

ДИАГНОСТИКА НА УЧЕБНИТЕ ПОСТИЖЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКА (V КЛАС) ЧРЕЗ ТЕХНОЛОГИЧНИ ВАРИАНТИ НА УРОЦИ С ИНТЕРАКТИВНИ МЕТОДИ В ОБУЧЕНИЕТО

Иванка Иванова

ОУ „Георги Стойков Раковски „, с. Оризаре

DIAGNOSTICS OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS IN MATHEMATICS (5TH GRADE) THROUGH TECHNOLOGICAL VARIANTS OF LESSONS WITH INTERACTIVE METHODS IN EDUCATION

Iyanka Ivanova

Georgi Stoykov Rakovski Elementary School, Orizare village

Резюме: *Непрекъснатото актуализиране на методите на преподаване в образователната система, както и съобразяването им с процесите и изискванията на съвременното общество и глобална икономика, са необходими условия за преподаване и усвояване на адекватни знания и умения в контекста на съвременето. Това налага разработването на модел за прилагане на технологични варианти на уроци за повишаване на познавателната активност в резултат на прилагане на интерактивни методи в обучението, което ще допринесе за повишаването на ефективността и качеството на образователния процес.*

Настоящата статия се фокусира върху резултати от диагностично изследване влиянието на интерактивни методи върху учебните постижения на учениците по Математика в V клас чрез технологични варианти на уроци. Измерването на резултатите от обучението на учениците по Математика в V клас е осъществено чрез решаване на дидактичен тест.

Ключови думи: *знания и умения, технологични варианти на уроци, диагностично изследване, интерактивни методи, учебни постижения, дидактичен тест, резултати от обучението.*

Summary: *Continuous updating of teaching methods in the educational system, as well as their compliance with the processes and requirements of modern society and global economy, are necessary conditions for teaching and acquiring adequate knowledge and skills in the context of modern times. This necessitates the development of a model for applying technological variants of lessons to increase cognitive activity as a result of applying interactive methods in education, which will contribute to increasing the efficiency and quality of the educational process. This article focuses on the results of a diagnostic study of the influence of interactive methods on the learning achievements of students in Mathematics in 5th grade, through technological variants of lessons. The measurement of the results of the students' learning in Mathematics in 5th grade was carried out by solving a didactic test.*

Keywords: *knowledge and skills, technological variants of lessons, diagnostic research, interactive methods, learning achievements, didactic test, learning results.*

Интерактивните методи в обучението по Математика

В този нов свят образованието трябва да създаде нова, творческа, интересна и значима за младия човек атмосфера, която да е основана на себепознанието и постоянно образование на личността. Образованието трябва да бъде структурирано около практическите умения, знания за и в живота. Училището трябва да бъде общност на учещи се.

Интерактивните методи за обучение са известни отдавна в образованието, но сега се рекламират като съвременен модел за изграждане на образователния диалог. Редица техни особености се дължат на постановките, които определят същността им. Прилагането на интерактивни методи има голямо значение за вникването в същността на знанията и осъзнаването на тяхната връзка с реалността и значението им за живота. Ето защо те трябва да се прилагат в единство с другите дидактически методи, като се търси хармония, без да се надценява, нито пък подценява тяхната роля и винаги да се подхожда съобразно конкретните условия на работа.

В българската педагогическа литература няма единна класификация на интерактивните методи на обучение.

Според Пламен Радев те могат да бъдат класифицирани като: *опосредствени интерактивни методи* (дискусия, дебат, брифинг, експертно обсъждане, евристична беседа и др.); *методи за предизвикване на творчеството на учениците* (брейнсторминг, синектика, метод на другия начин, метод на недостига на информация, инвентика, гирлянда от асоциации, SWOT-анализ и др.); *имитационни методи* (игри, драматизации, симулации); *практико-приложни методи* (дейност по проект, тема, решаване на задачи, учебни проблеми, изследване на случаи, казуси и инциденти).

