

**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“**

**ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

**КАТЕДРА „ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА  
И ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ“**

Диана Руменова Стефанова

**ФОРМИРАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКА КУЛТУРА  
ПРИ БИЛИНГВИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд  
за присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
Област на висшето образование: 1. Педагогически науки  
Професионално направление: 1.3. Педагогика на обучението по...  
Докторска програма: Методика на обучението по математика

Научни ръководители: проф. д.п.н. Сава Иванов Гроздев  
доц. д-р Пенка Петрова Рангелова

Рецензенти: проф. д.п.н. Васил Борисов Милушев  
доц. д-р Наталия Христова Павлова

ПЛОВДИВ  
2013

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на разширено заседание на катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“ при Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“ на 08. 07. 2013 г.

Дисертационният труд „Формиране на математическа култура при билингви“ се състои от увод, три глави, заключение, библиография, приложения (45 на брой). Библиографията съдържа 113 източника. Авторските публикации са 10.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 22. 11. 2013 г. от 10 часа в Заседателната зала на новата сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в секретариата на ФМИ, нова сграда на ПУ, кабинет 330, всеки работен ден от 8:30 до 17:30 часа.

Абревиатури:

ДГС	Динамичен геометричен софтуер
ДОИ	Държавни образователни изисквания
ЕГ	Експериментална група
ЕИП	Европейско изследователско пространство
ИКТ	Информационни и комуникационни технологии
КАС	Компютърни алгебрични системи
КГ	Контролна група
МОН	Министерство на образованието и науката
ПУ	Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
ФМИ	Факултет по математика и информатика

## СЪДЪРЖАНИЕ

Обща характеристика на дисертационния труд .....	4
Актуалност на разглеждания проблем .....	4
Цел на дисертационното изследване .....	4
Обект на изследването .....	5
Предмет на изследването.....	5
Хипотеза на изследването .....	5
Методи на изследването .....	5
Използван инструментариум.....	5
Кратко съдържание на дисертационния труд.....	6
Глава 1. Теоретични основи на проблема .....	6
Глава 2. Конкретна реализация на модела за формиране на математическа култура при обучението на ромите от 5. до 7. клас .....	11
Глава 3. Резултати от проведеното експериментално изследване .....	14
Заключение .....	25
Апробация.....	26
Перспективи за развитие.....	26
Авторска справка за приносите в дисертационното изследване.....	27
Благодарности .....	27
Публикациите на автора по темата на дисертационния труд.....	28
Библиография .....	29

## **Обща характеристика на дисертационния труд**

### **Актуалност на разглеждания проблем**

Живеем във време на бързи промени в обществения живот. Тези промени рефлектират и в образованието. Една от основните цели на Европейския съюз, заложена в Лисабонската стратегия, през следващото десетилетие е развитието на Европейското изследователско пространство (ЕИП), внедряването и използването на широко базирани иновации. Тази цел е обусловена от достигнатата степен на обществено развитие и на научните постижения. В нея се отчитат няколко важни момента, с които се обосновава потребността от преход към общество на знанието и икономиката, на новите информационни технологии като условие за повишаване качеството на живота на хората.

Достъпът до съкровищницата на човешкото познание е основно човешко право. Затова в своята работа имаме за цел да преодолеем някои недостатъци в обучението на ученици от малцинствените групи, т.е. ромите. „Идеята за хуманизъм, равенство, толерантност и свобода са тясно свързани с идеята за интеркултурността и са високо ценени и издигани днес ценности на съвременния свят. Корените на интеркултурността могат да бъдат открити векове назад в творчеството на редица изтъкнати философи – Волтер, Лайбниц, Лок и др.“. Интеркултурността по своята същност е форма на интеракционна идеология, която създава благоприятни възможности за безконфликтно взаимодействие. Хуманизмът и демократизмът в образованието се изразяват и в предоставяне възможност на децата от малцинствен произход да ползват свободно езика, на който се преподава в училище. Ограничените им умения в този контекст създават значителни затруднения в учебно-възпитателния процес с тях, неуспехи в обучението и отпадане от училище.

