



**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО НАУКИ ЗА ОБРАЗОВАНИЕТО И ИЗКУСТВОТА
КАТЕДРА „НАЧАЛНА УЧИЛИЩНА ПЕДАГОГИКА“**

Михаела Иванова Николова

**УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА
КОМПЕТЕНТНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ I и II КЛАС ЗА РЕШАВАНЕ
НА ТЕКСТОВИ ЗАДАЧИ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на научна и образователна степен „доктор“ по професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по... докторска програма „Методика на обучението в детската градина и началното училище по математика и информационни технологии“

Научен ръководител:
доц. д-р Иван Душков

София, 2025 г.

Дисертационният труд е оформен в увод, три глави и заключение. В увода е направена обосновка на актуалността на темата. Първа глава поставя теоретичните основи на проблема, втора глава представя методиката на изследването и е изведен авторският иновативен модел за работа с текстови задачи в I и II клас, трета глава разглежда анализа на резултатите от експерименталната дейност. В заключението са изведени изводите и приносите на научния труд.

Дисертационният труд е с обем от 240 страници, от които 180 страници изложение, 46 страници приложения и 9 страници библиография. Библиографията включва 138 заглавия, от които 94 източника са на кирилица, а 44 – на латиница. От посочения общ брой заглавия, 47 са достъпни в Интернет. В дисертационния труд са включени общо 41 таблици, 46 диаграми и 117 фигури.

Съдържание

Увод.....	5
I. Глава 1: Работата с текстови задачи и вариативни упражнения по математика в контекста на компетентностния подход.....	7
1.1. Компетентностен и иновативен подход в образованието.....	7
1.2. Математическата компетентност и решаването на текстови задачи в нормативната и учебна документация.....	7
1.3. Роля и специфика на текстовите задачи в усъвършенстването на математическите компетентности.....	8
1.3.1. Определение за текстова задача.....	8
1.3.2. Значение на текстовите задачи.....	8
1.3.3. Структура и елементи на текстовата задача.....	8
1.3.4. Класификация на текстовите задачи.....	9
1.4. Методически подходи за усъвършенстване уменията на учениците за решаване на текстови задачи в началното училище. Съвременни аспекти.....	9
1.5. Вариативните упражнения като компонент на методическата система.....	9
II. Глава 2: Емпирично изследване – Усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от I-II клас при решаване на текстови задачи.....	10
2.1. Цел, задачи и хипотеза на изследването.....	10
2.2. Методи на изследването.....	11
2.3. Организация и обхват на изследването.....	12
2.4. Етапи на изследването.....	13
2.4.1. Предварително проучване.....	13
2.4.2. Констатиращ етап – диагностика на входно ниво.....	14
2.4.3. Формиращ експеримент.....	15
2.4.4. Междинен етап – диагностика на междинно ниво.....	20
2.4.5. Контролен етап – диагностика на изходно ниво.....	22
III. Глава 3: Анализ на резултатите от емпиричното изследване.....	22
3.1. Анализ на резултатите от предварителното анкетно проучване.....	23
3.2. Проверка на хипотезата.....	23
3.3. Сравнителен анализ на получените резултати от входящия тест по математика на експерименталните и контролните паралелки.....	23
3.4. Сравнителен анализ на получените резултати от междинния тест по математика на експерименталните и контролните паралелки.....	26

3.5.	Сравнителен анализ на получените резултати от изходящия тест в края на II клас по математика на експерименталните и контролните паралелки	31
3.6.	Сравнение между трите етапа на изследването – тестове за входно, междинно и изходно равнище	41
3.6.1.	Сравнение на резултатите за вярно решени задачи между трите етапа	41
3.6.2.	Сравнение на резултатите за вярно решените задачи с изчислителни грешки между трите етапа	42
3.6.3.	Сравнение на резултатите за грешно решени задачи между трите етапа	43
IV.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
	Изводи	46
	Приноси	50
	Литература	51

Увод

Фокусът на обучението в съвременната образователна система е изместен от преподаване на знания към овладяване на ключови компетентности и развитието на способности да се решават проблеми. Сами по себе си компетентностите са една съвкупност от знания, умения, нагласи и отношения, които се придобиват в процеса на обучение. Това разкрива основните характеристики на компетентностния подход.

Общообразователната подготовка в България е пряко свързана с придобиването на осемте ключови компетентности от Европейската референтна рамка, от които трета е математическата. Една от ръководещите цели на обучението по математика е свързана с овладяването на математическата компетентност, която според Рамката е свързана със „способността да се развива и прилага математическо мислене за решаване на набор от проблеми в ежедневни ситуации“ (European Union, 2006). Текстовите задачи са тази част от учебното съдържание по математика, която реализира още от най-ранна възраст основните знания, умения и нагласи, свързани с тази компетентност.

Като важна част от обучението по математика, текстовите задачи присъстват още в първите учебници по математика в България, издадени между 1833-1873 година чак до днес. Това е така, защото благодарение на тях учениците развиват логическото си и критично мислене, придобиват умения за използване на информация, овладяват умения за общуване като използват математически език докато решават проблемни практически ситуации.

Традиционно текстовите задачи представляват голяма трудност за учениците от началната училищна степен (Кирова, 2021). Различни български автори в областта са разработили методически решения за работа с текстовите задачи в обучението на малките ученици (Алексиева, Върбанова, Кирова, Лалчев, Новакова, Петров, Ангелова, Вълкова, Гарчева и други). Проблемът за успешна работа в това ключово звено на обучението по математика в началния етап все още не е решен. Причина за това твърдение дават както ред научни изследвания, така и личните наблюдения на автора над учебно-възпитателната практика. Това по себе си прави темата на настоящия дисертационен труд актуална.

В продължителен период от време български и чуждестранни автори работят и публикуват своите наблюдения в областта на началната училищна математиката (Albrecht,

Boonen, Conway, De Corte, Ersoy, Greer, Jolles, Krulik, Lin, Moursund, Newton, Polya, Posamentier, Powell, Verschaffel, Алексиева, Ангелова, Вълкова, Върбанова, Гарчева, Кирова, Лалчев, Манова, Темникова, Първанов, Вутова и др.). Всички те по различен начин интерпретират възможностите за подобряване на методиката при работа с текстови задачи и дават отделни методически решения за справяне с трудностите на учениците от I – IV клас. Акцент в повечето изследователски търсения е поставен най-вече върху етапите при решаване на текстова задача от учениците.

Проучените изследвания по темата показват необходимостта от разработването на авторски иновативен модел за решаване на текстови задачи. Целта е, чрез използването му в работата на учениците в I и II клас да се обогати и усъвършенства тяхната математическата компетентност за решаване на текстови задачи. Такъв модел би трябвало да съчетава в себе си няколко компонента, необходими за правилно формиране на тази математическа компетентност: съкратен запис, онагледяване и анализ на текстовата задача, диференциран подход, включване на творческа дейност над текстови задачи и работа по типове задачи. Предполага се, че прилагането на такъв модел ще доведе до успешна работа с текстовите задачи по математика в I и II клас – период, в който се полагат основите на уменията за решаване на този вид задачи.

Настоящият дисертационен труд търси да отговори на някои основни въпроси, свързани с темата, а именно:

- Какви компоненти и съдържание трябва да включва моделът, за да подпомогне уменията на учениците за решаване на текстови задачи?
- Какъв ефект би имал иновативен модел, базиран на теоретични проучвания за повишаване на математическата компетентност за решаване на текстови задачи в I и II клас?
- Как влияят компонентите на модела върху резултатите на учениците при решаване на текстови задачи?

I. Глава 1: Работата с текстови задачи и вариативни упражнения по математика в контекста на компетентностния подход

Съвременните обществени промени налагат нови изисквания към образованието и подчертават нуждата от развитие на функционални умения у учениците. Текстовите задачи са важен инструмент за прилагане на математически знания, но международни изследвания (PISA, TIMSS) показват, че българските ученици срещат сериозни трудности в тази област. Необходима е промяна в методите на преподаване – с фокус върху иновации, интерактивност и насърчаване на самостоятелност и креативност в решаването на задачи.

1.1. Компетентностен и иновативен подход в образованието

Компетентностният подход заема централно място в съвременното образование. Той се разбира като съвкупност от знания, умения и нагласи, които се прилагат в реални житейски ситуации (OECD, 2005; МОН, 2019). В началното училище този подход се реализира най-силно чрез решаването на текстови задачи, които подпомагат развитието на аналитично мислене, логическо разсъждение и прилагане на знания в практиката (Алексиева, 2019; Витанов, 2020).

Иновативният подход в образованието включва нови стратегии, методи и модели на преподаване, насочени към по-ангажиращо, персонализирано и ефективно обучение. Иновациите се разглеждат като целенасочени и планирани промени, които отговарят на нуждите на съвременните ученици (Тоцева, 2012; Бояджиева, 2021) и подпомагат развитието на ключови умения като креативност, критическо мислене и дигитална грамотност (Açikgöz & Babadoğan, 2021; Алексиева, 2019).

1.2. Математическата компетентност и решаването на текстови задачи в нормативната и учебна документация

Настоящото изследване включва анализ на математическата компетентност в контекста на нормативните документи, които определят образователните цели, ключовите компетентности и методическите насоки в началното училище. Акцент е поставен върху ролята на текстовите задачи като средство за развитие на математическо мислене и

приложение на знания в смислов контекст. Анализирани са съвременни подходи и стратегии от научната литература с цел създаване на авторски модел за работа с текстови задачи, базиран на иновативни образователни практики.

1.3. Роля и специфика на текстовите задачи в усъвършенстването на математическите компетентности

Текстовите задачи са устойчив елемент в обучението по математика още от началото на учебната практика (Алексиева, 2020). Съвременните изследователи (Кирова, 2014; 2021) подчертават значението им за развитието на умения за решаване на проблеми и прилагане на знания в контекст. Те подпомагат аналитичното мислене, моделирането и логическата аргументация, като свързват абстрактните математически понятия с реални ситуации (Verschaffel et al., 2000).

1.3.1. Определение за текстова задача

Понятието текстова задача е разглеждано от множество автори в българската и чуждестранната методическа литература (Моро & Пышкало, 1978; Стоилова & Пышкало, 1988; Маджаров и др., 1994; Новакова, 2004; Манова, 2011; Ангелова, 2019; Алексиева, 2020; Moursund & Albrecht, 2011; Bingül & Yazgan, 2021; Verschaffel et al., 2000). В настоящото изследване се приема определението на Кирова (2014), според което текстовата задача е словесно описание на житейска ситуация с количествени зависимости и сюжетен елемент, решима чрез математически действия.

1.3.2. Значение на текстовите задачи

Текстовите задачи имат централна роля в началното обучение по математика, тъй като свързват знанията с реалния живот и развиват когнитивни и метакогнитивни умения (Verschaffel, Greer & De Corte, 2000). Тези задачи подпомагат изграждането на математически понятия, логическо мислене, анализ и обобщение, както и възпитателни качества като самостоятелност, отговорност и инициативност (Новакова, 2004; Стоименова, 2007).

1.3.3. Структура и елементи на текстовата задача

Различни автори анализират структурата на текстовите задачи, като я разглеждат в три основни аспекта – математическа, информационна и логическа (Георгиев & Манова, 2011). В литературата се срещат различия относно елементите им, но често се открояват:

условие, въпрос и числови данни (Новакова, Моро, Алексиева, 2020). В настоящото изследване се възприема моделът на Кирова (2021), според който текстовата задача включва четири основни елемента: условие, въпрос/изискване, числови данни и зависимости между даденото и търсеното.

1.3.4. Класификация на текстовите задачи

Текстовите задачи се класифицират основно на прости (с едно пресмятане) и съставни (с повече пресмятания), като могат да се групират по математическа структура – адитивна или мултипликативна (Лалчев, Вутова & Върбанова, 2001; Кирова, 2014). Различни автори подчертават значението на подредбата на данните, логическите зависимости и степента на трудност (Георгиев & Манова, 2011; Ванева, 2009). В настоящото изследване се акцентира върху задачите в I и II клас, тъй като в този период се формира основата на математическите умения и логическото мислене (Върбанова, 2002; Кирова, 2021).

1.4. Методически подходи за усъвършенстване уменията на учениците за решаване на текстови задачи в началното училище. Съвременни аспекти

Методиката за работа с текстови задачи обединява различни подходи, насочени към улесняване на решаването и усъвършенстване на математическите умения. В повечето модели се акцентира върху съкратен запис, визуализация, формулиране на отговор и проверка, често чрез съставяне на обратна задача. По-рядко обаче се среща задълбочен анализ на условието и словесен разбор на решението. Работата с типови задачи присъства фрагментарно, въпреки потенциала ѝ да подпомага изграждането на устойчиви стратегии.

1.5. Вариативните упражнения като компонент на методическата система

В методиката на обучението по математика за начален етап се използват разнообразни упражнения за допълване, преобразуване и съставяне на текстови задачи, които развиват логическо и творческо мислене. Такива задачи насърчават самостоятелност, вариативност и аналитични умения у учениците. В настоящото изследване те се обобщават под термина „вариативни упражнения“, който отразява тяхната роля в изграждането на математическа компетентност.

В заключение трябва да се обобщи, че работата по решаване на текстови задачи е един от най-съществените компоненти на математическата компетентност за учениците от I и II клас. На базата на предложените в литературата методики и извлечените от тях оптимални подходи е разработена авторска методика за провеждане на експериментално обучение, насочено към усъвършенстване на тези умения. Тази методика ще бъде представена подробно във втора глава.

II. Глава 2: Емпирично изследване – Усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от I-II клас при решаване на текстови задачи

2.1. Цел, задачи и хипотеза на изследването

Хипотеза: Допуска се, че прилагането на иновативен модел за работа с текстови задачи в обучението по математика в I и II клас ще доведе до повишаване на математическата компетентност на учениците да решават текстови задачи.

Целта на изследването е чрез прилагане на авторски иновативен модел за работа с текстови задачи да се усъвършенства математическата компетентност на учениците от I и II клас за решаване на текстови задачи.