Според Иван П. Иванов (Иванов, 2005:10-15) интерактивните методи на обучение са три вида: Ситуационни методи – казус и ролева игра; Дискусионни методи – анкета, брейнсторминг, дискусия; Опитни (емпирични) методи – работа по проект, мозъчни карти, обърнатата класна стая.

Интерактивните методи могат да бъдат и беседа, презентация, разработка на изследователски проекти, изследване на случай, игрови методи и симулациите.

Здравка Костова (Костова, 1999:98-120) разглежда тези методи като иновации в обучението и ги класифицира като – симулации, казуси, изпълнение на роли, игрови симулации, мозъчна атака и дискусия.

В статията са посочени само тези интерактивни методи на обучение, които са част от диагностичното изследване.

Основна форма за организиране на обучението е урокът. Уроците могат да бъдат класифицирани по различни признаци. Планирането, организирането и провеждането на обучение в интерактивна образователна среда е необходим избор, който до голяма степен гарантира ефективността на образователния процес. Без да се отричат предимствата на традиционния педагогически подход, при който учителите изцяло поемат отговорността по организацията и протичането на учебния процес, е необходимо да се даде възможност и свобода на ученика да поеме своята част от отговорността, да бъде активен и да взаимодейства с възрастните, да търси и предлага решения, да твори. Така обучаваният има възможност да заеме равноправното си място в организацията и провеждането на познавателния процес, в който ще бъде активен субект на педагогическото взаимодействие.

В съвременната образователна среда интерактивните средства за обучение помагат на учителя да прояви творчество при онагледяване на учебното съдържание, да раз-

работва и адаптира учебни ресурси и средства в контекста на учебното съдържание и да включва учениците в активен учебно-познавателен процес.

Ресурсното осигуряване на обучението по Математика се свежда до нормативни ресурси (ДОС, учебни програми) и информационно-методологически ресурси (учебници и пособия за учителя). Учебни програми по математика са водещ нормативен документ при усвояването на учебното съдържание и се отличават със следните особености: интегрирани са спрямо Европейската референтна образователна рамка и изискванията на международните документи за обучението по Математика; представена е само главната цел на обучението; в съдържанието си включват очакваните резултати от обучението за постигане на общообразователната подготовка в края на класа по области на компетентности – за знания, умения и отношения; учебното съдържание е декомпозирано по три компонента – теми, компетентности като очаквани резултати от обучението и нови понятия; представено е препоръчително процентно разпределение на задължителните учебни часове за учебната година; открити са специфичните методи и форми на оценяване на учениците; има обстойна рамка за дейностите за придобиване на ключовите компетентности; представени са между-предметните връзки по ключови компетентности.

Обучението по математика в прогимназиален етап е насочено към овладяване на базисни знания, умения и отношения, свързани с постигане на очакваните резултати от обучението по учебен предмет математика и с изграждане на ключови компетентности на ученика. Основната цел е учениците да открият необходимостта от знанието и неговото приложение при решаването на конкретни житейски ситуации.

Новата учебна програма по Математика, която е в сила от учебната 2017/2018 г., съдържа информация за специфичните методи и форми за оценяване на постиженията на учениците – устни, писмени, практически изпитвания и работа по проекти представени в таблица 1.

Друг елемент от структурата на учебната програма е учебното съдържание. Изучаваното в V клас учебно съдържание по Математика е представено в таблица 1.

Таблица 1. Учебна програма по Математика V клас

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Нови понятия
1. Делимост	Знае, разбира и прилага понятията, свързани с релацията делимост (делител, кратно, остатък, общ делител, общо кратно, признак за делимост). Знае изучените признаци за делимост на 2, на 3 и на 5. Представя естествено число като произведение на прости множители. Записва произведение на равни множители като степен. Намира ОД/НОД на две числа. Намира ОК/НОК на две или на три числа. Прилага признаците за делимост при решаване задачи. Прилага НОД и НОК при решаване задачи.	НОД, НОК, просто и съставно число, прост множител, взаимно прости числа, степен