Затова считаме, че обучението по математика следва да бъде осмислено през призмата на хуманизма – проява на уважение към всяко дете; готовност за взаимодействие и оказване на необходимата помощ в обучението по математика; създаване на благоприятни условия за пълноценно развитие, за изява на специфичните индивидуални интереси, потребности и способности за всеки ученик; опиране на положителните им страни и стимулиране на познавателната им дейност. Всичко това изисква формирането на обща култура, чийто компонент е математическата култура, което означава, че математическата култура трябва да се възприема като важна част от общата култура на човека.

### **ЦЕЛ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ:**

Да се намерят оптимални варианти за формиране на математическа култура при обучението на роми в условията на билингвизъм, които да дадат плодотворни резултати при повишаване ефективността от тяхната учебна дейност.

## **ОСНОВНИ ЗАДАЧИ:**

1. Да се проучат научни литературни източници и да се извърши теоретичен анализ на постановките в тях, свързани с изследвания проблем.
2. Да се създаде стратегия за изграждане на математическа култура у ромите.
3. Да се разработи технологичен вариант за образователно-възпитателна дейност във връзка с изграждането на математическа култура у ромите и да се експериментира с ученици от 5. до 7. клас.
4. Да се определят критерии, показатели и математико-статистически инструментариум за отчитане на резултатите от експеримента с оглед да се установи ефективността на обучаващия модел.
5. Да се представят и анализират резултатите от изследването.

**ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО** са ученици роми от 5. до 7. клас в прогимназиален етап на обучение, участници в процеса на обучение по математика.

**ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО** е дейността на учениците в условията на билингвизъм за ефективно усвояване на математическа култура.

Въз основа на целта и задачите на изследването определяме следната **РАБОТНА ХИПОТЕЗА**: целенасоченото приложение на разработения в дисертационния труд технологичен модел за формиране на математическа култура у учениците роми в условията на билингвизъм би допринесло за повишаване степента на усвояване и трайността на знанията по математика и формиране на умения за прилагането им.

## **МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО:**

1. Теоретичен анализ на научната литература по психология, педагогика, математика и методика на обучението по математика, разкриваща разглеждания проблем.
2. Анализ на учебната документация по математика и откриване на условия за приложения на разглеждания проблем.
3. Педагогически експеримент на модела. Организиране на непосредствено наблюдение на съответните учебни занятия и опосредствено наблюдение – проучване продукта от дейността на учениците роми (тестове, контролни работи, анкети и др.).
4. Статистически методи за обработка на получените резултати и съответстващия количествен и качествен анализ.

## **ИЗПОЛЗВАН ИНСТРУМЕНТАРИУМ:**

1. Тест за входно ниво (тест 1) – за установяване предварителната подготовка на учениците и за изравняване на групите, участващи в експеримента.
2. Заключителен тест (тест 2) – за установяване крайните резултати от експеримента, т.е. постиженията на учениците в края на обучението.
3. Междинни оценявания. Анкети, проведени с ученици от 5. до 7. клас.

## **Кратко съдържание на дисертационния труд**

Дисертационният труд е структуриран в увод, три глави, заключение, библиография и приложения.

В увода са представени актуалността на темата и мотивите за изследването.

**Глава 1. Теоретични основи на проблема** съдържа пет параграфа.

**Параграф 1.1. История на езика на ромите и ромският език у нас**

За да можем да разрешим проблема, трябваше да опознаем особеностите на историята на ромите и появата на техния език и да се докоснем до душевността и бита им. За целта проучихме редица научни източници на следните автори: Ел. Марушиакова, В. Попов, П. Балтова, Хр. Кючуков, Ир. Колева и др. Съществуват различни хипотези за появата на ромите у нас, някои от които са противоречиви и едностранчиви в зависимост от научното гледище, през което изследват обекта и етимологията на ромския език.

Семейството е ценност, която стои непосредствено до свободолюбието и е най-важната част от жизнената философия на ромите. Именно ромското семейство е средата, в която се е създавала, развивала, съхранявала и предавала от поколение на поколение материалната и духовната култура на далечните предшественици на днешните роми. Така дори и без наличие на писменост са се съхранили ромският език, много богатият и малко изследван досега фолклор, както и крайно интересните празници, обичаи, обреди, традиции в домашното възпитание, уникалните занаяти и тяхната технология, ценностната им система и т.н. Всичко това се дължи на свещеното за ромите семейство, което е успявало да замести липсата на собствена държава. Културата на ромите и културната практика на техните деца заслужава много по-голямо внимание и подобаващо уважение. Интеркултурният подход трябва да бъде приложен на практика в самата система на училищно образование.