За постигане на така формулираната цел бяха поставени следните изследователски **задачи:**

- Проучване и анализ на действащата нормативна база, регламентираща обучението по математика в началните класове и теоретични източници по проблема.
- Предварително проучване сред началните учители за установяване на необходимите компетентности за работа със сюжетни текстови задачи.
- Предварително проучване сред експерти в областта за установяване на проблемните области при работа с текстови задачи.
- Разработване на изследователска програма за експериментална работа.
- Разработване на авторски иновативен модел за работа с текстови задачи в I и II клас, който да се апробира по експериментален път.

- Разработване на учебно съдържание за работа при решаване на текстови задачи и оформянето му във визията на работни листове.
- Разработване и апробирането на диагностичен инструментариум за оценяване уменията на учениците да решават текстови задачи.
- Организиране и провеждане на експерименталното обучение.
 - Да се проведе педагогически експеримент, включващ констатиращо изследване за степента на овладяване на учебното съдържание по математика в I и II клас в частта му свързана с решаването на текстови задачи при експериментална и контролна група.
- Представяне и анализиране на конкретните данни от получените резултати.
- Формулиране на обобщения и изводи от приложението на иновативен модел за работа с текстови задачи.
- Оформяне на учебно помагало с разработените авторски иновативни работни листове.

2.2. Методи на изследването

Съобразно задачите, поставени в дисертационния труд, се определят и разнообразните методи, които обхващат както събиране, така и анализ на данни. Те включват:

- Анкетно проучване на педагози и специалисти в областта, целящо да изследва техните нагласи, опит и препоръки относно работата с текстови задачи
- Разработване на авторски иновативен модел за работа с текстови задачи с включено авторско учебно съдържание.
- Методи за събиране на емпирико-диагностични данни, чрез които се изследват резултатите от прилагането на модела в реална учебна среда – анкета, експеримент, наблюдение и др.
- Статистически методи за обработка на данните.

В настоящото изследване са използвани различни математико-статистически методи за първоначална обработка на данните и за установяване на разликите в учебните постижения на учениците от експерименталните и контролните класове:

- Описателни числови характеристики (Descriptive Statistics and Group Statistics);
- Тест на Пирсън за хи-квадрат (Pearson Chi-square Test);
- Т-критерий на Стюдънт за независими извадки (Independent Samples T-Test);
- Тест на Левен за равенство на дисперсиите (Levene's Test for Equality of Variances);
- Т-критерий на Стюдънт за зависими извадки (Paired Samples T-Test) ;
 - Двухфакторен дисперсионен анализ (Two-Way ANOVA, Two-Factor Analysis of Variance, Test of Between-Subjects Effects).

Статистическият анализ на количествените и качествените данни от тестирането е извършен с помощта на софтуера за обработка на статистически данни SPSS и MS Excel.

2.3. Организация и обхват на изследването

В рамките на емпиричната част участват общо 511 лица, разпределени в три основни групи:

- Педагогически специалисти – 228 начални анкетирани учители, от които 28 учители - участващи пряко в прилагането на експерименталната методика.
- Експерти – 5 специалисти по методика на обучението по математика и начално образование.
- Ученици – 278 ученици, които вземат участие в експерименталното обучение.

Експерименталното обучение се проведе в рамките на две учебни години – 2021/ 2022 г. и 2022/ 2023 г. с ученици в I и II клас от 7 училища в България, разположени както следва:

- 120 “Т. С. Раковски“ – гр. София, кв. Лозенец;
- 15 СУ „Адам Мицкевич“ – гр. София, кв. Надежда;
- 54 СУ „Св. Иван Рилски“ – гр. София, кв. Надежда;
- II ОУ “Д-р Петър Берон“ – гр. Шумен;
- ОУ „Георги Райчев“ – гр. Стара Загора;
- НУ „Св. Кирил и Методий“ – гр. Разлог;
- СУ „Св. Паисий Хилендарски“ – с. Първомай, община Петрич.

Прилаганите методи за експериментално проучване се осъществиха чрез следния **инструментариум**:

- Анкетна карта за начални учители за установяване на необходимите компетентности за работа със сюжетни текстови задачи.
- Анкетна карта за експерти в областта за установяването на проблемите на текстовите задачи и обучението на ученици от I и II клас в решаване на текстови задачи.
- Авторски дидактични тестове, съобразени с актуалната учебна програма по математика за I и II клас, за диагностициране на входното, междинното и изходното ниво на учениците, участващи в експеримента.
- Работни листове за работа с текстови задачи.

2.4. Етапи на изследването

За целите на изследването се проведеха няколко последователни етапа, включващи: предварително проучване, констатиращ етап и формиращ педагогически експеримент и три диагностични измервания – за входно, междинно и изходно ниво.

2.4.1. Предварително проучване

В подготвителния етап на изследването беше осъществено анкетно проучване, в което се включиха 228 педагогически специалисти и 5 експерти в областта на обучението по математика от цялата страна. Анкетите са реализирани в онлайн формат през 2020 г., като разпространението им е осъществено чрез публикуване в професионални Фейсбук групи, служебни и лични имейли, както и чрез директна комуникация с училища. Участниците са подбрани на принципа удобна извадка.

2.4.1.1. Анкетно проучване с начални учители

Анкетното проучване сред начални учители от цялата страна има за цел да изследва практиките и нагласите им по отношение на методическата работа с текстови задачи в I и II клас, като чрез частично стандартизиран инструмент с 16 въпроса се очертават актуални затруднения, потребности и възможности за диференцирано обучение.

2.4.1.2. Анкетно проучване с експерти

В анкетното проучване се включиха четирима утвърдени университетски преподаватели – експерти по методика на обучението по математика, които предоставиха компетентна оценка на съществуващите затруднения и възможности за усъвършенстване на методическата работа с текстови задачи в началния етап. Техният принос бе ключов за обосноваване на необходимостта от нов модел, съобразен с реалните педагогически предизвикателства. Участие в проучването взе и един директор на училище. В рамките на проучването неговата роля е свързана с организационната подкрепа и прилагането на иновативни методики в реална училищна среда.

2.4.2. Констатиращ етап – диагностика на входно ниво

Изследването стартира през учебната 2021/2022 година, когато учениците от контролните и експерименталните паралелки започнаха своето обучение в началния етап на основната степен на образование в I клас. През месец септември се проведе първият етап от изследването – констатиращ етап „Входно ниво“, за да се установят знания и уменията на учениците, свързани с математиката. За проверка на входното ниво на учениците от експерименталните и контролните паралелки във всичките 7 училища се проведе авторски тест за измерване на математическите компетентности при започване на I клас.

След провеждането на диагностиката за установяване на входното ниво на учениците и проверка на тестовете, резултатите бяха обработени и обобщени статистически. Тези обобщения помогнаха за разпределянето на паралелките като експериментални и контролни. За експериментални класове бяха определени тези, при които се откриха малко по-ниски резултати на някои конкретни задачи.

2.4.2.1. Избор на експериментални и контролни групи

Учениците в двете групи – експериментална и контролна разпределихме по следния начин на база информация от входното ниво (графично представяне според броя на учениците – *Таблица 1*):

Таблица 1. Разпределение на участниците в дисертационното изследване

	Контролна група	Експериментална група
120 ОУ, град София	24	24
54 СУ, град София	23	22
15 СУ, град София	22	23
ОУ, град Стара Загора	16	16
II ОУ, град Шумен	24	21
НУ, град Разлог	19	15
СУ, село Първомай	14	15

2.4.3. Формиращ експеримент

Формирацията експеримент включва изработване на авторски иновативен модел за работа по математика над текстови задачи в I и II клас, разработване на авторско учебно съдържание за работа при решаване на текстови задачи, оформено в авторска визия за работни листове и прилагането им в работата на учениците.

2.4.3.1. Разработване на авторски иновативен модел за решаване на текстови задачи

Изследвайки чуждестранния опит и описаните добри практики у нас за усъвършенстване на математическата компетентност за решаване на текстови задачи се формира концепцията за иновативен модел, който да бъде експериментално проверен в учебно-възпитателната практика по математика с ученици от I и II клас – период, в който се полагат основите на уменията за решаване на този вид задачи.

Иновативният модел включва съчетаването (комбинираното прилагане) на 6 ключови компонента, чрез които да се постигне усъвършенстването на математическата

компетентност за решаване на текстови задачи в I и II клас. **Уникалността на модела е в съчетанието на компонентите му и едновременното им прилагане.** А компонентите на модела са реализирани чрез приложението на работни листове в практиката. За по-ясно възприемане на компонентите на иновативния модел, той е представен графично (Фиг. 1).



Фигура 1. Компоненти на авторски иновативен модел за решаване на текстови задачи

1. Съкратен запис на задачата

Съкратеният запис представя модел на решаваната текстова задача. Той ориентира учениците към основните компоненти на задачата и ги улеснява да разграничават съществената от второстепенната информация. Той е средство за подпомагане на деца, които изпитват затруднения с четенето и разбирането на текста, както и временни затруднения с решаването на задачата. Също така подпомага процеса на структуриране на математическото мислене. Решението съкратеният запис да бъде включен като компонент от иновативния модел е свързано с необходимостта първокласниците да привикнат с използването му, което да улесни разбирането на текста и успешното решаване на задачата, както и да подпомогне процеса за самостоятелно съставяне на съкратен запис през II клас.

2. Онагледяване – конкретно-графично

Както стана ясно от литературния обзор, един от съществените проблеми в действащите учебници по математика е свързан с липсата на онагледяване на текстовите задачи. Това е необходимо и полезно за учениците от I и II клас заради тяхното конкретно-

образно мислене. В иновативния модел този компонент е целенасочено включен с оглед на подкрепа за учениците, които изпитват временни затруднения при разбирането и решаването на задачата, като се цели тяхното насочване към самостоятелна дейност. Значимостта на онагледяването се потвърждава и от резултатите от предварителното проучване сред педагогически специалисти, в което голяма част от анкетиранияте посочват, че предлагат допълнително онагледяване именно при работа с ученици, които изпитват затруднения.

3. Модел на анализ на текстова задача

Един от най-важните компоненти на иновативния модел е свързан с анализ на текстовата задача - компонент, който често се пропуска в предлаганите от методичните модели за работа. Предвидено е анализът на задачата да бъде осъществяван фронтално чрез беседа между учителя и учениците. В работния лист за този компонент е отредено специално място, което е насочено към учителите и включва очаквания от учениците правилен отговор на въпроса „Как да намерим търсеното?“. Целта е да се избегнат методически грешки, каквито са познати в практиката. За успешно реализиране на анализа на текстовата задача ще допринесат съкратеният запис и конкретното онагледяване. Единствено при такова интегрирано прилагане на компонентите, може да бъде постигнат желаният успех в усъвършенстването на математическата компетентност на учениците да решават текстови задачи.

4. Диференциран подход – за ученици със затруднения и за ученици с повишен интерес и способности

Прилагането на диференциран подход в рамките на иновативния модел позволява да се постигне индивидуализация в часа по математика. Чрез него ще бъдат обхванати учениците със затруднения, които въпреки предишните три компонента, не успяват да решат самостоятелно текстовата задача. Тези деца ще получат спокойствието да напредват със собственото си темпо. Предвидени са два варианта на диференциран подход към учениците със затруднения: първият включва моделиране на задачата с квадратчета, стрелки и аритметично действие; вторият - частично попълнен модел на решение на задачата, който съдържа число-отношение (ако има такова) и именуването на получения отговор.

Учениците сами ще решат коя помощ да използват – първата или втората. В същото време този компонент ще съдейства активно и за развитието на допълнително умения на учениците, които имат повишен интерес и възможности по математика и са се справили много бързо с решението на основната текстова задача, като им предоставя възможност да решат по желание надграждаща задача. Съчетаването на диференцирания подход с предходните три компонента на модела гарантира не само успешното овладяване на умения за решаване на текстови задачи, но и създава условия за личностно развитие и изграждане на увереност у учениците.

5. Работа по типове текстови задачи (сериите текстови задачи)

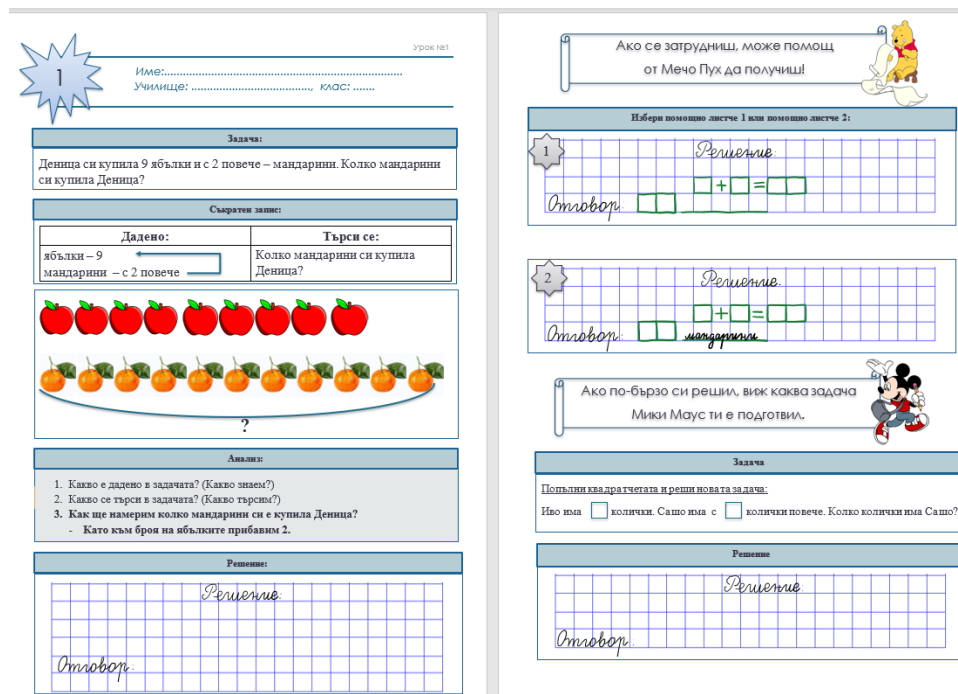
Включването на работа по типове текстови задачи е съществен елемент от иновативния модел. Чрез решаването на серии от задачи с една и съща структура, учениците изграждат устойчиви стратегии за работа и в нови ситуации. Повторемостта и постепенното усложняване на задачите ще подпомогне процеса на затвърждаване на знания и развитието на увереност в учебния процес. Изводите, направените от литературния анализ показват, че съществува недостиг на разнообразни и целенасочени текстови задачи в актуалните учебници по математика за I и II клас. Чрез този компонент на иновативния модел ще осигурим по-голям брой авторски текстови задачи, които да отговарят на методическите изисквания и да подпомогнат процеса на усъвършенстване на математическата компетентност за решаване на текстови задачи.

