

СИСТЕМА ОТ МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА НЯКОИ СТРАНИ НА ОСНОВНИТЕ ДЕЙНОСТИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В СРЕДНИЯ КУРС НА ОСНОВНОТО УЧИЛИЩЕ

Марга Георгиева

Основни понятия

“Процесът на обучението е целенасочен процес на взаимодействие между учителя и учениците, в хода на който се осъществява образованието, възпитанието и развитието на учениците” [5, с. 93].

Преподаването и ученето са двете основни дейности на обучението.

Ще отбележа, че “все още няма единно, непротиворечиво и задоволително определение за същността на ученето” [1, с. 73].

Твърде обобщено ученето е процес на “адаптация, познание и развитие, който е проектиран и съгласуван както във вътрешен така и във външен план и прогресира чрез успешно регулиране и саморегулиране съобразно определени цели, насочени към усвояване на познанията и социалния опит” [4, с. 34].

Другата основна дейност – преподаването, по същество “означава да се учи другия (ученика) как да се учи. Тази дейност се извършва от учителя и се изгражда върху основата на дидактически стратегии, които отразяват целите на обучението, образо-

ванието и възпитанието, стимулирането на интересите на учениците, степенуването на дидактическите задачи, съдържанието на ученето, оценяването на резултатите от обучението при доминиращата ръководна роля на преподаването” [1, с. 88].

Необходимо е да отбележа, че в литературата няма единство в дефинирането на тези понятия. За нуждите на разработката се спирам на горе посочените определения.

Друго основно понятие в тази разработка е **моделът**, който представлява обект с произволна природа, способен да замести изследвания обект така, че неговото изучаване да дава нова информация за този обект, а моделирането е процесът на построението и изучаването на моделите, с цел получаване на нови знания за обектите (оригиналите) [3].

Моделите притежават важни познавателни функции: илюстративна, описателна, обяснителна и евристична функции.

Не трябва обаче да се забравя, че те притежават и някои познавателни ограничения, защото те все пак:

- представят някои съществени страни на оригинала;

- абстрахират се от несъщественото, второстепенното;

- представят го в опростен вид;

- не винаги дават достоверни истини.

Усъвършенстването, обаче, на учебния процес е тясно свързано с моделирането. С изследването на редица модели се стига до определени цели, свързани с изучаването, използването и управлението му по сравнително най-кратък и икономичен път. С помощта на модела значително по-лесно, по-бързо и по икономично се провеждат необходимите изследвания за усъвършенстване, евентуални изменения и управление на обекта. Резултатите от моделирането се пренасят върху обекта, за да се постигне направо или с минимални допълнителни разходи поставената цел.

Система от математически модели

Чрез морфологичен анализ бяха избрани две главни оси за изследване: преподаване и учене [2].

Въведени бяха следните фактори:

А. Входни фактори, свързани с преподаването и предварителната подготовка на учениците по математика в началния курс:

- ① X_1 – предварителна подготовка на учениците;

- ② X_2 – методи, форми и средства за обучение;

- ③ X_3 – контрол;

- ④ X_4 – педагогическо майсторство на преподавателя;

- ⑤ X_5 – стимулиране;

- ⑥ X_6 – структуриране на учебния материал;

В. Изходни фактори

- ① Y – обща успеваемост на учениците;

- ② Y_1 – интелектуално развитие на учениците;

- ③ Y_2 – планиране и самоконтрол;

- ④ Y_3 – отношение към ученето;