Затова са необходими много усилия от страна на учители, общество, за да се окаже влияние върху възпитанието на тези деца. От проучените източници се вижда, че възпитанието на ромските деца е силно повлияно от семейството или групата, към която се причислява семейството. Поради тези причини трудно може да се окаже влияние върху възпитанието на тези деца в училище. Необходимо е съдействието на семейството, чието осъществяване е почти невъзможно за голяма част от обучаемите.

**Параграф 1.2. Обучението на роми в условия на билингвизъм**

Проучвайки проблема за обучението на роми, се установява, че независимо от местообитанието на малцинствените групи детето от ромски произход се отличава с недостатъци в своя език, а именно:

- беден речник;
- отсъстват абстрактни понятия;
- отсъства опит извън семейството, групата и ромската общност;
- отсъства способност за социална ориентация, тъй като отношението към външния човек е негативно;
- времевите представи са други и оттам се затруднява в конструирането на глаголните времена в българския език;

- семейната среда затруднява усвояването на официалния за страната български език, тъй като голям процент от ромите са неграмотни или полуграмотни. Нисък е и техният образователен статус.

Особено важно е децата от малцинствен произход да ползват свободно езика, на който се преподава в училище.

Както пишат В. Миленкова и В. Мирчева [36], отпадането от училище е явление, дължащо се на комплекс от причини, които могат да се обособят в няколко смислови групи: обучителни, етнически, семейни, психологически, икономически. В [36] се посочва, че проведеното през 2001 г. изследване „Отпадане на ученици от училищната система“ констатира, че при ромите отпадането се дължи главно на икономически, семейни и обучителни причини.

Според Н. И. Мурачковски [64] се обособяват три типа изоставящи ученици:

- първи тип – с ниско качество на мислене, съчетано с положително отношение към ученето;
- втори тип – с високо равнище на мисленето, но съчетано с отрицателно отношение към ученето;
- трети тип – с ниско качество на мисленето, съчетано с отрицателно отношение към ученето и стремеж да напусне училището.

Можем да отбележим и позицията на Ю. К. Бабански [64], според когото могат да се отделят осем типа ученици, които не успяват поради:

- недостатъци в биологичното развитие;
- недостатъци в психичното развитие;
- липса на положително отношение към ученето;
- слабо възпитание;
- липса на навици към учебен труд;
- отрицателни извънучилищни влияния;
- пропуски в знанията;
- недостатъци на педагогическите въздействия.

В съдържателен план обучителните причини се отнасят главно до затруднения на учениците да усвоят преподавания материал в училище, ползваните учебници, липсата на създадени навици за учене и т.н. Установено е, че претрупаното и усложненото учебно съдържание демотивира учениците. Друг актуален дидактически принцип при обучението на учениците, невладеещи български език, е диференцирането на задачите в различните училища и класове в зависимост от състава на учениците. Навиците и уменията за българска реч не са еднакви в различните селища и училища. Ето защо за децата, невладеещи български език, е необходимо диференцирано обучение, т.е. съобразено както с етническите, така и с лингвистичните особености.

Учителят трябва да се стреми да представи математиката като част от живота на децата, защото освен методика на преподаване на учебния материал, математиката е философия и начин на общуване. Трябва да се подхожда персонално към децата роми, което ще допринесе да станат по-

самоуверени, предприемчиви и досетливи. Похватите да са ориентирани към усвояване на знания от всички деца и по този начин – към тяхната равнопоставеност. Учениците да се насърчават да обясняват един на друг (в някои случаи на майчин език), с което се стимулира работата в група. Детската психика се отпуска, чувства се защитена и се заражда нужда от получаване на математическо знание.