<p>2. Обикновени дроб</p>	<p>Разбира и прилага понятието обикновена дроб и понятията, свързани с него (числител и знаменател, правилна и неправилна дроб, смесено число, съкратима и несъкратима дроб) Чете и записва обикновени дроб и смесени числа. Записва неправилна дроб като смесено число и обратно. Знае основното свойство на дробите, разширява и съкращава обикновени дроб. Привежда обикновени дроб под общ знаменател. Сравнява обикновени дроб и ги подрежда върху даден числов лъч. Прилага алгоритмите за действия с обикновени дроб. Пресмята числови изрази с обикновени дроб, съдържащи до четири действия. Намира неизвестна компонента при действията събиране, изваждане, умножение и деление на обикновени дроб. Използва свойствата на действията с обикновени дроб за рационално смятане. Решава основни задачи, свързани с част от число. Моделира приложни ситуации и решава казуси от ежедневието, като прилага знанията за обикновени дроб и действията с тях.</p>	<p>общ знаменател, числов лъч, реципрочно число</p>
<p>3. Десетични дроб</p>	<p>Разбира и прилага понятието десетична дроб и понятията, свързани с него (цяла част, дробна част, десетична запетая, десети, стотни). Чете, записва и сравнява видовете десетични дроб (крайна десетична дроб, безкрайна периодична дроб). Изобразява десетични дроб (записани с точност до десетите) върху даден числов лъч. Закръглява десетични дроб. Знае алгоритмите за извършване на действия с десетични дроб. Пресмята числови изрази с десетични дроб, съдържащи до четири действия. Намира неизвестни компоненти при действията събиране, изваждане, умножение и деление на десетични дроб. Открива зависимости на сбора, разликата, произведението и частното от компонентите им в конкретна ситуации. Използва свойствата на действията с десетични дроб за рационално смятане.</p>	<p>скорост, процент, проста лихва</p>

	<p>Знае връзката между обикновена и десетична дроб и преминава от един запис към друг.</p> <p>Знае понятието процент.</p> <p>Решава основни задачи, свързани с процент.</p> <p>Изчислява проста лихва.</p> <p>Прилага знанията си за процент и за проста лихва при моделиране на задачи от областта на икономиката и финансите и за решаване на задачи, свързани с практиката.</p> <p>Решава текстови задачи с практико-приложен характер (напр. за разстояние, за части от цяло, задачи от движение), в които се използват знания за дробни числа.</p> <p>Събира, организира и представя данни за един признак в таблица.</p> <p>Разчита, използва и интерпретира данни, представени с таблици и диаграми (линейна, точкова, блокова, кръгова), моделиращи или произтичащи от житейски ситуации.</p>	
<p>4. Основни геометрични фигури</p>	<p>Намира разстояние между две точки, от точка до права и между успоредни прави.</p> <p>Разбира понятието перпендикулярни прави и перпендикулярни отсечки.</p> <p>Построява отсечка равна на дадена отсечка, сбор и разлика на отсечки.</p> <p>Разпознава видовете триъгълници и четириъгълници и знае техните елементи и свойства.</p> <p>Чертае триъгълник, правоъгълник, квадрат, успоредник и трапец върху квадратна мрежа.</p> <p>Знае мерните единици за дължина и за лице.</p> <p>Преминава от основните мерни единици за дължина и лице към техни кратни и подразделения.</p> <p>Намира обиколка на правоъгълник, квадрат, успоредник, ромб и на трапец и ги изразява в различни мерни единици.</p> <p>Намира лице на триъгълник, правоъгълник, квадрат, успоредник, ромб и на трапец и ги изразява в различни мерни единици.</p> <p>Намира основните линейни елементи на триъгълник, правоъгълник, квадрат, успоредник, ромб и трапец чрез използване на формулите за обиколка и за лице.</p> <p>Разчита и тълкува данни от чертеж или математически текст, описващи геометрична ситуация.</p> <p>Прилага знанията за триъгълник, правоъгълник, квадрат, успоредник, ромб и трапец за моделиране и решаване на практически и на житейски ситуации.</p>	<p>височина на триъгълник, лице на триъгълник, лице на четириъгълник, успоредни отсечки, съседни страни, срещуположни страни, диагонал на четириъгълник</p>