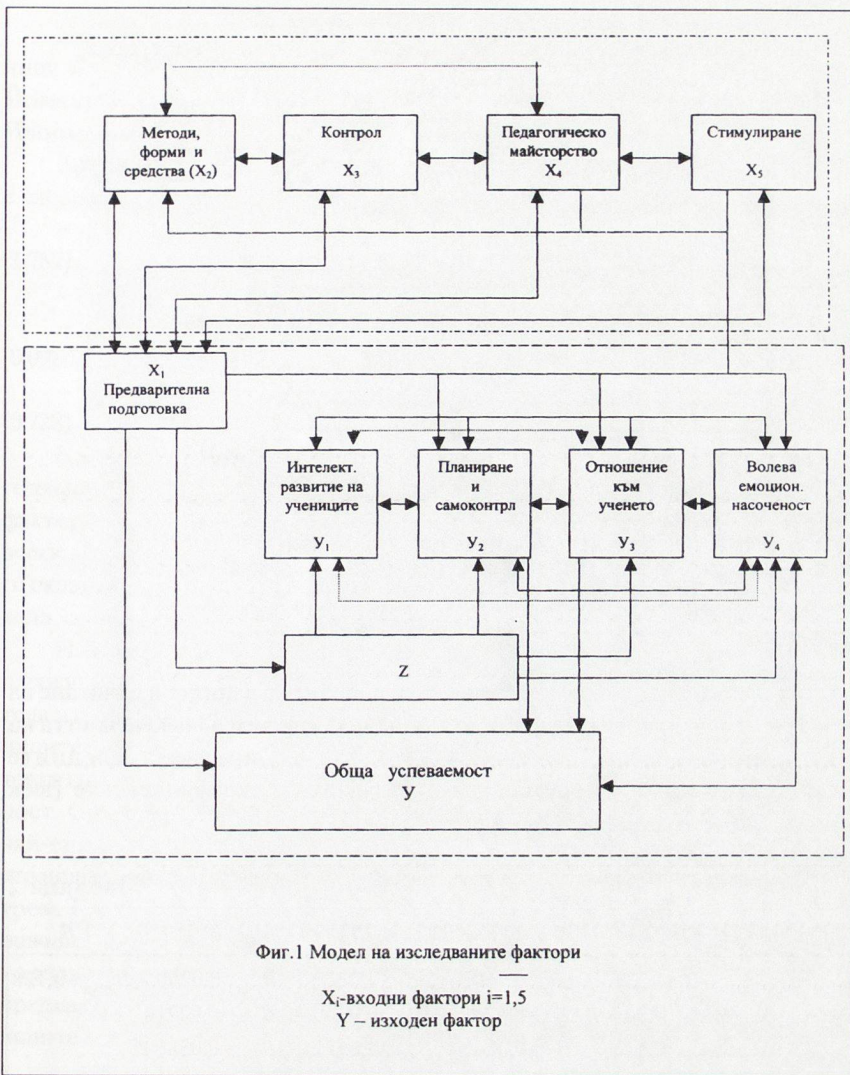
- ⑤ Y_4 – волева и емоционална насоченост;

- ⑥ Y_5 – работоспособност;

При изследването всеки от изходните фактори може да се разглежда в зависимост от входните фактори. В тази разработка вниманието е насочено към общата успеваемост – $|Y|$ от пет фактора $|x_i|$ ($i = 1, 5$) – фиг.1, табл.1

Таблица 1

№	Фактори, участващи в модела	Код на съответните модели			
		Регресионен анализ РА	Факторен анализ ФА	Корелационен анализ КА	Дисперсионен анализ ДА
1	2	3	4	5	6
1	$y, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$	РА ₁ , РА ₂			
2	$y, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$	РА ₁ , РА ₂	ФА	КА ₁	
3	x_2, x_4	РА ₁	ФА		
4	x_2, x_4, x_5	РА ₁ , РА ₂	ФА		
5	y, y_1, y_2, y_3, y_4		ФА	КА ₁	
6	x_4, x_5				ДА
7	y_2, y_3, y_4			КА ₂	ДА
8	x_1, x_3, y_1, y_2, y_3		ФА	КА ₁	
9	$y, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$	РА ₁			



$$RA_1 : y = B_0 + \sum_{i=1}^5 B_i x_i + \sum_{i < j (1)}^5 B_{ij} x_i x_j + \dots + \sum_{i < j < k < l < m (1)}^5 B_{ijklm} x_i x_j x_k x_l x_m$$

$$RA_1 : y = B_0 + \sum_{i=1}^5 B_i x_i + \sum_{i < j (1)}^5 B_{ij} x_i x_j + \dots + 5 \sum_{i=1}^5 B_{ii} x_i^2 + \sum_{i < j < l (1)}^5 B_{ijl} x_i x_j x_l$$

$$\Phi A : AX = B, A = |a_{ij}|, B = |B_i|, X = |x_{ij}|$$

$$KA_1 : (R_{y/x_m}, R_{y/x_m \cdot x_i}, Q_{x_m \cdot x_i, x_j}, \dots, Q_{x_m \cdot x_i, \dots, x_l})$$

$$KA_2 : (R_{y/x_i \cdot x_j, \dots, x_p, x_r}, R_{y/x_i, x_j \cdot x_l, \dots, x_p, x_r}, \dots, R_{y/x_i, x_j, \dots, x_p, x_r})$$

$$DA : \begin{cases} Y = \alpha + \beta + \delta + \mu + \varepsilon \\ Y = \alpha + \beta + \delta + \mu + r + \varepsilon \end{cases}$$

Експериментиран беше 1-ят модел в обучението по математика от 5 до 8 клас (виж табл. 1) въз основа на модела от фиг. 1 и регресионния анализ (код на модела- RA_1) след

обработка на данните и отчитане на значимостта им и адекватността на модела се получиха следните резултати за коефициентите (виж табл. 2).