Важна предпоставка за правилна постановка на учебно-възпитателната работа по овладяване на езика е точната и ярна представа на учителя за речевите умения на всяко дете, което ще се обучава при него и с което ще работи през годината. Необходимо е да установи какво е усвоил и какво не е усвоил всеки ученик от елементите на майчиния и българския език. Само тогава, като спазва принципа за индивидуално и диференцирано обучение, учителят може методически правилно да организира ефективно учебно-възпитателна работа с деца билингви.

Имайки предвид всичко това, в следващия **параграф 1.3. Мислене. Особености на математическото мислене** се спряхме и разгледахме един важен проблем, проблема за мисленето и особеностите на математическото мислене. Взимайки под внимание позиции на редица учени, ние сме очертали типовете мислене и сме изяснили, че проблемът за математическото мислене е сложен и няма единно мнение за него. Приемаме, че спецификата на математическото мислене се дължи на спецификата на предмета математика. Учени като А. В. Брушлински [6], А. Леонтьев [22], Н. Менчинская [35], С. Рубинщейн [49], Я. А. Пономарев, Л. П. Баданика, Х. Вайл, Д. Пойа, А. Пуанкаре [45], Ж. Адамар, К. Дункер и др. разглеждат въпроса за мисленето. Те посочват, че основно средство за развитие на математическото мислене е решаването на математически задачи. Ще отбележим, че познанието на човека е свързано с мисленето, защото то започва с възникването на този проблем, въпрос, който изисква разрешаване. Мисленето в математиката не се занимава само с аксиоми, дефиниции и строги доказателства. То е свързано и с обобщаване, с обосноваване по индуктивен път, по аналогия и т.н. С всичко това ученикът трябва да се запознае. Мисленето е свързано с паметта, възпроизвеждането и речта. Затова при обучението на ученици по математика се създават възможности за развитие на мисленето и неговите качества. Изяснили сме, че мисленето протича във връзка с останалите психични процеси (възприятие, представа, памет, реч, въображение, внимание, чувства, воля) и развитието му се намира във връзка с изискванията към културата на речта, затова и в следващия параграф 1.4. подробно сме разкрили връзката между мисленето и речта.

В **параграф 1.4. Мислене и реч** изяснихме, че мисленето, езикът и речта съществуват в неделимо единство. Тясната връзка между мисленето и речта се проявява в следното: ние мислим винаги чрез думи, произнасяни гласно или негласно. Когато човек добре владее няколко езика, той може да мисли ту на единия, ту на другия език, по-тежко е положението, когато единият език не се владее достатъчно добре, а обучението се осъществява на този език. Обмяната на мисли между хората се извършва чрез езика, но за да могат хората да обменят своите мисли, те трябва да бъдат закрепени в съзнанието му. Това закрепване се извършва благодарение на езика. Връзката



между мисленето и речта се проявява още в това, че те взаимно си влияят при своето развитие. Речта е необходимо оръдие на мисленето. Тя играе важна роля както за историческото развитие на мисленето, така и за развитието на мисленето на отделния човек.

От това, че мисленето и речта се намират в тясна връзка, не следва, че те са тъждествени. Най-голяма роля за развитие на детското мислене играе обучението. В процеса на обучение ученикът непрекъснато уточнява съдържанието на своите понятия, като замества несъществените белези на предметите със съществени. Ученикът обогатява съдържанието на своите понятия, разширява техния кръг, като върви от овладяването на конкретни знания към овладяване на абстрактни понятия. В процеса на обучението при формирането на понятия и при опознаване на природните и обществени закони се извършва развитието на процесите на мисленето. Ученикът се научава да сравнява изучените предмети и явления, да ги анализира. Имайки предвид всичко това, ще отбележим, че мисленето и речта в обучението по математика съществуват в неделимо единство, което може да се формира в процеса на обучението. Тъй като математиката има своята специфика, то компонент на математическия език е използването на символиката, без която е невъзможно обучението по математика.