5. Геометрични тела	<p>Разпознава правоъгълен паралелепипед и куб в обекти (предмети) от заобикалящия го свят.</p> <p>Знае основните елементи на правоъгълен паралелепипед и на куб и техни свойства.</p> <p>Разбира понятията околна повърхнина, лице на повърхнина и обем.</p> <p>Пресмята лице на повърхнина на правоъгълен паралелепипед и на куб.</p> <p>Пресмята обем на правоъгълен паралелепипед и на куб.</p> <p>Знае мерните единици за лице на повърхнина (m^2, dm^2, cm^2, mm^2) и за обем на правоъгълен паралелепипед и на куб (m^3, dm^3, cm^3, mm^3).</p>	развивка
----------------------------	---	----------

В съответствие с формулираната тема, **целта на изследването е:** Да се диагностицират учебните постижения по Математика на учениците от V клас, чрез използване на подходящи интерактивни методи.

От основната цел произтичат и следните **изследователски задачи:**

1. Анализ на специализираните информационни и литературни източници по изследвания проблем.
2. Анализ на интерактивните методи в теоретичен и практико-приложен аспект.
3. Анализ на учебна документация.
4. Разработка на диагностична методика и инструментариум.
5. Изготвяне на дидактичен тест и провеждане на диагностика.
6. Отчитане на резултатите, анализ и формулиране на изводи.

Обект на изследване са интерактивните методи в обучението по математика в V клас в ОУ „Георги Стойков Раковски” – село Оризаре. Конкретизирането на обекта на изследване е използването на интерактивни методи в учебното съдържание от раздел „Геометрични тела”.

В периода на провеждане на изследването през учебната 2021/2022 година и 2020/2021 година в класовете се обучават 18 ученици.

Предмет на изследването са: резултатите от обучението по Математика в V клас, усвоените знания и умения чрез използването на интерактивни методи в образователния процес.

За изпълнение на поставената цел и задачи, разработих следния **инструментарий:**

1. Анкетна карта за проучване мнението на ученици и учители
2. Дидактичен тест за учебни постижения
3. Технологични варианти на уроци от раздел „Геометрични тела”
4. Дидактични материали
5. Таблици и схеми за представяне на резултатите от изследването

За нуждите на изследването са разработени две анкетни карти – за ученици и за учители, съдържащи три компонента. Първият компонент съдържа демографски данни, информация за образователната степен, в която преподава попълващият анкетата, придобитият педагогически стаж. За постигането на поставената цел са анкетирано общо 24 учители и 36 ученици.

За оценка на установените резултати използвам следните критерии и показатели в таблица 2:

Таблица 2. Изследователски критерии и показатели

<i>Критерий</i>	<i>Показатели</i>	<i>№ на тестова задача от тест за учебни постижения</i>
1. Пълнота на усвоените математически знания, умения Определяне на количеството на усвоените знания спрямо предвидените в учебната програма	1.1. Разпознава и знае основните елементи на геометричните тела и техните свойства, единични и общи математически понятия 1.2. Използва стъпки и определен алгоритъм при решаване на задачи 1.3. Предвижда и интерпретира получените резултати съобразно конкретната ситуация	Зад. 1, 2, 4 Зад. 3, 5, 6, 7, 10 Зад.13
2. Дълбочина на усвоените математически умения Осъзнаване на съществените връзки на изучаваните математически обекти	2.1. Осмисля свойствата на изучаваните понятия 2.2. Установява и прилага зависимости между величините в конкретни задачи 2.3. Доказва практико-приложния характер на математиката	Зад. 3 Зад. 5, 7, 10 Зад.12
3. Продуктивни умения-интерактивност и гъвкавост Намиране на варианти и способности за приложение на знанията в нова ситуация чрез интерактивни методи	3.1. Аргументира направен избор при решаване на задачи 3.2. Прилага технология за преминаване от една мерна единица за обем към друга 3.3. Формира логическо и творческо мислене	Зад. 14 Зад. 8, 9 Зад.11

Резултатите от изследователската работа по дидактичния експеримент са представени в табличен вид – чрез честотни таблици; в графичен вид – чрез стълбчеста диаграма; чрез изчисляване на относителен дял и съотнасяне броя на учениците към съответните показатели за отделните критерии.