6. Вариативни упражнения за усъвършенстване на математическата компетентност

Липсата на систематизирано и единно разбиране при представянето на текстовите задачи в действащите учебници по математика налага прилагането на иновативен модел, който включва и използването на разнообразни варианти на упражнения, съобразени с възрастовите и познавателните особености на учениците в I и II клас. Тези упражнения представляват надграждащи задачи с творчески характер и имат за цел да развият у учениците не само тяхната компетентност да решават текстови задачи, но и гъвкавост в мисленето, самостоятелност в решаването, мотивация и интерес в часовете по математика.

2.4.3.2. Методическа подготовка на педагогическите специалисти за работа с иновативния модел

През декември-януари 2021/2022 г. учителите от експерименталните паралелки преминават методическа подготовка и работят с авторски и учебни текстови задачи, включени в специални работни листове. Така във всеки урок се използват поне две задачи от един и същи тип, като всички елементи на иновативния модел са интегрирани в листовите (Фиг. 2).



Фигура 2. Модел на работен лист, създаден по иновативния модел за решаване на текстови задачи

2.4.3.3. Разработване на авторско учебно съдържание и апробирането му в експерименталните групи

Въз основа на теоретичния анализ в първа глава на настоящия дисертационен труд, както и на резултатите от предварителното анкетно проучване беше разработен представения иновативен модел за работа с текстови задачи в I и II клас. За целите на изследването беше разработено и авторско учебно съдържание, което се апробира в експерименталните паралелки. (Таблица 2) - общо 547 работни листа. Работата се осъществи по учебните комплекти на автори от различни издателства, използвани в практиката на експерименталните паралелки, с оглед автентичност и приложимост на модела в реална учебна среда.

Таблица 2. Брой на създадените авторски работни листове за I и II клас

	Работни листове за първи клас	Работни листове за втори клас
по задачи от изд. "Анубис"	101	126
по задачи от изд. "Булвест 2000"	91	120
по задачи от изд. "Просвета"	75	137
по задачи от изд. "Просвета Плюс"	81	105
с авторско съдържание	120	59

Авторските работни листове, създадени по иновативния модел за I и II клас, представляват дидактични материали, които ще бъдат оформени като учебно помагало за начални учители. Те се отличават с ясно оформление – използван е светлосин цвят за разделяне на полетата, шрифт Times New Roman и подходящ размер на текста за добра четимост. Задачите са формулирани с опростен текст и познати сюжети, близки до детския свят. Разработени са два типа листове: основен – за работа с текстови задачи, и допълващ – за вариативни упражнения. И двата вида съдържат еднакви полета, съобразени с компонентите на модела, но с различия според вида на задачите.

2.4.4. Междинен етап – диагностика на междинно ниво

Същинската работа по експеримента започна през януари 2021 г., паралелно с първата поява на текстови задачи в учебниците по математика. Те бяха съобразени с напредъка по български език, тъй като учениците вече познаваха част от буквите. Работните листове с авторско съдържание също отразяваха учебната програма по БЕЛ и индивидуалния темп на всеки клас. До края на I клас учениците работеха регулярно с тези материали, а учителите даваха обратна връзка чрез лични разговори. Според тях съкратеният запис, онагледяването и анализите улесняват учениците, а диференцираният

подход – тяхната работа. Основна препоръка бе да се намали броят на задачите в урок. По време на този етап изследователският инструмент на автора, беше апробиран в рамките на реален учебен процес за 35 минути в същите седем училища в България, както и при първата фаза на изследването и послужи за измерване на резултатите от прилагането на авторския иновативен модел за решаване на текстови задачи в края на I клас. В проучването участваха същите ученици от експерименталните и контролните паралелки, които се обследваха в началото на I клас при първия етап на изследването.

За провеждане на изследването бяха приети следните критерии за оценка (Фиг. 3):

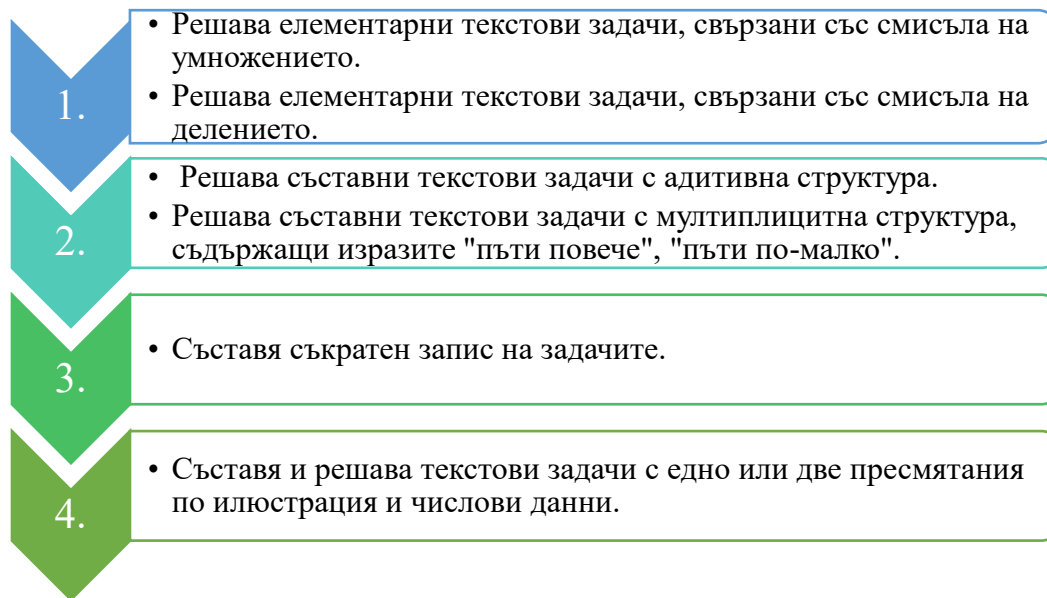


Фигура 3. Критерии за оценка на тест за междинно ниво

С цел експериментално установяване на ефекта от прилагането на иновативния модел за работа с текстови задачи, в края на I клас беше разработен авторски тест в два варианта. Той включва 6 задачи – 5 елементарни с адитивна структура и едно вариативно упражнение за допълване на условие с въпрос. Инструментариумът оценява знанията, уменията и компетентностите на учениците при решаване на текстови задачи.

2.4.5. Контролен етап – диагностика на изходно ниво

В последния етап на изследването авторският инструментариум беше приложен отново в същите седем училища с участието на същите ученици от експерименталните и контролните паралелки, за да се измери ефектът от прилагането на иновативния модел в края на II клас. За целта бяха използвани предварително определени критерии за оценка (Фиг. 4).



Фигура 4. Критерии за оценка на тест за изходно ниво

След приключване на експеримента с цел проверка на изходното ниво на учениците от експерименталните и съответните им контролни паралелки беше проведен нестандартизиран дидактически тест в две групи. Материалът е авторски и проверява нивото на успеваемост при решаване на текстови задачи и работа с вариативни упражнения. Изходящият дидактически тест беше проведен в края на II клас през месец май 2023 г. Тестът съдържа 6 задачи, от които 4 текстови задачи и 1 вариативно упражнение.

III. Глава 3: Анализ на резултатите от емпиричното изследване

В настоящата глава са представени резултатите от емпиричното изследване, включваща техният анализ и интерпретация.

3.1. Анализ на резултатите от предварителното анкетно проучване

Данните от предварителното анкетно проучване очертаха ключови потребности в училищната практика и послужиха за основа при създаването на авторския иновативен модел. Мнението на учителите и експертите допринесе за прецизирането му и потвърди актуалността на проблема. В отговор на установените нужди, в модела бяха включени индивидуална помощ за учениците чрез помощни листове и диференцирана работа във всеки урок, както и допълнително онагледяване, с цел улеснение както за учениците, така и за учителите.

3.2. Проверка на хипотезата

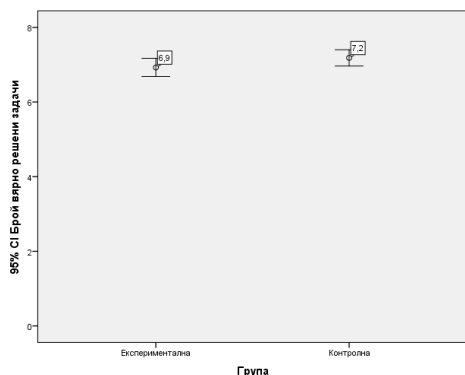
В изследването бяха формулирани две хипотези: нулева (H_0), според която няма статистически значима разлика между сравняваните показатели, и алтернативна (H_1), която допуска, че установените разлики са статистически значими и могат да се обобщят за цялата съвкупност. Приема се алтернативната хипотеза с определена степен на сигурност ($P = 95\%$), като се допуска 5% риск за грешка ($\alpha = 0,05$). При стойност $t \geq t_{\alpha}$, нулевата хипотеза се отхвърля. В настоящото изследване беше тествана хипотезата, че иновативният модел за работа с текстови задачи повишава математическата компетентност на учениците от I и II клас. Данните, обработени чрез SPSS, потвърдиха тази хипотеза. Резултатите се представят чрез таблици и графики в тази глава.

3.3. Сравнителен анализ на получените резултати от входящия тест по математика на експерименталните и контролните паралелки

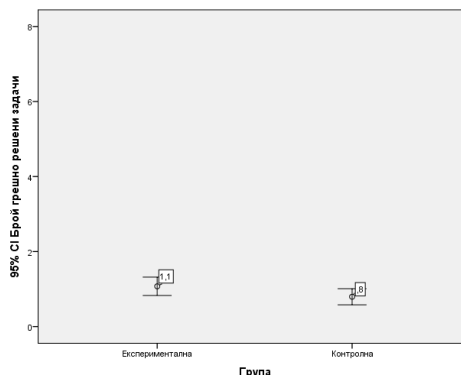
Тестът за входно ниво, проведен през септември 2021 г. сред 278 ученици от седем училища, имаше за цел да измери началните им математически компетентности. При критично равнище на значимост $\alpha = 0,05$, резултатите потвърждават нулевата хипотеза (H_0) – няма статистически значима разлика между контролната и експерименталната група.

Резултатите от Т-теста за независими извадки (*Диаграми 1 и 2*) показват, че няма статистически значима разлика между експерименталната и контролната група при

ВХОДНОТО НИВО, КОЕТО ПОТВЪРЖДАВА НУЛЕВАТА ХИПОТЕЗА (H_0) ЗА ЕДНАКВА НАЧАЛНА МАТЕМАТИЧЕСКА ПОДГОТОВКА.



Диаграма 1.



Диаграма 2.

Среден брой вярно решени задачи

Среден брой грешно решени задачи

Статистическите анализи чрез Т-критерий на Стюдънт и Теста на Левен (Таблицы 3 и 4) потвърждават липсата на статистическо различие между резултатите на двете групи.

Таблица 3. Т-критерий на Стюдънт и тест на Левен за брой вярно решени задачи

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Брой вярно решени задачи	Equal variances assumed	2,038	,155	-1,558	276	,120	-,257	,165	-,581	,068
	Equal variances not assumed			-1,554	270,860	,121	-,257	,165	-,582	,068

Таблица 4. Т-критерий на Стюдънт и тест на Левен за брой грешно решени задачи

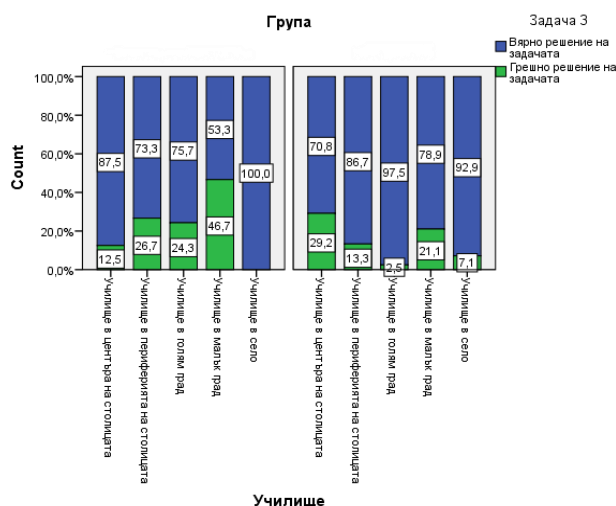
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Брой грешно решени задачи	Equal variances assumed	2,371	,125	1,689	276	,092	,278	,164	-,046	,601
	Equal variances not assumed			1,686	270,530	,093	,278	,165	-,047	,602

Резултатите на учениците от цялата извадка показват висока степен на усвояване на очаквани резултати в образователното направление по математика в детската градина в края на 4. група. Това осигурява формирането на елементарни представи за основни математически понятия, които ще изучават в училище.

Таблица 5. Тест за междугрупов ефект според броя вярно решени задачи

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Брой вярно решени задачи					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,539 ^a	3	4,180	2,234	,084
Intercept	13807,810	1	13807,810	7381,554	,000
Група	4,251	1	4,251	2,273	,133
Пол	6,282	1	6,282	3,358	,068
Група * Пол	1,820	1	1,820	,973	,325
Error	512,540	274	1,871		
Total	14372,000	278			
Corrected Total	525,079	277			

От данните на Таблица 5 се установява, че разликата в броя на вярно решените задачи между експерименталната и контролната група не е статистически значима. Ако бъдат разгледани конкретно задачите от теста, се вижда, че при някои от тях учениците от едната група са допуснали повече грешни отговори спрямо отговорите на учениците от другата група. Това са задача 3, 7 и 8, последните две, от които са текстови задачи по серия от картинки. Ако трета задача бъде статистически разгледана самостоятелно, се установява статистически значима разлика между някои паралелки (Диаграма 3).