**Параграф 1.5. Технологичен модел за формиране на математическа култура у ромите.** Разработен е съобразно теоретичното изследване и анализ на литература по проблема; Държавните образователни изисквания за учебно съдържание; анализ на учебното съдържание по математика; проучванията в педагогическата практика, изисквания за адаптивност; личностно и дейностно ориентирано обучение; работната хипотеза на изследването. Технологичният модел е ориентиран към усвояване, затвърждаване и допълване на знанията, уменията и отношенията, определени с нормативните документи за обучението по математика за среден и добър успех на ромите. Структурата на модела е отразена на фиг. 1, като стрелките указват връзката между компонентите. При тяхното взаимодействие моделът функционира като система. Познаването на същностната характеристика на всеки от компонентите благоприятства неговото управление и позволява той да бъде успешно адаптиран към постоянно променящите се детерминанти на обучението. Технологичен модел за формиране на математическа култура в обучението по математика от 5. до 7. клас е представен на фигура 1.



Фиг. 1

При разработването на технологичния модел за формиране на математическа култура в обучението на ромите от 5. до 7. клас в прогимназиален етап на обучение ние се основаваме:

- на схващането, че математическата култура е част от общата култура на човека;
- на установяване изключителната роля на дейността за обучението и възпитанието на личността, в хода на която учениците са обект на учебни въздействия и субект на всички видове дейност;
- при разработването на технологията като първостепенна задача си поставихме създаването на радост и вълнение от новото знание; на учебни задачи, по които учениците да работят с увлечение; да са доволни учениците от дейността си и да очакват с нетърпение следващото учебно занятие по математика;
- съблюдаване на класически и актуално функциониращи принципи;
- използване разнообразни методи на обучение: изложение, беседа, демонстрация и наблюдение, практическа работа, игрови и ситуативни методи и т.н.
- разработване на адекватни средства за обучение – система от задачи за въвеждане на нови знания и развитие на мисленето; система от задачи за затвърждаване и обобщаване на знанията;
- на възможностите на класно-урочните и извънурочни форми.

**Глава 2. Конкретна реализация на модела за формиране на математическа култура при обучението на ромите от 5. до 7. клас**

**Параграф 2.1. Развитие на мисленето и работа над думите термини при изучаване на теоретичния материал**

Във всяко обучение основна роля играят езиковите средства: думите, изреченията и т.н., т.е. словото. Чрез тях именно се представят знанията. Можем да кажем, че фактически обучението се свежда до обяснение значението на думите, изреченията, целите текстове. Затова успехът и ефективността на обучението зависят от факта доколко преподавателят осигурява разбираемост на обясненията си. Това е от съществено значение за деца от ромски произход. За целта е важна работата над думите при изучаване на теоретичния материал.

С въвеждането на математическите понятия в обучението по математика се появяват нова терминология и символика, които обогатяват лексиката на математическия език на ученика, способстват за съзнателното овладяване на изучавания предмет математика, а оттам се обогатява и лексиката на родния език. Затова работата по разясняване произхода на математическите термини придобива особено важно значение в училище.

Етимологичният анализ обяснява произхода на думата. Разкривайки етимологията на една дума, е необходимо да се изясни какви фонетични и семантични изменения е претърпяла тя през своето съществуване. Работата над думата, която е термин, е методически прием за установяване връзката между думата, символа, понятието, описанието и определението му. Знанията в тази връзка способстват за по-съзнателно усвояване на езиковите форми на понятията термини. Важно е да се има предвид, че работата по формиране на понятие трябва да е съпроводена едновременно с работата над думата

термин, приета за означаване на това понятие. На учениците трябва да стане ясно, че използваните термини могат да бъдат заимствани от други езици или създадени от думи на родния език.

Излизайки от реалния живот на учениците роми, формирахме математически понятия, формули, твърдения, закони и т.н., след което създадохме условия за прилагането им, т.е. оперирахме с тези знания и пак разгледахме примери от тяхното ежедневие. Стремихме се да реализираме мисловните етапи:

- а) възприемане, представи, разбиране, осмисляне, запомняне;
- б) обобщение и систематизация;
- в) приложение.