Диагностичното изследване се извърши в продължение на две учебни години, по учебника на издателство „Просвета” с авторски колектив Пенка Нинкова и др. За целите на дидактическия експеримент бяха определени ученици от V клас, обучаващи се през учебната 2020/2021 година (контролна група – КГ) и през 2021/2022 година

(експериментална група – ЕГ) от ОУ „Георги Стойков Раковски” – с. Оризаре. В двете групи на експерименталното изследване участват по 18 ученици. Обучението в контролната група (КГ) беше проведено по класическия начин с традиционни методи, а в експерименталната група (ЕГ) бяха използвани интерактивни методи. Проведен беше нестандартизиран критериално-ориентиран дидактически тест. Тестът за експеримента беше разработен върху раздел „Геометрични тела” в V клас представен в таблица 3 и таблица 4.

Таблица 3. Контролна група

Тестова задача	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
% от учениците, нерешили тестовата задача	0	0	25	55	85	30	35	65	60	25	70	70	80	80
% от учениците, решили тестовата задача	100	100	75	45	15	70	65	35	40	75	30	30	20	20

Таблица 4. Експериментална група

Тестова задача	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
% от учениците, нерешили тестовата задача	0	0	30	40	5	35	15	60	60	15	20	25	70	70
% от учениците, решили тестовата задача	100	100	70	60	95	65	85	40	40	85	80	75	30	30

Статистическите величини, чрез които могат да се представят данни от изследователската работа в настоящата разработка са: средна аритметична величина, мода и размах на разсейването.

С помощта на честотна таблица се изчисляват основните числови характеристики и средни стойности на показателя за определяне на съществените връзки между изучаваните обекти. Данните са представени в таблица 5 и таблица 6.

Средна аритметична (Average, A_v) – изчислява се по формулата:

$$A_v = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)/n$$

Таблица 5. Честотна таблица на КГ

Оценка	2	3	4	5	6
Честота	5	7	2	1	3

$$A_v = (5.2 + 7.3 + 2.4 + 1.5 + 3.6)/18 = 62/18 = 3,44$$

Средният успех от теста на контролната група е Среден 3,44.

Таблица 6. Честотна таблица на ЕГ

Оценка	2	3	4	5	6
Честота	3	2	6	4	3

$$A_v = (3.2 + 2.3 + 6.4 + 4.5 + 3.6)/18 = 74/18 = 4,11$$

Средният успех от теста на експерименталната група е Добър 4,11.

Мода (mode; M_o) – това е тази стойност на „ x “, която има най-голяма честота (тази оценка, която се повтаря най-много).

Модата за контролната група е 3, а за експерименталната група е 4.

Според честотната таблица на КГ стойностите на величината X са оценките от 2 до 6, където: за $X_{max} = 6$ и $X_{min} = 2$

Размах на разсейването: $R = X_{max} - X_{min}$

$$R = 6 - 2$$

$$R = 4$$

Според честотната таблица на ЕГ стойностите на величината X са оценките от 2 до 6, където: за $X_{max} = 6$ и $X_{min} = 2$

Размах на разсейването: $R = X_{max} - X_{min}$, $R = 6 - 2$, $R = 4$

Размахът на разсейването показва средните стойности на усвоените знания, умения и компетенции на двете изследвани групи.

От направения анализ на трите основни критерии и задачите, чрез които те се проверяват, може да се направят изводите: учениците от ЕГ показват трайни знания и умения по критериите и по-високи резултати от учениците от КГ.

Всичко това дава основание да се заключи, че системното използване на интерактивни методи в учебната дейност, води до по-високи резултати и до повишаване интереса, мотивацията и качеството на обучението по Математика.