Диаграма 3. Резултати от задача 3 - входно ниво

Всичко това показва, че контролната група изглежда по-хомогенна с малки различия между училищата, докато експерименталната група показва по-големи колебания в броя на правилно решените задачи в различните училища. Въпреки тези колебания, разликите между групите не са статистически значими, което предполага, че двете групи са подходящо избрани за осъществяване на експериментална работа.

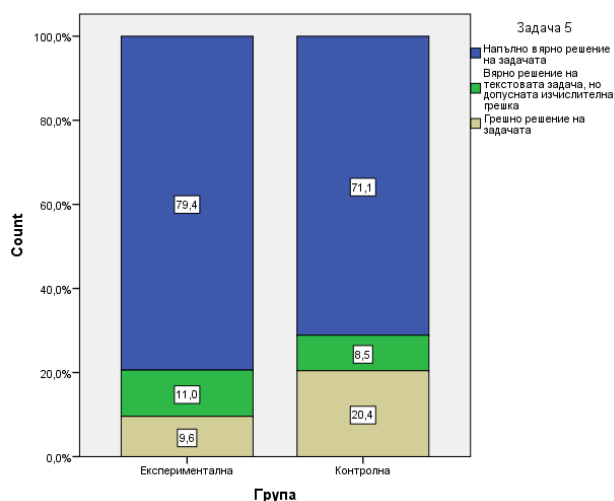
3.4. Сравнителен анализ на получените резултати от междинния тест по математика на експерименталните и контролните паралелки

През май 2022 г. беше проведена междинна диагностика с 278 ученици от I клас чрез авторски тест с две групи, съдържащ пет текстови задачи и едно вариативно упражнение. Целта бе да се оцени ефектът от иновативния модел за развиване на математическа компетентност. Обработените данни от сравнителния анализ на отделните задачи от междинния тест по групи са представени в *Таблица 6*.

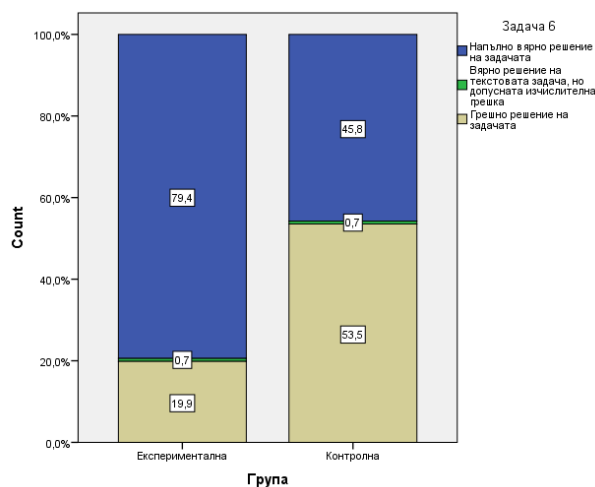
Таблица 6. Сравнителен анализ - междинно ниво

Задача	Групи	Напълно вярно решение (%)	Вярно решение с изчислителна грешка (%)	Грешно решение (%)	Pearson Chi- Square гранична стойност
5	Експериментални	79,4%	11,0%	9,6%	,038
	Контролни	71,1%	8,5%	20,4%	
6	Експериментални	79,4%	0,7%	19,9%	,000
	Контролни	45,8%	0,7%	53,5%	

Анализът на резултатите (Таблица 6) показва, че при задачи 1–4 няма статистически значими разлики между двете групи, тъй като задачите са по-лесни и често упражнявани. При задачи 5 и 6 обаче се открояват значими разлики в полза на експерименталната група. Задача 5 проверява умения за сравняване по разлики (Диаграма 4), а задача 6 – творческо допълване на условие с въпрос (Диаграма 5). Резултатите потвърждават, че учениците от експерименталната група постигат по-добри резултати при по-сложни задачи. Това показва положителния ефект от работата с вариативни упражнения и потенциала на експерименталния модел.



Диаграма 4. Процентни резултати от решението на задача 5 по групи



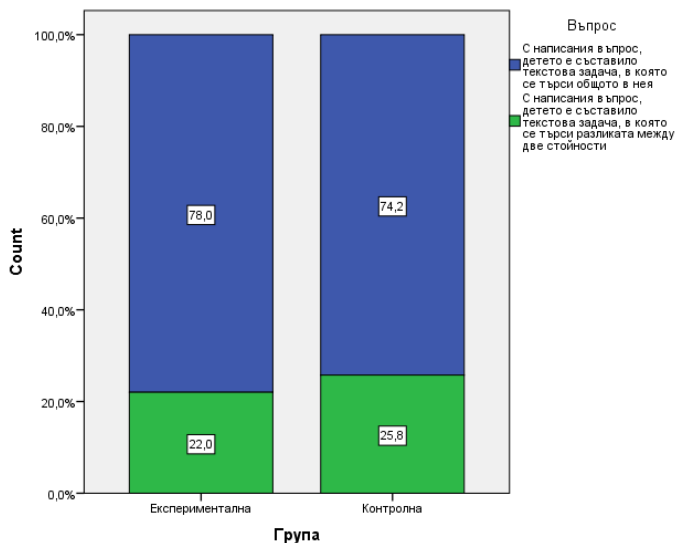
Диаграма 5. Процентни резултати от решението на задача 6 по групи

Интерес представляват резултатите от задача 6, в която учениците допълват условие с въпрос, за да оформят текстова задача. Изборът на тип въпрос е представен в Таблица 7.

Таблица 7. Въпрос към вариативно упражнение – задача 6

			Група		Total
			Експериментална	Контролна	
Въпрос	С написания въпрос, детето е съставило текстова задача, в която се търси общото в нея	Count % within Група	85 78,0%	49 74,2%	134 76,6%
	С написания въпрос, детето е съставило текстова задача, в която се търси разликата между две стойности	Count % within Група	24 22,0%	17 25,8%	41 23,4%
Total	Count % within Група	109 100,0%	66 100,0%	175 100,0%	

В таблицата по-горе са включени само учениците, които успешно са формулирали въпрос и са съставили текстова задача, поради което броят им е по-малък от общия. Двата възможни типа въпроси – за намиране на общото или на разликата – показват различна степен на трудност. Както се вижда от Диаграма 6, повечето ученици от експерименталната група предпочитат по-лесния тип въпрос (за общото), което говори за по-голяма увереност при този вид задачи.



Диаграма 6. Въпрос към вариативно упражнение – задача 6

Интерес представлява да бъдат разгледани поотделно средния брой напълно вярно решени задачи, средния брой вярно решени задачи с изчислителна грешка и средния брой грешно решени задачи, за да се установи различие или липса на такова.

Среден брой вярно решени задачи от теста за междинно ниво, сравнен статистически между експерименталните и контролните класове:

Средният брой вярно решени задачи е значително по-висок в експерименталната група (5.23) спрямо контролната (4.61), като разликата е статистически значима ($p = 0.000$), което потвърждава ефекта от приложението на иновативния модел (Таблица 8).

Таблица 8. Т-критерий за независими извадки относно средния брой вярно решени задачи

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Брой напълно вярно решени задачи	Equal variances assumed	4,797	,029	4,054	276	,000	,622	,154	,320	,925
	Equal variances not assumed			4,071	269,279	,000	,622	,153	,321	,923

Среден брой вярно решени задачи с изчислителна грешка от теста за междинно ниво, сравнен статистически между експерименталните и контролните класове:

Т-тестът (Таблица 9) показва, че няма статистически значима разлика между групите ($p = 0.924$), което означава, че изчислителните грешки са равномерно разпределени.

Таблица 9. Т-тест за независими извадки – среден брой задачи с изчислителна грешка

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Брой вярно решени задачи, но с изчислителна грешка	Equal variances assumed	,131	,718	-,095	276	,924	-,007	,078	-,161	,146
	Equal variances not assumed			-,096	275,254	,924	-,007	,078	-,161	,146

Среден брой грешно решени задачи от теста за междинно ниво, сравнен статистически между експерименталните и контролните класове:

Беше проведен и Т-тест за проверка на хипотезите. Резултатите, представени на Таблица 10 показват много висока статистическа разлика.

Таблица 10. Т-критерий за независими извадки - среден брой грешно решени задачи

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Брой грешно решени задачи	Equal variances assumed	2,896	,090	-5,034	276	,000	-,615	,122	-,855	-,374
	Equal variances not assumed			-5,068	257,173	,000	-,615	,121	-,854	-,376

Ясно се вижда, че експерименталната група се справя значително по-добре с решаването на задачите, като допуска по-малко грешки и постига по-висок брой напълно вярно решени задачи. Това доказва положителното влияние на иновативния модел за работа с текстови задачи и работата с авторските работни листове.

Дисперсионен анализ върху броя на вярно и грешно решените задачи в зависимост от групата и пола на участниците, както и резултатите от тестове за значимост на разликите:

Беше проведен Тест за междугрупов ефект относно броя вярно и грешно решени задачи, а резултатите са представени на Таблица 11 и Таблица 12:

Таблица 11. Тест за междугрупов ефект относно брой вярно решени задачи (група, пол)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30,132 ^a	3	10,044	6,134	,000
Intercept	6702,987	1	6702,987	4093,930	,000
Група	27,484	1	27,484	16,786	,000
Пол	1,957	1	1,957	1,195	,275
Група * Пол	1,338	1	1,338	,817	,367
Error	448,620	274	1,637		
Total	7181,000	278			
Corrected Total	478,752	277			

Анализът потвърждава, че участието в експерименталната група води до по-добри резултати, независимо от пола на учениците. Полът не оказва съществено влияние, а взаимодействие между пол и група не се установява.

Таблица 12. Тест за междугрупов ефект за брой грешно решени задачи по група и пол

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27,357 ^a	3	9,119	8,768	,000
Intercept	156,640	1	156,640	150,609	,000
Група	26,388	1	26,388	25,372	,000
Пол	,916	1	,916	,881	,349
Група * Пол	,197	1	,197	,189	,664
Error	284,973	274	1,040		
Total	474,000	278			
Corrected Total	312,331	277			

Участието в експерименталната група води до по-малък брой грешки при решаване на текстови задачи, което потвърждава ефективността на предложената методика. Полът не оказва съществено влияние върху резултатите, а ефектът от обучението е еднакъв при момичета и момчета. Въз основа на това се отхвърля нулевата хипотеза и се приема, че съществува статистически значима разлика между двете групи.

3.5. Сравнителен анализ на получените резултати от изходящия тест в края на II клас по математика на експерименталните и контролните паралелки

През май 2023 г. с 278 ученици от експерименталните и контролни паралелки беше проведен изходен тест в края на II клас, целящ да оцени ефекта от иновативния модел върху уменията за решаване на текстови задачи. Тестът включваше четири задачи с адитивна и мултипликативна структура и едно вариативно упражнение, в два варианта. Анализът на резултатите при ниво на значимост $\alpha = 0,05$ е представен в Таблица 13.

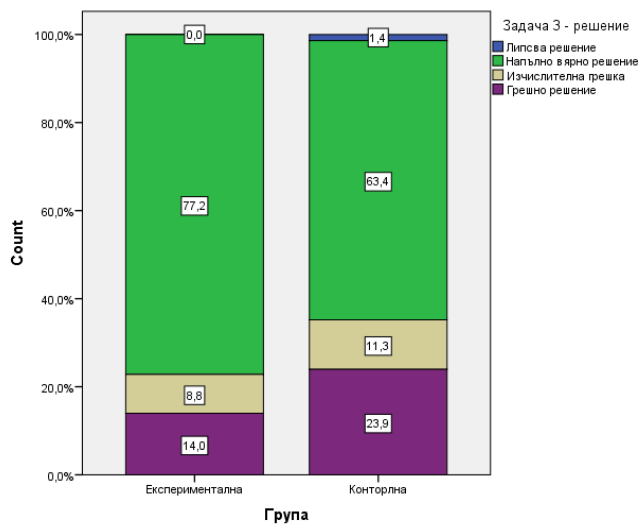
Таблица 13. Сравнителен анализ - изходно ниво

Задача	Групи	Липсва решение (%)	Напълно вярно	Вярно решение с	Грешно решение (%)	Pearson Chi-Square

		решение (%)	изчислителна грешка (%)			гранична стойност
1	Експериментални	0,0%	88,2%	5,9%	5,9%	,246
	Контролни	0,0%	81,0%	9,9%	9,2%	
2	Експериментални	0,0%	93,4%	5,9%	,7%	,038
	Контролни	0,0%	86,6%	7,0%	6,3%	
3	Експериментални	0,0%	77,2%	8,8%	14,0%	,049
	Контролни	1,4%	63,4%	11,3%	23,9%	
4	Експериментални	0,0%	69,1%	2,9%	27,9%	,015
	Контролни	,7%	50,7%	3,5%	45,1%	
5	Експериментални	,7%	84,6%	-	14,7%	,004
	Контролни	6,3%	69,7%	-	23,9%	

Данните от Таблица 13 показват, че учениците от експерименталната група постигат по-добри резултати в теста за изходно ниво. Единствено при задача 1 няма статистически значима разлика, тъй като тя е най-лесна. В останалите четири задачи се наблюдават значими разлики в полза на експерименталната група – с по-висок процент на напълно вярно решени задачи и по-нисък процент на грешни или липсващи решения. Това потвърждава ефективността на иновативния модел. Липсата на решения при някои ученици се свързва с тежки обучителни затруднения, докато при по-леките случаи моделът е показал положителен ефект.

Ще бъдат разгледани подробно някои задачи, като данните ще бъдат подкрепени с графично онагледяване. Задача 3 представлява съставна текстова задача, чиито резултати отново потвърждават статистически значимата разлика между сравняваните групи, в полза на експерименталната група (Диаграма 7).