В своята работа сме се стремили да отчитаме връзката между житейското разбиране на термина на дадено математическо понятие и неговото научно тълкуване. Нашата цел бе да изясним, че на общопрактикуващата дума се дава математически термин. В тази глава сме изяснили мотивацията на важни понятия от 5. до 7. клас, като подробно сме разработили методиката на изучаването им. Стрелили сме се задачите, свързани с усвояване на тези понятия, да бъдат обособени в групи по степен на сложност, тъй като пред учениците стои въпросът защо се учи съответното съдържание, винаги сме се стремили да мотивираме необходимостта от въвеждането на даденото знание. Задачите, които сме използвали, са били задачи и от техния бит и ежедневие като следните:

#### **Задача 1:**

Шофьор имал 15 лева. Той трябвало да купи 2,5 литра бензин от 2,70 лева литъра, за да може да се прибере у дома. Ще може ли с наличните пари да купи бензин?

Тук ученикът трябва да съобрази дали ще му стигнат парите за бензина, а именно да намери произведението  $2,5 \cdot 2,70$  и полученото число да сравни с числото 15.

#### **Задача 2:**

Майката на Иван го изпраща до магазина да купи 0,500 килограма сирене, като килограм струва 6,50 лева, и половин хляб, като хляб струва 0,80 лева. Колко лева е платил Иван за сиренето и колко за хляба?

В разработката има много задачи, свързани с обоснованото мислене, макар на средно и добро ниво. Разработихме и специална система от упражнения за усвояване на математическата реч.

Тъй като математиката е немислима, без да се използва символиката, то **параграф 2.2.** е посветен на математическата символика и тук сме разработили система от упражнения за усвояване на математическата символика. Символите, приложими в обучението по математика, можем да разделим на две групи:

**Първа група:** Символи, написването на които разкрива съответното им понятие. Например:

за триъгълник символът е „ $\Delta$ “;

за перпендикулярност – „ $\perp$ “;

за успоредност – „ $\parallel$ “ и т.н.

**Втора група:** Символи, които косвено отразяват същността на понятието. Например:

понятието процент се означава със символа „%“;

сбор – със символа „+“;

разлика – със символа „-“, и т.н.

Първата група символи бързо се усвояват от учениците. Усвояването на втората група символи изисква целенасочена работа с учениците. Необходимо е по-подробно да се обърне внимание на произхода на тези символи. Използвали сме различни средства, сред които и различни видове математически диктовки, които организирахме и проведохме чрез различни начини и методи:

**I.** Листът за писане в тетрадката на ученика се разделя вертикално на две части. В лявата част ученикът записва словесния математически текст, а в дясната този словесен текст се записва символично.

**II.** Учителят диктува даден текст с пауза, в която учениците записват текста със символи (без да се пише словесно).

**III.** Математически текст се включва в текст по друг учебен предмет, например български език и литература. По този начин се осъществяват и междупредметни връзки. Тук се обръща внимание на правилното изписване на думите и препинателните знаци. Текстът, който учителят по български език и литература диктува, е свързан с определени дати и години, които той изказва словесно, а учениците трябва да запишат символично.

### **Параграф 2.3. Невербални средства за развитие на математически език на учениците**

Известно е, че в обучението по математика могат да се използват вербални и невербални средства. Имайки предвид особеностите на учениците, в този параграф сме се спрели на невербалните форми. Обособили сме ги в следните групи:

**I група:** Текстовете с „многооточия“ или въпросителни.

**II група:** Граф схеми.

**III група:** Готови чертежи.

**1.** Чертежът може да се използва за съставяне на словесен (символичен) текст на задача за доказване.

**2.** Чертежът може да се използва за съставяне на няколко задачи, които биха спомогнали за диференциране на работата с учещите се.

**3.** По даден чертеж и част от символичен запис от учениците се изисква да запишат или какво да се докаже, или какво е дадено.

Към всяка група сме разработили система от задачи за развитие на мисленето и редица качества на мисълта. Акцентували сме и на алгоритмичния подход при тези ученици. Поставили сме и акцент върху ролята и мястото на чертежа в обучението по математика от 5. до 7. клас, като сме подбрали отново система от задачи с цел развитие на мисленето и формиране на редица качества на мисленето.

Имаме специална разработка **параграф 2.4** с цел спестяване на време от непроеизводителен труд, като сме използвали динамичен геометричен софтуер и мултимедия.

Приложението на компютърните програмни средства в урока по математика позволява на учителя не само да разнообрази традиционните форми на обучение, но и да реши разнообразни задачи: повишаване на нагледността в обучението, осигуряване на диференцирано обучение; повишаване на интереса към предмета и познавателната активност на учениците и т.н.