Таблица 2

B_0	B_i	B_{ij}	B_{ijl}	B_{ijkl}	B_{ijklm}
$B_0 = 3.489$	$B_1 = 0,326$ $B_2 = 0,379$ $B_3 = 0,416$ $B_4 = 0,301$ $B_5 = 0,365$	$B_{12} = 0,060$ $B_{13} = 0,020$ $B_{14} = 0,036$ $B_{15} = 0,064$ $B_{23} = 0,027$ $B_{24} = 0,049$ $B_{25} = 0,063$ $B_{35} = 0,038$	$B_{123} = 0,0229$ $B_{134} = 0,0240$ $B_{144} = 0,0471$ $B_{234} = 0,2290$ $B_{235} = 0,0529$ $B_{245} = 0,0438$ $B_{345} = 0,0421$	$B_{1234} = 0,0260$ $B_{1235} = 0,0271$ $B_{1345} = 0,0380$ $B_{2345} = 0,0069$	$B_{12345} = 0,728$

Експериментът е правен с ученици от 5 до 8 клас в ОУ “Йордан Йовков” гр. Плевен с преподавател Илонка Еремиева.

Значимостта на коефициентите е следната:

- единични взаимодействия (1,787)
- тройни взаимодействия (0,2548)
- четворни взаимодействия (0,0980)
- петорни взаимодействия (0,728)

Както се вижда от данните най-голямо е влиянието на единичните фактори и това е естествено, защото всеки входен фактор директно винаги оказва по-силно влияние върху изхода, отколкото посредством други.

Най-голямо е значението на педагогическото майсторство на учителя и контрола, упражняван над учениците, който при различна подготовка на учениците мени своята стойност. От двойните взаимодействия най-силно е влиянието на съчетанието педагогическо майсторство-контрол. Тройните взаимодействия отново потвърждават силата на първото взаимодействие в зависимост от предварителната подготовка на учениците.

Някои от взаимодействията са незначими. Сами по себе си тези взаимодействия в съвкупното влияние на всички фактори не влияят директно върху успеваемостта, но се оказват значими в съчетание с други фактори. Прави впечатление, че незначими се оказват ония, в които отсъства контролът.

При експеримента бе използвана методиката от [2]

- построяване модел на процеса с цел установяване на връзките и зависимостите между включените в модела фактори;
- установяване силата на зависимостите им посредством корелационен анализ за качествени белези;
- установяване силата на зависимостите им посредством корелационен анализ за количествени белези;
- сравнение и оценка на тези зависимости;
- създаване регресионен модел;
- проверка на модела в съответната предметна област (обучението по математика);
- корекция на модела с оглед неговото усъвършенстване;
- внедряване и използване на модела.

На базата на експеримента могат да се направят следните изводи:

Преподаване

Учене

1. Педагогическо майсторство на учителя.

Учителят търси гъвкавост на средства, методи и форми на педагогическо взаимодействие

Внимателно отношение към учителя и колектива, което създава съответната нравствено-психическа атмосфера за работа

2. Контрол

Разкриване съответствието между резултатите и реалните учебни възможности на учениците

Разкриване съответствието между получените резултати и реално вложения труд

3. Методи, форми и средства за обучение

Рационални съчетания за максимална диференциация на обучението

Подбор на най-ефективните за самоорганизация в ученето

4. Стимулиране

Подбор на външните фактори и механизми за стимулиране и поставянето им в съответствие с вътрешните

Превес на въгрешните фактори за стимулиране над външните

Изводи:

- Изграденият модел адекватно отразява реалния учебен процес по математика в средния курс;

- Приложението на модела реално отчита възможностите между факторите;

● Експериментът показва, че задължително трябва да се разботят различни количествени критерии за оценка на различни страни в основните дейности, ([2], [4], [6] [7]), които подчертават значението на това съчетание и от педагогическа и психологическа гледна точка. които съчетани с качествен съдържателен анализ биха дали нови знания за разглежданото явление;

● Моделът показва, че трябва задълбочено да се изследва предварителната подготовка на учениците по разглеждания проблем;

● Приоритетът на съчетанието на факторите педагогическо майсторство и контрол не е случаен. Известни са много изследвания в тази книга.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреев, М.* Процесът на обучението. С., 1996.
2. *Георгиева, М.* Система от математически модели за оптимизиране компонентите на обучението-преподаване и учене. Юбилейна научна сесия, ВМЕИ, В., 1983.
3. *Иванов, И., Н. Иванова.* Място и функции на моделирането в обучението по математика и средства за неговото реализиране. Годишник на Шуменския университет, Факултет по математика и информатика. Т. 1, 1992.
4. Педагогика. Под ред. *Ю. К. Бабанского.* М., 1983.
5. *Петровский, Е. И.* Проверка знаний учащихся в средней школе. М., 1960.
6. *Якиманская, И. С.* Развивающее обучение. М., 1979.
7. *Oprea, O.* Tehnologia instruirii, Bucuresti, 1979.

SYSTEM OF MATHEMATICAL MODELS FOR RESEARCH OF SOME FEATURES OF THE BASIC ACTIVITIES IN THE TRAINING AT MATHS IN SECONDARY SCHOOLS

MARGA GEORGIEVA

Summary

A conceptional model is built for the research of the dependency of the progress of the university students from different entry factors. Some mathematical models are offered for this goal. The results from different experiments are summarized.