Диаграма 7. Процентно разпределение на резултатите по групи - задача 3

Освен решаването на задачата, учениците трябваше да направят и съкратен запис на текста, което е част от учебната програма за II клас. Резултатите от съставянето на съкратен запис показват ясно предимство за експерименталните паралелки: 83,8% от учениците са съставили коректен запис спрямо 59,2% в контролните. Значително по-малко ученици от

експерименталната група са пропуснали или сгреслили задачата, което потвърждава положителното въздействие на иновативния модел върху това умение (Таблица 14).

Таблица 14. Данни към задача 3 за съставяне на съкратен запис

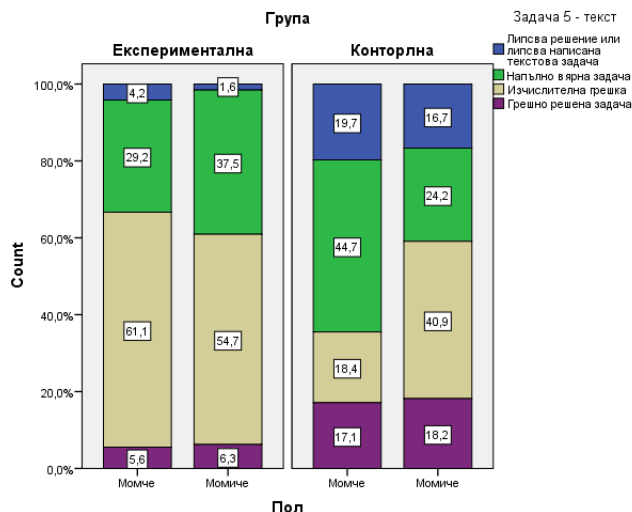
			Група		Total
			Експериментална	Контролна	
Задача 3 - съкратен запис	Не е работено (лихва съкратен запис)	Count % within Група	3 2,2%	10 7,0%	13 4,7%
	Верен съкратен запис	Count % within Група	114 83,8%	84 59,2%	198 71,2%
	Непълнен съкратен запис	Count % within Група	15 11,0%	30 21,1%	45 16,2%
	Грешно съставен съкратен запис	Count % within Група	4 2,9%	18 12,7%	22 7,9%
Total		Count % within Група	136 100,0%	142 100,0%	278 100,0%

Статистически проверихме резултатите от решенията на зад. 3 за съставяне на съкратен запис допълнително с помощта на Тест на Пирсън за хи-квадрат. Анализът показва, че наблюдаваното разпределение на данните е статистически значимо (Таблица 15).

Таблица 15. Хи-квадрат тест за задача 3 (съкратен запис)

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	22,105 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	23,143	3	,000
Linear-by-Linear Association	9,398	1	,002
N of Valid Cases	278		

Последната задача 5 от теста представлява вариативно упражнение. Резултатите от тази задача (Диаграма 8) показват положителния ефект от прилагането на иновативния модел в експерименталната група. По-голям дял от учениците (и при момчета, и при момичета) успешно решават задачата, като същевременно се наблюдава значително по-малко грешки, пропуски и липси на решение в сравнение с контролната група. Вероятна причина за тези резултати е силно застъпената работа над вариативни упражнения в авторския модел.



Диаграма 8. Процентни резултати по групи – задача 5 (вариативно упражнение)

Интерес представлява да бъдат разгледани поотделно средните стойности за напълно вярно решени и грешно решени задачи. Резултатите показват статистически значима разлика между двете групи, потвърдена от Т-теста и теста на Левен.

Среден брой вярно и грешно решени задачи от теста за изходно ниво, сравнен статистически между експерименталните и контролните класове:

Статистическият анализ от Т-теста за независими извадки показва, че има статистически значима разлика в средния брой вярно и грешно решени задачи между експерименталната и контролната група (Таблица 16 и Таблица 17).

Таблица 16. Т-критерий на Стюдънт и тест на Левен за брой вярно решени задачи

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
брой вярно решени задачи	Equal variances assumed	12,641	,000	3,892	276	,000	,611	,157	,302	,920
	Equal variances not assumed			3,913	264,800	,000	,611	,156	,304	,918

Таблица 17. Т-критерий на Стюдънт и тест на Левен за брой грешно решени задачи

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
брой грешно решени задачи	Equal variances assumed	7,307	,007	-3,497	276	,001	-,452	,129	-,707	-,198
	Equal variances not assumed			-3,514	266,272	,001	-,452	,129	-,705	-,199

Среден брой вярно решени задачи с изчислителна грешка от теста за изходно ниво, сравнен статистически между експерименталните и контролните класове:

Получените резултати от Т-теста за независими извадки (Таблица 18) показват, че авторската методика е допринесла значимо за развитието на уменията за решаване на текстови задачи и подобряване на математическите компетентности. Въпреки че при задачите с изчислителни грешки не се наблюдава статистически значима разлика, общата тенденция потвърждава ефективността на иновативния модел.

Таблица 18. Т-критерий на Стюдънт и тест на Левен за брой задачи с изчислителна грешка

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
брой вярно решени задачи, но с изчислителна грешка	Equal variances assumed	4,168	,042	-1,146	276	,253	-,082	,071	-,222	,059
	Equal variances not assumed			-1,151	270,316	,251	-,082	,071	-,221	,058

Дисперсионен анализ върху броя на вярно и грешно решените задачи в зависимост от групата и пола на участниците, както и резултатите от тестове за значимост на разликите:

Резултатите от теста за междугрупови ефекти (Таблицы 19 и 20) показват, че има значима разлика между експерименталната и контролната група. Полът не оказва

значително влияние, а взаимодействието между групата и пола също не е значимо. Тези резултати подсказват, че основната променлива, която влияе на броя на вярно решените задачи, е принадлежността към групата, а не полът или тяхното взаимодействие.

Таблица 19. Тест за междугрупов ефект за брой вярно решени задачи по група и пол

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27,394 ^a	3	9,131	5,313	,001
Intercept	4034,247	1	4034,247	2347,488	,000
Група	26,617	1	26,617	15,488	,000
Пол	,043	1	,043	,025	,875
Група * Пол	1,414	1	1,414	,823	,365
Error	470,879	274	1,719		
Total	4540,000	278			
Corrected Total	498,273	277			

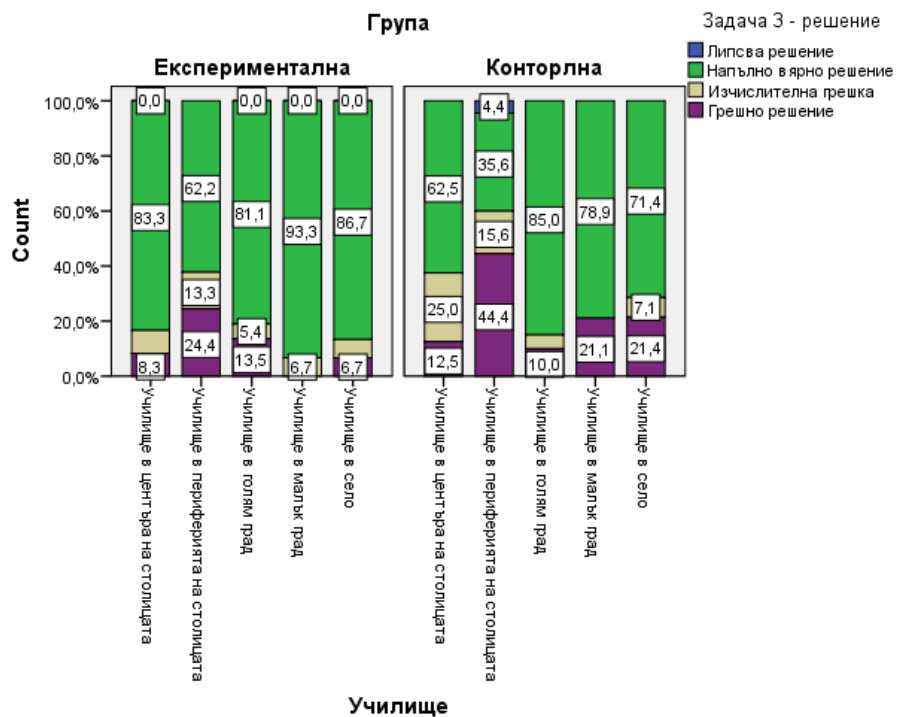
Таблица 20. Тест за междугрупов ефект за брой грешно решени задачи по група и пол

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16,403 ^a	3	5,468	4,705	,003
Intercept	203,412	1	203,412	175,045	,000
Група	14,832	1	14,832	12,764	,000
Пол	,157	1	,157	,135	,713
Група * Пол	2,067	1	2,067	1,778	,183
Error	318,403	274	1,162		
Total	542,000	278			
Corrected Total	334,806	277			

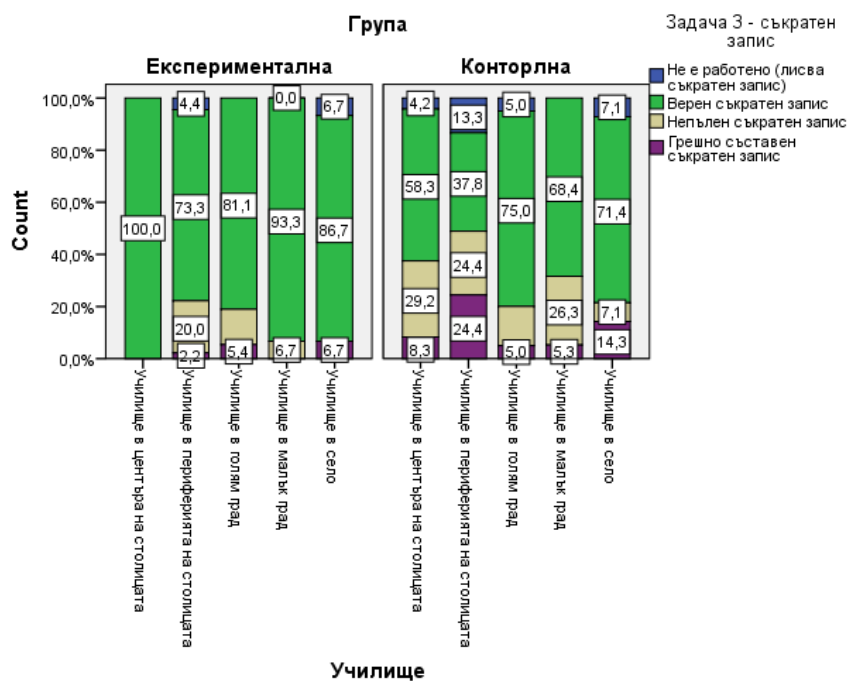
Тези резултати показват, че основният фактор, който влияе на броя на грешно решените задачи, е принадлежността към групата, а не полът или тяхното взаимодействие.

Сравнение на резултатите от теста за изходно ниво между училищата, участващи в експеримента:

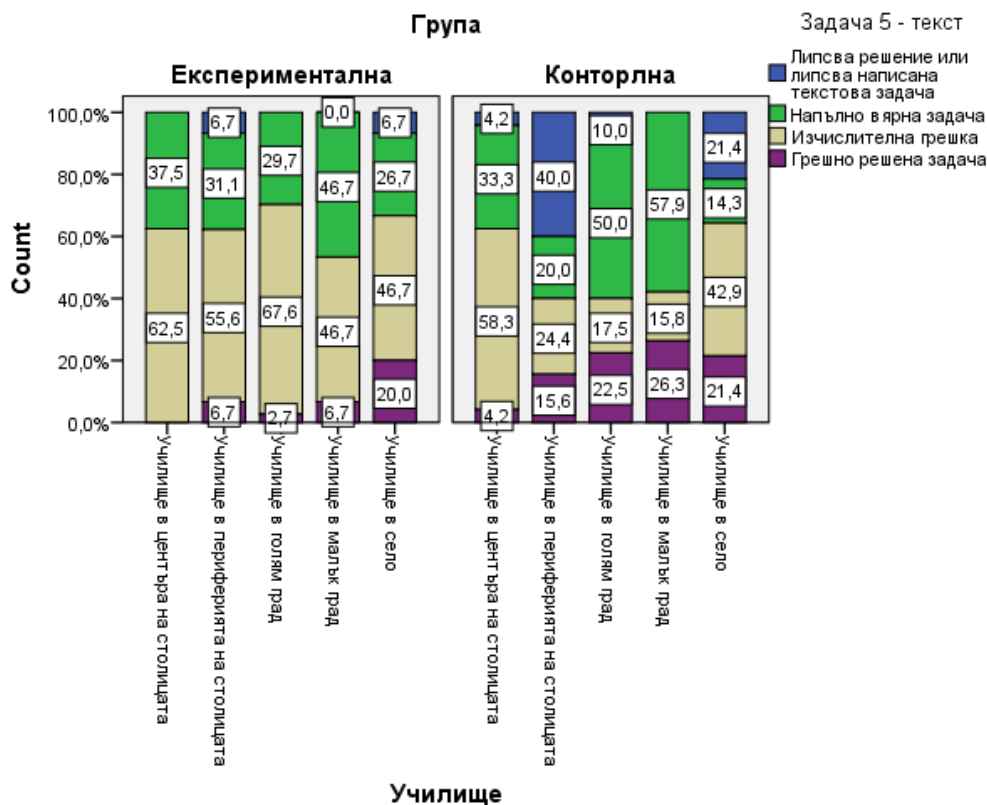
Интерес представляват статистическите резултати от теста за изходно ниво, когато се разгледат по вид на училището, тъй като се наблюдават различия. По-конкретно, значително внимание привличат резултатите от Задача 3 (Диаграма 9 и 10) и Задача 5 (Диаграма 11). При двете задачи се установява статистически значимо различие не само между основните групи (експериментална и контролна), но също така и вътре в контролните паралелки.