Преди да се премине към изпълнение на дадена програма, трябва да се оценят нейните плюсове и минуси и като каква програма ще бъде използвана, т.е. обучаваща, тренировъчна, контролираща, моделираща, демонстрираща, игрова, информационно-справочна и др.

Важен аспект в уменията и практиката на добрия учител по математика е да представи на учениците предизвикателството на конкретната задача така, че те да могат да покажат собствените си идеи за решаването на проблема. Използването на технологични средства предлага добро решение за осъществяването и развитието на тази компонента в образователния процес. Прилагането на динамичен геометричен софтуер (ДГС) има доказани безспорни предимства. Някои от тях са:

1. Спестяване на много чертожно време, защото движението на свободните обекти коригира веднага чертежа в желаната насока. Тук е важно да се отбележи съществената роля на избора на свободните обекти, определящи се от целите на поставената задача. Ето защо по-високият етап при работа с ДГС изисква и формиране на стратегически умения на учениците при избора на свободните обекти.

2. Възможност на учениците да експериментират върху чертежа. Това ги прави активни участници в учебния процес.

3. Създаване на среда за развиване на евристичен момент в обучението, което повишава интереса на обучаваните към разглежданата тема и създава у тях самочувствие на откриватели. Така прилагането на ДГС реализира един от осемте подхода в дидактическия инструментариум за експериментален достъп до математиката, а именно учене чрез преоткриване.

4. Подпомагане на творческите усилия на изследователите, защото облекчават откриването на инвариантни релации между разглежданите обекти и формулирането на хипотези, които, разбира се, после трябва да се докажат.

Отчитайки спецификата на трудностите при обучение на ромите (недостатъчно владение на български език, обособяването на емоционалността като водеща във формиране на познанието), ние решихме да подпомогнем запознаването с геометричните фигури и връзките между тях, прилагайки ДГС. Със задоволство ще отбележим, че нашият експеримент изпревари ДООИ с една учебна година.

**Глава 3** е озаглавена **Резултати от проведено експериментално изследване** и се състои от четири параграфа.

**Параграф 3.1. Организация и варианти за провеждане на експеримента.** За доказване на хипотезата в изследването е проучено теоретичното състояние на проблема в научната литература. Анализирани са учебната документация и педагогическият опит по отношение обучението на билингви, в случая роми. Изградена е концепция за изследване и провеждане на педагогическия експеримент.

В хода на изследването е използван комплекс от методи за събиране на емпиричен материал (отразено в глава 1), за обработка на този материал, т.е. използване на математико-статистически анализ, качествен и количествен анализ на емпиричните данни.

Важно място в изследователската дейност имат организацията и провеждането на емпиричния експеримент. Етапите му са показани в таблица 1. Същност и етапи на експерименталния модел.

При реализирането на модела сме се стремили да се съобразим с нивото на обучаемите. Взели сме предвид, че повечето от тях не учат и не искат да учат. Затова в експеримента сме се стремили да издигнем знанията им поне на добро ниво, като сме се придържали към Държавните образователни изисквания. Желанието ни е било тяхната математическа култура да не е на ниво слаб, а на ниво среден и добър.

Експериментът се проведе в два варианта – вариант А и вариант Б. При вариант А се използва традиционното обучение – придържахме се към съдържанието на учебника и използвахме предимно беседата и самостоятелната работа, за да установим доколко е усвоено това съдържание. Определени бяха и темите, които се считат за основни в обучението на учениците от 5. до 7. клас.

Таблица 1

експеримент	учебна година	град, училище, клас	брой ученици	варианти	инструментарий
Констатилен	2010/2011	5. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 6. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 7. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград	48 42 43		анкети (интервюта)
Предварителен	2011/2012	5. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 6. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 7. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград	44 42 47	А, Б	Проектна методика за обучение на учениците
Основен	2012/2013	5. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 6. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград 7. клас, ОУ „Н. Вапцаров“, Асеновград	48 42 42	А, Б	Входящ тест, заключителен тест, междинни тестове, анкети

При вариант Б учениците от експерименталната група изучаваха същите теми, но за обучението се приложи технологичният модел, чрез който се изискваше повишаване на математическата им култура като компонент от общата култура на ученика.

