също се предлага към Office пакета. Чрез подходящо създадени заявки в Access се извлича нужната информация, която се обработва в Excel. Получените диаграми са основа на редица изводи, които характеризират Държавните зрелостни изпити по математика в разнообразни аспекти и в дълбочина. Част от създадените диаграми, визуализиращи направения модел, могат да бъдат видени на следния линк: http://prezi.com/m8j1uuoklwy0/?utm_campaign=share&utm_medium=copy?.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Г. Бижков, В. Краевски. Методология и методи на педагогическите изследвания. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, 2007.
- [2] L. SHORSER. Bloom's Taxonomy Interpreted for Mathematics. <http://www.math.toronto.edu/writing/BloomsForMath.html> (29.09.2009).
- [3] Mathematics Cognitive Domain, TIMSS 2007 Mathematics Framework, 2007.
- [4] Наредба № 2 от 18.04.2005 г., издадена от Министъра на образованието и науката. <http://www.mon.bg/?h=downloadFile&fileId=207> (13.06.2014).
- [5] Приложение № 3 към чл. 4, т. 3 чл. 4, т. 3 (Държавни образователни изисквания за учебно съдържание, Културно-образователна област: Математика, информатика и информационни технологии). <http://www.mon.bg/?h=downloadFile&fileId=210> (13.06.2014).

Таня Георгиева Тонова
e-mail: ttonova@fmi.uni-sofia.bg
Светослав Огнянов Стаменов
e-mail: slavi17@abv.bg
Николина Илиева Николова
e-mail: nnikolova@fmi.uni-sofia.bg
Факултет по математика и информатика
Софийски Университет „Св. Кл. Охридски“
бул. Джеймс Баучер №5
1164 София, България

**A SIMPLE MODEL FOR EXPLORATION OF THE RELATIONSHIP
BETWEEN MATHEMATICS CURRICULA AND FINAL STATE
EXAMS IN MATHEMATICS**

Tania Tonova, Svetoslav Stamenov, Nikolina Nikolova

This article discusses the connection between mathematics curricula and matriculation exams in mathematics in the period 2008 – 2014. The article presents a simple model for analyzing the problems, included in the final exams. The model is based on the quantitative research. The model shows different groups of criteria used to summarize the data collected from the problems. The process of summarizing the whole information, included in the exams, is made by using the pedagogical method content-analysis. The whole data has been analysed by using MS Access and MS Excel. Various diagrams have been made that show different correlations.