Диаграма 9. Сравнение по местоположение: задача 3 – изходно ниво



Диаграма 10. Сравнение по местоположение: задача 3 (съкратен запис)



Диаграма 11. Сравнение по местоположение: задача 5 (вариативно упражнение)

Разликите между експерименталната и контролната група по всички показатели са отчетливи и системни. Докато в експерименталните паралелки учениците постигат по-висока успеваемост, по-малко пропуски и по-точен съкратен запис, в контролните групи се откроява по-голяма вариативност и честота на грешки, което вероятно се дължи на отсъствието на целенасочена методическа подкрепа. От друга страна вероятно, методиката, използвана в експерименталната група, е довела до консистентност в резултатите на учениците. Това доказва, че иновативният модел е успешно приложим за всички ученици в експерименталната група. Също така подчертава и неговата ефективност.

Значителната разлика между експерименталната и контролната група потвърждава хипотезата, че експерименталният модел е по-ефективен за усъвършенстване на математическата компетентност в сравнение с традиционните подходи, използвани в контролната група. Това доказва и проведеният дисперсионен анализ.

Резултатите от теста за междугрупови ефекти показват, че има значима разлика между двете групи, защото броят на вярно решените (Таблица 21) и грешно решените (Таблица 22) задачи се различава значително между експерименталната и контролната група. Освен това анализът показва статистически значим ефект на фактора училище, което предполага, че броят на вярно решените задачи варира в зависимост от училището.

Таблица 21. Тест за междугрупов ефект за брой вярно решени задачи по група и училище

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	82,749 ^a	9	9,194	5,930	,000
Intercept	3566,297	1	3566,297	2300,146	,000
Група	17,734	1	17,734	11,438	,001
Училище	52,111	4	13,028	8,402	,000
Група * Училище	4,087	4	1,022	,659	,621
Error	415,525	268	1,550		
Total	4540,000	278			
Corrected Total	498,273	277			

Таблица 22. Тест за междугрупов ефект за брой грешно решени по група и училище

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34,709 ^a	9	3,857	3,444	,000
Intercept	140,424	1	140,424	125,405	,000
Група	10,477	1	10,477	9,356	,002
Училище	19,442	4	4,861	4,341	,002
Група * Училище	,931	4	,233	,208	,934
Error	300,097	268	1,120		
Total	542,000	278			
Corrected Total	334,806	277			

Няма статистически значимо взаимодействие между групата и училището, което означава, че ефектът на принадлежността към групата върху броя на вярно решените задачи не зависи от училището, в което са учениците.

И в този случай ще бъде приета алтернативната хипотеза (H_1), която предполага съществуването на статистически значима разлика в сравняваните статистически показатели между резултатите от изходния тест в контролната и експерименталната група, а нулевата хипотеза (H_0), че не съществува такава разлика, ще бъде отхвърлена.

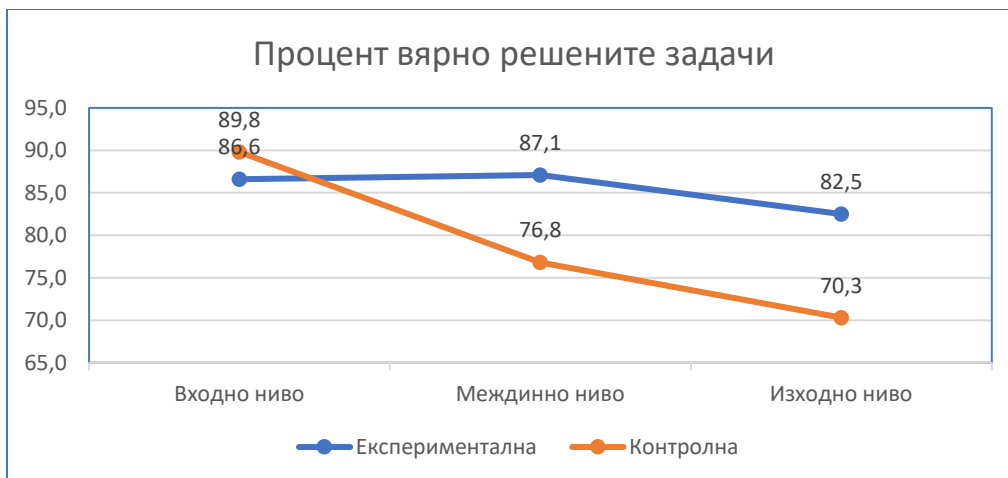
3.6. Сравнение между трите етапа на изследването – тестове за входно, междинно и изходно равнище

Експерименталната работа обхваща три етапа на оценяване – входно (началото на I клас), междинно (края на I клас) и изходно ниво (края на II клас). Въпреки че при входното ниво не се установи значима разлика между групите, резултатите от междинния и изходния тест потвърдиха алтернативната хипотеза (H_1) за наличие на статистически значима разлика в полза на експерименталните паралелки. Интерес представлява проследяването на развитието на учениците през трите етапа спрямо броя вярно решени задачи, грешно решени задачи и задачи с изчислителни грешки..

3.6.1. Сравнение на резултатите за вярно решени задачи между трите етапа

Сравнението между резултатите от входното и междинното ниво, както и между резултатите от междинното и изходното ниво спрямо вярно решените задачи целеше да ни покаже как е стартирало приложението на иновативния модел и работата върху авторските работни листове. На графиката по-долу се вижда, че между експерименталните и контролните класове се откроява значимо различие в резултатите (*Диаграма 12*).

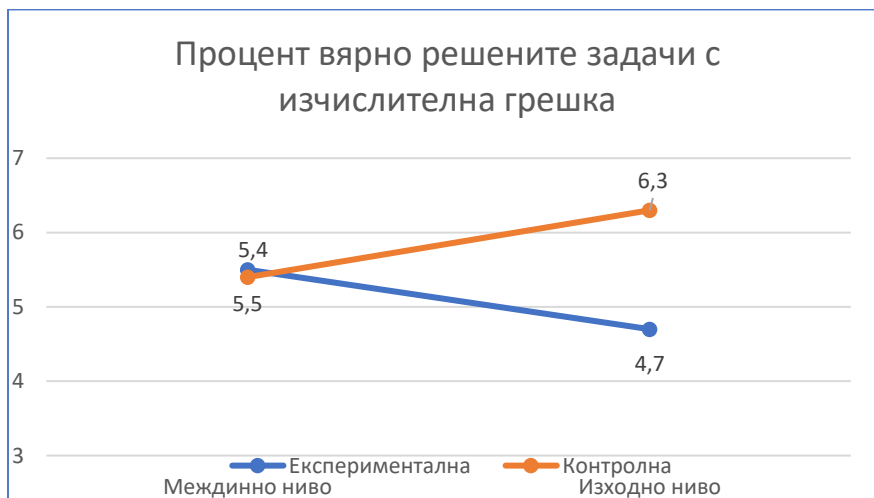
Изследването потвърждава статистически значима разлика между двете групи, участващи в експеримента в полза за експерименталната група. Според статистическия анализ на резултатите за вярно решените задачи между междинното и изходното ниво се наблюдава известен спад в резултатите и на двете. Това е вероятно следствие от по-сложните видове текстови задачи, включени в учебната програма за II клас, а и други неизследвани фактори, като например натрупана умора в края на учебната година, вариации в мотивацията на учениците, различия в начина на провеждане на теста от отделните учители, както и възможно влияние на външна подкрепа извън учебната среда. Въпреки това, като цяло експерименталната методика показва по-добри резултати в средносрочен план. Значително по-ниски резултати има при учениците от контролните паралелки. Междинните резултати показват стабилност в успеваемостта на експерименталната група и спад на контролната. Това показва ефективността на приложената до момента експериментална методика.



Диаграма 12. Сравнение на процента вярно решени задачи между трите етапа по групи

3.6.2. Сравнение на резултатите за вярно решените задачи с изчислителни грешки между трите етапа

Резултатите от задачите с изчислителна грешка показват, че няма статистически значима разлика между експерименталната и контролната група, както и липса на значима промяна в рамките на самите групи (Диаграма 13).



Диаграма 13. Сравнение на процента вярно решени задачи с изчислителна грешка между двата етапа по групи

Въпреки отсъствието на статистически значими разлики, се наблюдават интересни тенденции: учениците от експерименталната група са показали спад в изчислителните грешки, докато учениците от контролната група са увеличили тези грешки (Диаграма 13).

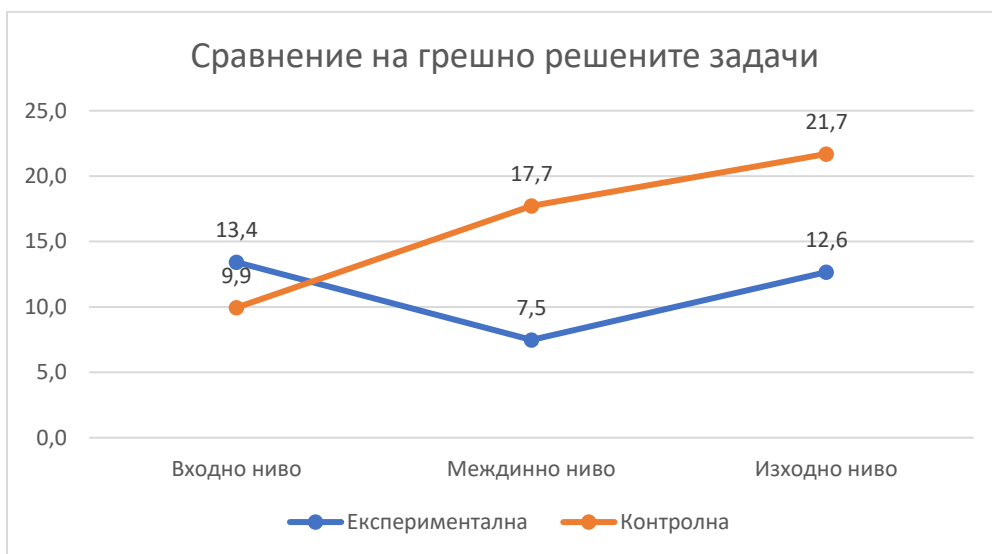
Това предполага, че приложеният иновативен модел има известно влияние, макар и в този етап на изследването разликите да не са статистически потвърдени.

3.6.3. Сравнение на резултатите за грешно решени задачи между трите етапа

Сравнени бяха резултатите между входното и междинното ниво и резултатите между междинното и изходното ниво спрямо грешно решените задачи. Наблюдава се, че експерименталната група показва значително намаляване на грешките, докато при контролната група се наблюдава увеличаване на грешките (*Диаграма 14*).

Анализът на данните показва, че и при двете групи броят на грешките се увеличава в края на изследването. Това най-вероятно се дължи на по-голямата натовареност на учениците, както и по-сложният тип задачи, включени в работата на второкласниците. Наблюдава се леко подобряване на резултата на контролните паралелки в изходното спрямо междинното изследване, но данните показват, че това по-скоро е тенденция, отколкото категоричен ефект.

Въпреки това, експерименталната група запазва предимство в намаляването на грешките в сравнение с контролната. В двете групи има сходна тенденция на влошаване на резултатите в края на втората година от експеримента, което показва, че вероятно има и външни фактори, които влияят върху резултатите.



Диаграма 14. Сравнение на процента грешно решени задачи между трите етапа по групи

Според данните от проведения педагогически експеримент учениците от експерименталните паралелки са подобрили значително своите математическите компетентности за решаване на текстови задачи спрямо контролните паралелки. Доказателство за това са значимите различия при вярно и грешно решените задачи в тестовете за междинно и изходно ниво. Въпреки малко по-ниските резултати в края на изследването, учениците в експерименталната група запазват тенденцията да се справят по-добре по отношение на своите верни отговори, което показва стабилността на резултатите в сравнение с тези на учениците от контролната група, чиито резултати варират с големи колебания. С помощта на математико-статистическите методи алтернативната хипотеза H_1 за наличие на статистически значима разлика в полза на експерименталната група е категорично и безусловно доказана.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото изследване имаше за основна цел разработването и апробацията на иновативен модел за работа с текстови задачи в обучението по математика в I и II клас, чрез което да се усъвършенства математическата компетентност на учениците в тази възраст. Авторските работни листове, създадени въз основа на този модел, бяха систематично внедрени във всички уроци по математика, включващи текстови задачи съгласно учебната програма за съответния клас. Работните листове, които включват и авторско математическо съдържание, са проектирани така, че не само да подпомагат учениците в преодоляването на трудности при решаването на текстови задачи и вариативни упражнения, но и да улеснят работата на началния учител. Дизайнът и компонентите на тези материали спестяват време при предварителната подготовка на учителя, а тяхната дигитална форма допринася за удобно и ефективно визуално представяне в класната стая. Разработеният иновативен модел за работа с текстови задачи беше апробиран в практиката, като емпиричното изследване потвърди хипотезата, че неговото прилагане в обучението по математика за I и II клас води до повишаване на математическата компетентност на учениците за решаване на текстови задачи. Учениците, които бяха обучавани с помощта на иновативния модел, чрез използване на работните листове, показаха значително по-високи резултати в сравнение с тези, обучавани по традиционни методи.

Дисертационното изследване отговаря на поставените изследователски въпроси, като очертава ключови параметри и предоставя насоки за бъдещи научно-изследователски разработки, които да надградят постигнатите до момента резултати. Проведеното емпирично изследване разкрива потенциала на прилагания иновативен модел за усъвършенстване на математическата компетентност при решаване на текстови задачи в I и II клас. Въз основа на получените данни има основания да се приеме, че този модел създава условия за повишаване на уменията на учениците да решават текстови задачи. Работните листове, разработени въз основа на теоретичния анализ, доказват своята ефективност в хода на емпиричното изследване и оказват положително въздействие върху ключови умения, включително създаването на съкратен запис и работата с вариативни упражнения, свързани с текстови задачи от по-висока степен на трудност..