Изводи и заключение

Въз основа на резултатите от проведеното изследване се оформиха следните изводи:

1. На основата на задълбоченото и обстойно проучване на теоретичните постановки на проблема за видовете интерактивни методи-описание и характеристики е извършен подбор на интерактивни методи, които са най-подходящи за обучението по Математика в V клас, съобразени със съответната учебна програма и учебно съдържание, познавателни възможности и интереси на учениците и са разработени серия от технологични варианти на уроци, които са апробирани през учебната 2021/2022 година.

2. Разработен е тест за учебни постижения, с който се цели да се провери нивото на усвоени знания и формирани умения след прилагане на интерактивни методи в обучението по Математика на учениците в конкретните урочни единици.

Анализът на резултатите от тестването, което се проведе потвърди тезата за повишаване на успеваемостта и познавателната активност на учениците при използване на интерактивни методи в обучението.

3. За изпълнение на поставената цел и задачи на изследването е разработен следния инструментариум: анкетна карта за учители и анкетна карта за ученици.

Анализът на данните от анкетното проучване с учители даде информация за опитът в използването на тези методи, употребата им в училищната практика, отношението към приложимостта им в практиката.

Анализът на данните от анкетното проучване с ученици даде информация за ефективността от използване на интерактивни методи в учебните часове и препоръки за подобряване на практиките на интерактивното учене в класната стая.

В основата на проведеното педагогическо изследване основополагаща е идеята за разработване и апробиране на технологични варианти от уроци по Математика в V клас и тест за учебни постижения, гарантираща повишаване на успеваемостта, мотивацията и познавателната активност на учениците от V клас по учебния предмет „Математика” в резултат на използване на подходящи интерактивни методи.

В сравнение с традиционното, интерактивното взаимодействие променя характера и културата на общуване между учител и ученик и се създават условия за инициативност и активност в обучението.

Прилагането на интерактивни методи на обучение изисква съобразяване както с тяхната специфика, предназначение, подбор на подходящи въпроси и задачи за интерактивно взаимодействие на равнище „учител – ученик” и „ученик – ученик”, планираните цели, задачи, очаквани резултати по съответния учебен предмет, учебната програма, учебници, учебни помагала, така и с детерминантите: учебно съдържание по съответния учебен предмет, възрастови особености на учениците, подбор на подходящи за интеракция задачи.

Библиография

1. Bizhkov G., Kraevski V., Metodologija i metodi na pedagogicheskite izsledvaniia, Sofiia, 2002 g.
2. Bizhkov G., Teoriia i metodika na didakticheskite testove, Sofiia, Prosveta, 1992g.
3. Vylchev R., Interaktivni metodi i grupova rabota v syvremennoto obrazovanie, Sofiia, 2006g.
4. Ganchev I., Osnovni uchebni dejnosti v uroka po matematika, Sofiia: IF Modul-96, 1999g.
5. Ivanov I., Interaktivni metodi na obuchenie. – Iubilejna nauchna konferenciia s mezhdunarodno uchashtie 50 godini DIPKU–Varna, na tema: „Obrazovanie i kvalifikaciia na pedagogicheskite kadri – razvitie i proekcii prez HHI vek”, 2005 g.
6. Ivanov I., Pedagogicheska diagnostika, Shumen, ShU „Episkop K. Preslavski”, 2006 g.
7. Petrov P., Inovacionni obrazovatelni tehnologii i interaktivni metodi na obuchenie (Teoretichni i prilozhni aspekti), Sofiia, 2017 g.
8. Todorina D., Syzdavane na interaktivna obrazovatelna sreda, Universitetsko izdatelstvo „Neofit Rilski” – Blagoevgrad, 2010 g.
9. mon.bg - Uchebnata programa po Matematika
10. Zakon za preduchilishtnoto i uchilishtnoto obrazovanie (Obn. - DV, br. 79 ot 13.10.2015 g., v sila ot 01.08.2016 g.; ... br. 24 ot 16.03.2018 g.)