Изводи

Анализът на получените резултати от теоретичното и емпиричното изследване дават основание да се формулират следните изводи:

Изводи, произтичащи от теоретичния анализ:

От теоретичния анализ на проучените литературни източници в първа глава, отнасящи се към проблемите на математическото обучение при решаването на текстови задачи и вариативни упражнения, могат да се направят следните изводи:

1. Текстовите задачи, въпреки тяхната сложност, представляват ключов елемент от учебното съдържание по математика, който е неотменно присъстващ още от първите български учебници. Тяхната устойчивост във времето показва значимостта им като средство за развиване на критично мислене, логическо разсъждение и умения за решаване на практически проблеми у учениците. Въпреки промените в методите на обучение, основните принципи остават същите: да се отговаря на нуждите на съвременните ученици и да се предоставя по-привлекателно и ефективно обучение. Това подчертава, че образователните подходи трябва да се адаптират към променящите се условия и изисквания, но основната цел – да подготвят учениците за реалния свят – остава неизменна. Умението за решаване на текстови задачи в I и II клас е от съществено значение за формирането на математическа компетентност у учениците.
2. В контекста на компетентностния и иновативния подходи, които са в основата на съвременните учебни програми по математика, съществува ясна необходимост от внедряване на иновации в обучението. Тези иновации трябва да са насочени към разработване на учебни материали и методи, които не само отговарят на изискванията на учебните програми, но и активно подпомагат учениците в преодоляването на трудностите, свързани с решаването на текстови задачи. Тяхна основна задача е да направят процеса на обучение по-ефективен, ангажиращ и съобразен с индивидуалните нужди на учениците. Внедряването на такива иновации в обучението би допринесло за по-доброто усвояване на математическите знания и за развиване на ключови компетентности у учениците още в ранна училищна възраст.

3. Съществува значителна вариативност в броя на текстовите задачи и вариативните упражнения, представени в учебниците по математика, като това води до липса на стандартизация и последователност в обучението. Анализът на литературата, както и резултатите от проведените анкети с учители и експерти, подчертават необходимостта от увеличаване на броя на текстовите задачи и упражнения, които да бъдат систематично подредени и организирани по типове задачи. Липсата на достатъчно онагледяване на задачите в учебниците допълнително усложнява разбирането на условието и въпроса, като увеличава степента на абстрактност, което може да затрудни учениците, особено в началните етапи на обучението. Следователно, има ясна необходимост от създаване на по-структурирани и визуално подкрепени учебни материали, които да улеснят разбирането и решаването на текстови задачи и да допринесат за по-ефективно усвояване на математическите знания и умения.
4. Специалистите в областта на математиката придават голямо значение на текстовите задачи, като активно разработват и усъвършенстват методически решения за подобряване на тяхното усвояване. Досегашният акцент върху етапите на решаване на текстови задачи се базира предимно на чуждестранни модели и авторски подходи, съсредоточени върху самия процес на решаване. Важно е обаче да се обърне внимание и на комплексността на задачите, индивидуалните различия между учениците, както и на необходимостта от постоянно усъвършенстване на методиката. Стимулирането на творчески подходи в обучението е също от съществено значение. Това подчертава нуждата от динамичен и гъвкав подход в образователната практика, който да отговаря на разнообразните потребности на учениците и да подпомага успешното им овладяване на математическите знания.
5. Работата с вариативни упражнения в часовете по математика има голям потенциал за подпомагане овладяването на математическите знания, развитието на творческото мислене и уменията на детето да решава текстови задачи. Тази дейност е най-ефективна, когато се започва от ранните класове и се планира

- внимателно, с постепенно нарастваща сложност, за да бъде както достъпна, така и стимулираща.
6. Съществува важна взаимовръзка между текстовите задачи и вариативните упражнения, като постоянната корелация между тях е ключова за успешното усвояване на математическите умения. Работата по типове задачи трябва да бъде систематично интегрирана в учебния процес, за да подпомогне учениците в разбирането и прилагането на различни стратегии за решаване на задачи. Тази нова методика ще осигури по-ефективно и целенасочено обучение, което да отговори на разнообразните нужди на учениците и да насърчи тяхното пълноценно овладяване на математическите знания за решаване на текстови задачи.
 7. Работата с текстови задачи в обучението по математика трябва да интегрира всички етапи при решаването на задачата, включително съкратен запис, онагледяване, анализ и решение.
 8. Важно е също методиката да бъде съчетана с диференциран подход, който да отговаря както на нуждите на учениците, които изпитват затруднения, така и на тези, които се справят добре и се нуждаят от допълнителна работа за по-нататъшно развитие.

Изводи, произтичащи от емпиричното изследване:

1. Проведените анкетни проучвания с педагогически специалисти и експерти в областта на началното математическо образование разкриват съществени затруднения в методическата подготовка за работа с текстови задачи в I и II клас. Началните учители посочват липсата на систематизирани подходи за онагледяване, съкратен запис и диференциация като сериозно предизвикателство в ежедневната практика. Експертната оценка потвърждава необходимостта от съвременни методически решения, които да отговарят на индивидуалните потребности на учениците и да развият тяхната

математическа компетентност. Данните от двете анкети предоставят надеждна основа за разработването на авторския иновативен модел.

2. Проведеното емпирично изследване показва, че авторският модел и работата с работните листове са приложими и допринасят за усъвършенстването на математическата компетентност на учениците за решаване на текстови задачи. Това се доказва от резултатите на двете групи, между които има статистически значими разлики в полза за експерименталната група.
3. Моделът подобрява способността на учениците да изготвят съкратени записи, което е елемент от учебната програма за II клас. Учениците от експерименталната група демонстрират значително по-добри умения при създаването на съкратен запис на текстови задачи в сравнение с контролната група.
4. Приложената методика е ефективна в подобряване на уменията на учениците за работа с разнообразни и комплексни упражнения с творчески характер върху текстови задачи.
5. Наблюдаваната по-ниска честота на изчислителни грешки при учениците от експерименталните паралелки предполага потенциален ефект от прилагането на модела, въпреки липсата на статистически значима разлика между двете групи. Това изисква допълнително изследване.

Приноси

Основните приноси на проведеното изследване могат да се обобщят, както следва:

1. На основата на литературния анализ е изведено и дефинирано понятието „вариативни“ упражнения.
2. Направен е пълен сравнителен анализ на онагледяването на текстовите задачи в действащите учебници по математика за 1. и 2. клас.
3. Направен е пълен сравнителен анализ на вариативните упражнения в действащите учебници по математика за 1. и 2. клас.
4. Разработен е авторски иновативен модел за работа с текстови задачи, който е адаптиран за практическа употреба чрез работни листове.
5. Разработени са повече от 300 нови текстови задачи и вариативни упражнения за I и II клас, които допринасят за разширяването и обогатяването учебния материал по математика в начален етап.
6. В хода на експерименталната работа са апробирани и значителен брой допълнителни авторски текстови задачи за оценка на тяхната приложимост и ефективност.
7. Чрез предложените работни листове дисертацията допринася за повишаване на качеството на обучението по математика в начален етап, предоставяйки съвременен и ефективен методически подход. Разработеният модел досега не е апробиран масово в практиката с включените в него елементи и дидактични материали – работни листове. Работните листове представляват иновативен инструмент за учителите, който не само улеснява преподаването, но подкрепя и разбирането на текстови задачи, като активно стимулира развитието на аналитично мислене и самостоятелност у учениците.
8. Преносимост и адаптивност на модела за работа с текстови задачи за ученици в трети и четвърти клас, както и за деца със СОП в пети до седми клас, подпомагайки индивидуализираното обучение и когнитивното им развитие.

Литература

1. Алексива, Л., & Стоилова, Л. (2023). Решаване на проблеми в обучението по математика в началните класове: Какво мислят учителите? *Годишник на Софийския университет "Св. Климент Охридски", Факултет по науки за образованието и изкуствата: Книга Педагогически науки, 116*, 91-121.София, Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
2. Алексиева, К. (2019). *Ръководство за семинарни и практически упражнения по методика на обучението по математика в началния курс*. Шумен: Университетско издателство "Епископ Константин Преславски".
3. Алексиева, К. (2022). *Моделиране и нагледност в творческата работа по математика*. Шумен: Университетско издателство "Епископ Константин Преславски".
4. Алексиева, К. (2023). *Дидактико-методически технологии за работа върху текстови задачи в началните класове*. Шумен: Университетско издателство "Епископ Константин Преславски".
5. Алексиева, Л. (2019). *Електронни ресурси в обучението в началните класове*. София: Рива.
6. Алексиева, Л., & Кирилова, М. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: РИВА.
7. Алексиева, Л., & Кирилова, М. (2017). *Математика за 2-ри клас*. София: РИВА.
8. Ангелова, В. (2019). *Педагогическа технология за изучаване на текстовите задачи в началния етап*. Пловдив: Университетско издателство "Паисий Хилендарски".
9. Ангелова, В., & Топалска, Р. (2017). *Математика за 2-ри клас*. София: Просвета Плюс.
10. Ангелова, В., & Топалска, Р. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: Просвета Плюс.
11. Андреев, М. (1981). *Дидактика*. София: Народна просвета.
12. Богданова, М., & Темникова, М. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: БУЛВЕСТ - 2000.
13. Бояджиева, Н. (2021). Приложение на иновативни методи в училищното образование. *Годишник на Софийския университет "Св. Климент Охридски". Факултет по науки за образованието и изкуствата. Книга Педагогически науки, 114*, 107-129.София, Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
14. Ванева, В. (2009). *Методика на обучението по математика в началните класове*. Русе: Русенски университет "Ангел Кънчев".
15. Василева, Е. (2004). *Съвременното начално училище - реалност и предизвикателства*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
16. Витанов, Л. (2015). *Методи и техники за активно учене*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".

17. Витанов, Л. (2020). Компетентностно ориентиран педагогически подход в часа на класа в начален етап на обучение. *Годишник на Софийския университет "Св. Климент Охридски", Факултет по науки за образованието и изкуствата, Книга Педагогически науки, 113*, 143-193. Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
18. Витанов, Т. К., Г., Ш. З., Пушкарова, И., & Парушева, Д. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: Анубис.
19. Вълкова, Т. (2007). *Методика на обучението по математика в началните класове*. Варна: Колор принт.
20. Вълкова, Т., & Първанов, В. (2006). *Творчески упражнения при работа върху текстови задачи I-IV клас*. Варна: Колор принт.
21. Вълкова, Т., & Първанов, В. (2006). *Творчески упражнения при работа върху текстови задачи I-IV клас*. Варна: Колор Принт.
22. Вълкова, Т., Момчева, Т., Стоянова, Д., Митева, Р., Димитрова, Д., Дамаскова, В., & Димитрова, И. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: Бит и техника.
23. Върбанова, М. (2002). *Методически проблеми в обучението по математика - I-VI клас*. Велико Търново: Астарга.
24. Върбанова, М. (2002). Текстовите задачи в обучението по математика в началните класове. *Педагогически алманах, 10(2)*, 120-123. Велико Търново, Университетско издателство "Св. Св. Кирил и Методий".
25. Върбанова, М. (2013). *Структурно-функционално моделиране в началната училищна математика*. Пловдив: Астарга.
26. Гарчева, Ю. (2015). *Текстовите задачи в обучението по математика - 1. - 4. клас: практическа методика за началния учител*. София: Просвета.
27. Гарчева, Ю., & Манова, А. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: Просвета.
28. Гарчева, Ю., & Манова, А. (2017). *Математика за 2-ри клас*. София: Просвета.
29. Георгиев, Д., & Манова, А. (2011). *Методика на обучението по математика в началните класове*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
30. Десев, Л., Брик, С., & Десев, Н. (2011). *Психология на творчеството*. София: Парадигма.
31. Димитров, Д. (1994). *Математическа подготовка на децата за училище*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
32. Димитров, Д. (2003). *Приемственост в обучението по математика в началния курс: състояние и динамика*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
33. Димитрова, М., Минчева, И., & Жекова, Ц. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: „Питагор“ и „Златното пате“.
34. Димитрова, М., Минчева, И., & Жекова, Ц. (2017). *Математика за 2-ри клас*. София: „Питагор“ и „Златното пате“.

35. Закон за предучилищното и училищното образование. (2015). *Държавен вестник*, бр. 79 от 13.10.2015 г., изм. бр. 27 от 29.03.2024 г. Извлечено от Министерство на образованието и науката: <https://www.mon.bg/regulation/zakon-za-preduchilishthno-i-uchilishthno-obrazovanie/>
36. Замфиров, М. (2010). Прилагане на нов подход на обучение по математика при ученици със специални образователни потребности (I клас). *Начално образование*(2), 57-63.
37. Иванова, Д. (1996). Ролята на схематичното моделиране в обучението по математика в I клас. *Образование и квалификация*.
38. *История на образование и педагогическата мисъл в България* (Том 1). (1975). София: Народна просвета.
39. Кирова, Г. (2014). *Методика на работа с текстови задачи в началните класове*. София: Авангард Прима.
40. Кирова, Г. (2014). *Практически упражнения по дидактика на математиката. Формиране на ключови компетентности по математика в началните класове*. София: Авангард Прима.
41. Кирова, Г. (2020). *Работа по проекти в обучението по математика в началните класове*. София: Авангард Прима.
42. Кирова, Г. (2021). *Актуални проблеми на дидактиката на математиката в началните класове*. София: Вѐда Словена - ЖГ.
43. Кирова, Г. (2021). *Обучение на студенти - бъдещи начални учители за работа с текстови задачи по математика*. София: Вѐда Словена - ЖГ.
44. Колишев, Н. (2018). *Теория на педагогическите умения на учителите*. София: Захрай Стоянов.
45. Кръстева, А. (2004). *Иновации в училищното образование*. Велико Търново: Астарта.
46. Кръстева, А. (2022). Компетентностният подход в образованието. *Педагогически алманах*(1), 26-35. Велико Търново, Университетско издателство "Св. Св. Кирил и Методий".
47. Лалчев, З. (2009). *Математиката в задачи и методи: за учителя в начален курс*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
48. Лалчев, З., Вутова, И., & Върбанова, М. (2001). За елементарните текстови задачи в началната училищна математика - класификация и наредба. *Начално образование*(5-6), 5-11.
49. Лалчев, З., Върбанова, Л., & Вутова, И. (2015). Елементарни аритметични задачи. Структура и математически модел. Класификация. Текстови задачи. *Математика и информатика*(3).
50. Маджаров, А. (1986). *Приемственост между детската градина и първи клас в училище. – В: Подготовка на децата за училище и приемственост между детската градина и училището*. София.

51. Маджаров, А., Радев, Р., & Новакова, З. (1994). *Дидактико-методически технологии в обучението по математика*. София: Веда Словена - ЖГ.
52. Манова, А. (2011). *Методика на обучението за решаване на текстови задачи*. София: Просвета.
53. Маринова, В. (2012). *Математическото моделиране - иновационна технология за усвояване на понятието "функция" в съвременното училищно образование*. Велико Търново: Абагар.
54. Минчев, Б. (2009). *Обща психология*. София: Сиела.
55. Минчева, И. (2002). *Методика на обучението по математика в началния курс*. Велико Търново: Астарта.
56. Минчева, И. (2003). *Задачите за намиране на неизвестен компонент на аритметична операция и приложението им за решаването на текстови задачи по математика в началния курс*. Велико Търново: АСТАРТА.
57. Минчева, И. (2010). *Методика на обучението по математика в началните класове*. Пловдив: Астарта.
58. Мирчева, И., Алексиева, Л., Базан, М., Гаврилова, Н., & Стоилова, Л. (2022). *SATEM/STEAM обучение в началното училище*. София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
59. МОН. (2015). *Учебна програма по математика за 2-ри клас*. Retrieved from Министерство на образованието и науката: https://www.mon.bg/nfs/2018/01/up_2kl_matematika_zp.pdf
60. МОН. (2015). *Учебни планове и програми по класове*. Извлечено от Министерство на образованието и науката: <https://www.mon.bg/obshto-obrazovanie/uchebni-planove-i-programi-2/uchebni-planove-i-programi-po-klasove/>
61. МОН. (2016). *Учебна програма по математика за 1-ви клас*. Retrieved from Министерство на образованието и науката: https://www.mon.bg/nfs/2018/02/matematika_1kl.pdf
62. МОН. (2019). *За прехода от знания към умения*. Извлечено от mon.bg: <https://www.mon.bg/nfs/2019/12/ii-book.pdf>
63. МОН. (2019). *Компетентности и образование*. Извлечено от mon.bg: <https://www.mon.bg/nfs/2019/12/i-book.pdf>
64. Моро, И. М., & Пышкало, А. М. (1978). *Методика обучения математике в I – III классах*. Москва.
65. *Наредба № 5 от 03.06.2016 г. за предучилищното образование*. (2022). Извлечено от Министерство на образованието и науката: https://www.mon.bg/nfs/2022/02/nrdb5-2016_preduchilishtno-obr_izm31052024.pdf
66. *Наредба № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка (изм. и доп. 27.09.2023 г.)*. (2023). Извлечено от Министерство на образованието и науката: https://www.mon.bg/nfs/2023/09/nrdb5-2015_oop_izm092023_27092023.pdf
67. Недялкова, Й. (2021). Развитие на творческите способности като част от психологията на съзидателността. *E-Journal VFU(14)*. Извлечено от

<https://ejournal.vfu.bg/pdfs/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%8F%2010%20%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.pdf>

68. Николова, Г. (2009). Самостоятелната работа при съставяне и решаване на текстови задачи в I клас. *Начално образование*(1), 42-47.
69. Николова, М. (2021). Възможности за онагледяване при работа с текстовите задачи в първи клас. *Образование без граници - реалности и перспективи* (стр. 350-356). Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
70. Николова, М. (2021). Онагледяване на текстовите задачи в новите учебници по математика за I клас. *The Teacher of The Future. 2*, стр. 323-328. KNOWLEDGE - International Journal.
71. Новакова, З. (2004). *Методика на обучението по математика в началните класове*. Пловдив: Хермес.
72. Паскалева, З., Алашка, М., Лалчев, З., & Върбанова, М. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: Питагор.
73. Паскалева, З., Алашка, М., Лалчев, З., & Върбанова, М. (2017). *Математика за 2-ри клас*. София: Архимед.
74. Пенчева, В. (2010). Система от упражнения за откриване елементите на простата текстова задача в I клас. *Начално образование: Съвременни подходи в началното образование*(5), 25-24.
75. Петров, П. (2011). *Методика на обучението по математика в началните класове (отражение на възгледа за уменията да се решават задачи)*. Стара Загора: Тракийски университет.
76. Петров, П. (2011). *Методика на обучението по математика в началните класове (отражение на възгледа за уменията да се решават задачи)*. Стара Загора: Тракийски университет.
77. Петров, Р., Стоянова, Р., & Даскова, П. (2016). *Математика за 1-ви клас*. София: СКОРПИО.
78. Петрова, Е. (2001). Предучилищното възпитание в новото столетие. *Предучилищно*(1), 5-9.
79. Пышкало, А. М., & Стойлова, Л. П. (1988). *Основы начального курса математики*. Москва.
80. Рубинский, Е. (1974). *Индивидуальный подход в процессе обучения школьников*. Москва.
81. Стаменова, И. (2018). *Развитие на четивната грамотност на учениците чрез проектна учебна дейност*. София: Образование и познание.
82. Статева, В. (2012). Приложение на метода на проектите за съставяне на текстови задачи. *Образование и квалификация на педагогическите кадри - приложно практически аспекти*, 91-100.
83. Стоименова, Я. (2005). *Организация на творческата дейност на учениците в началните класове*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".

84. Стоименова, Я. (2007). *Урокът по математика в I-IV клас - основни учебни дейности*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
85. Стоименова, Я. (2010). *Индивидуална помощ по математика на деца със социалнопедагогически проблеми*. Благоевград: Университетско издателство "Неофит Рилски".
86. Темникова, М. (2018). Проблемно-продуктивната стратегия в обучението на учениците при решаване на текстови задачи. *Педагогика*, 90(2), 223-236.
87. Терзийска, М., & Милев, М. (2018). *Информационни технологии в статистиката*. Пловдив: Евдемония продъкшън.
88. Тодорова-Колева, М. (2019). *Педагогиката от края на IX и началото на XX век (Реформаторска педагогика)*. Бургас: Либра Скорп.
89. Тоцева, Я. (2012). Образователните иновации в съвременното българско образование. *Иновации и интерактивни технологии в образованието* (стр. 5-10). София: РБ „Стилиян Чилингиров” – Шумен.
90. *Учебна програма по български език и литература за 1. клас*. (н.д.). Извлечено от Министерство на образованието и науката: https://www.mon.bg/nfs/2018/01/bel_1kl.pdf
91. Френков, Д. (2004). Схематични модели на обикновените текстови задачи от произведените релации. *Начално училище*, XI(2), 13-25.
92. Цанев, Н., & Делинешева, М. (2019). Обучението по предприемачество в начален етап като част от технологичното обучение в условията на съвременна електронна среда. *KNOWLEDGE – International Journal*, Vol.35.1, 277-282.
93. Чилева, В. (2018). *Проблемните ситуации в обучението по математика в началните класове*. София: Образование и познание.
94. Чилева, В. (2020). Развиване на математическото творческо мислене на учениците в началните класове с помощта на елементарна комбинаторика. *Образование и изкуства: традиции и перспективи* (стр. 513-521). София: Университетско издателство "Св. Климент Охридски".
95. Ferguson, R., Coughlan, T., Egelandsdal, K., Gaved, M., Herodotou, C., Kukulska-Hulme, A., . . . Tally, B. (2022). *Innovating pedagogy 2022: Open University innovation report 10*. Milton Keynes: The Open University. Retrieved from <https://iet.open.ac.uk/file/innovating-pedagogy-2022.pdf>
96. Salman, M., Ganie, S., & Saleem, I. (2020). The concept of competence: a thematic review and discussion. *European Journal of Training and Development*. doi:10.1108/EJTD-10-2019-0171
97. *21st Century Skills Map*. (2009). Извлечено от National Science Teachers Association (NSTA): <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519499.pdf>
98. Açıkgöz, T., & Babadoğan, M. (2021). COMPETENCY-BASED EDUCATION: THEORY AND PRACTICE. *Psycho-Educational Research Reviews*, 67-95. doi:10.52963/PERR_Biruni_V10.N3.06

99. Aleksieva, K. (2020). Computational tasks in text form in the mathematics curriculum in primary classes. *Journal of Socio Brain*, 30-42.
100. Aleksieva, K. (2021). Creative work on model building in the education of mathematics. *Journal Socio Brain*, 85-89.
101. Bingül, Ç., & Yazgan, Y. (2021). Examining the problems in 4th grade mathematics textbook in terms of sensitivity to social issues. От *Bridging Theory and Practices for Educational Sciences* (стр. 59-78). Lyon, France: Livre de Lyon.
102. Boonen, A., de Koning, B., Jolles, J., & van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education: A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00191>
103. Caupin, G., Knoepfel, H., Koch, G., Pannenbäcker, K., Pérez-Polo, F., & Seabury, C. (2006). *IPMA Competence Baseline, version 3.0*. International Project Management Association.
104. Christine Edwards-Leis, D. R. (2019). *Problem Solving in Primary Mathematics. Learning to Investigate!* New York: Routledge.
105. Ersoy, E. (4 2016 г.). Problem solving and its teaching in mathematics. *The Online Journal Of New Horizons in Education*, 6(2), 79-87.
106. European Commission. (2019). *Key Competences for Lifelong Learning – European Reference Framework*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Извлечено от <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>
107. European Commission. (2025). *Национални реформи на училищното образование*. Изтеглено на 6 2025 г. от eurydice.eacea.ec.europa.eu: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/bg/national-education-systems/bulgaria/nacionalni-reformi-na-uchilischnoto-obrazovanie>
108. European Union, T. E. (2006). *Official Journal of the European Union*. Изтеглено на 2024 от eur-lex.europa.eu: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006H0962&from=BG>
109. German-Williams, T. (2017). *Teaching Children to Love Problem Solving*. Singapore: World Scientific Publishing.
110. Greer, B., Verschaffel, L., & De Corte, E. (2002). “The answer is really 4.5”: Beliefs about word problems. От *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (стр. 271-292). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
111. Harper, D. (2024). *Innovation*. Изтеглено на 3 2025 г. от Online Etymology Dictionary: <https://www.etymonline.com/word/innovation>
112. Hines, M., & LaRoy, S. (2011). *Step-by-Step Word Problems (Grades 2-3)*. Scottsdale: Remedial Publications.
113. Krалева, R., Stoimenovski, A., Kostadinova, D., & Krалев, V. (2016). Investigating the opportunities of using mobile learning by young children in Bulgaria. *International Journal of*

Computer Science and Information Security, 14(4), 52-55. Извлечено от
<https://arxiv.org/pdf/1605.03485>

114. Lin, X., & Powell, S. (2025). The Impact of Intervention on Learning and Retention of Specific Word-Problem. Characteristics in Students With Word-Problem Difficulties. *Learning Disabilities Research and Practice*. doi:<https://doi.org/10.1177/09388982241309121>
115. Liu, J., Berger, A., Taylor, J., El-Messidi, L., & Lalancette, D. (2023). *A new vision for skills-based assessment*. Princeton, NJ: Educational Testing Service. Retrieved from <https://www.ets.org/pdfs/rd/new-vision-skills-based-assessment.pdf>
116. Manson, J. (2000). *Learning and doing mathematics. Second edition*. Tarquin Publications.
117. McMillan, A. C. (2021). *The Impact of Innovation in Education*. Retrieved 3 2025, from Graduate Programs for Educators: <https://www.graduateprogram.org/blog/the-impact-of-innovation-in-education/>
118. Moursund, D., & Albrecht, R. (2011). *Using Math Games and Word problems to increase the math maturity of k-8 students*.
119. Mullis, I., Martin, M., Fishbein, B., Foy, P., & Moncaleano, S. (2021). *Findings from the TIMSS 2019 Problem Solving and Inquiry Tasks*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center.
120. Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *International Results in Mathematics*. Boston: International Study Center.
121. Mullis, Martin, Foy, & Hooper. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center. Retrieved from <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
122. Newton, N. (2017). *Math problem solving in action: Getting students love word problems, Grade 3-5*. New York: Routledge.
123. Nikolova, M., & Kirova, G. (2021). Illustration of the text problems in the new textbooks in mathematics for second grade. *PROCEEDINGS - Pedagogy and Psychology*, 60(6.2), 62-67.
124. OECD. (2005). *The Definition and Selection of Key Competencies – Executive Summary*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Извлечено от <https://one.oecd.org/document/EDU/EDPC/ECEC/RD%282010%2926/en/pdf>
125. OECD. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
126. OECD. (2023). *OECD Skills Strategy Bulgaria: Assessment and Recommendations. OECD Skills Studies*. OECD Skills Studies. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/c2eb2f34-en>
127. Polya, G., & Conway, J. (2004). *How to solve it - a new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.

128. Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3–6: powerful strategies to deepen*. California: CORWIN.
129. Sarah R., S., & Lynn S., L. (2018). *Solving word problems: Research-based strategies for students with mathematics difficulties*. Washington, D.C.: National Center for Intensive Intervention. Извлечено от <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED587213.pdf>
130. Siegel, D. J., & Bryson, T. P. (2018). *The YES brain. How to cultivate courage curiosity, and resilience in your child*. New York: Bantam.
131. Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills. *Sustainability*. doi:10.3390/su122310113
132. Tao, T. (2006). *Solving Mathematical Problems: A Personal Perspective*. Oxford: University Press.
133. Temnikova, M. (September 2018 r.). Creative work with tekst tasks in education in matematics in grades 1.-4. *KNOWLEDGE – International Journal*, 26.2, 637-642.
134. The Policy Circle. (n.d.). *Education innovation: The future of the classroom*. Retrieved 3 2025, from The Policy Circle: <https://www.thepolicycircle.org/briefs/innovation/>
135. UNICEF. (2020). *Strengthening education systems and innovation*. Retrieved 3 2025, from UNICEF: <https://www.unicef.org/education/strengthening-education-systems-innovation>
136. Verschaffel, L., Greer, & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Netherlands: Taylor & Francis.
137. Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse, The Netherlands: Sweet & Zeitlinger.
138. Wang, M. (2024). Development and Application of Curriculum Resources for English Pedagogical Students from the Perspective of Core Competence. *American Journal of Educational Research*, 12(7), 215-221. doi:<https://doi.org/10.12691/education-12-7-1>