Основните теми от учебното съдържание са следните:

#### 5. клас

1. Обикновени дробни
2. Десетични дробни
3. Геометрични фигури и тела

#### 6. клас

1. Рационални числа
2. Геометрични фигури и тела
3. Пропорции
4. Цели изрази (многочлени)

#### 7. клас

1. Цели изрази (формули за съкратено умножение и разлагане на многочлени на множители)
2. Еднакви триъгълници
3. Уравнения
4. Неравенства
5. Успоредници

Резултатите от експеримента отчетохме, като използвахме когнитивната таксономия и категориите възприемане и определяне на ценността на



извършената дейност от таксономията на целите на Б. Блум и сътрудници. Резултатите от изследването са анализирани и интерпретирани по представените в таблица 2 критерии, показатели, инструментариум и параметри за отчитане.

Таблица 2

критерии	показатели	инструментариум	параметри
когнитивни постижения на учениците	1. знания 2. разбиране 3. реч 4. приложение 5. анализ 6. синтез	входящи тестове  междинни тестове  заключителни тестове	1. количествени оценки от 2 до 6, поставени на базата на получения брой точки 2. количествен и качествен анализ 3. статистически анализ 4. корелационен анализ
отношение към извършената дейност	1. възприемане на извършената дейност 2. определяне ценността на извършената дейност	анкети	1. количествен и качествен анализ 2. статистически анализ

За измерване постиженията по първия критерий отчитаме съответно:

- терминологични знания;
- по показател „Разбиране“ – способността на ученика да изяснява наученото със свои думи;
- по показател „Реч“ – способността на ученика свободно да борави с математическа терминология и символика;
- по показател „Приложение“ – установяване умения на учениците да използват своите математически знания за понятие, правила, идеи и др. при решаване на конкретни задачи от бита на учениците роми;
- по показател „Анализ“ – констатираме умения на учениците да откриват съставните части на цялото, определени връзки и зависимости;
- по показател „Синтез“ – умението на ученика да състави план на своята дейност, да открие и приложи алгоритъм за извършване на дадена дейност.

За отчитане на втория критерий по показател „Възприемане на извършената дейност“ установихме готовността на учениците да се запознаят с новото учебно съдържание и да оперират с него.

По показател „Определяне ценността на извършената дейност“ – учениците да осъзнаят като ценност знания и умения, които придобиват; техният интерес към изучаваното дали намира приложение в техния бит и живот.

За оценка постиженията на учениците роми използвахме различни тестове:

- тестове, съдържащи въпроси с множествен избор на отговора;
- тестове, съдържащи въпроси за съпоставяне (свързване);
- тестове, съдържащи въпроси за допълване;
- тестове, съдържащи текстове за попълване на празни места;
- диктовка.

Всички тези тестове, а също и проведените анкети дават възможност да се види не само резултатът от мисловната дейност, но и владенето на математически език като компонент от общата култура на ученика.

В **параграфи 3.2., 3.3. и 3.4.** представяме резултатите от проведения педагогически експеримент с учениците съответно от 5., 6. и 7. клас.

За осъществяване на основния експеримент разработихме за всеки клас по два теста (тест 1 и тест 2), проведени с ученици от съответния клас от паралелки *a* и *б*. Тестовете съдържат набор от по двадесет задачи, базирани на таксономията на Блум, като всяка задача се оценяваше с по 1, 2 или 3 точки при пълно и вярно описание на решението; максималният брой точки за всеки тест е 32. Крайната оценка се получава по формулата  $k = 2 + 0,125 \cdot n$ , където  $n$  е броят на получените точки. Първият тест, тест 1, проведохме в началото на експеримента, за да установим равнището на знанията на учениците, включени в изследването (входно ниво). С тест 2 установихме нивото на придобитите знания след провеждане на обучението по разработения технологичен модел. За решаване на задачите от тест 1 и тест 2 бе отделен по един учебен час. Резултатите са отчетени персонално, но за по-голяма прегледност данните отразихме в обобщен вид. Тези данни показват, че резултатите от тест 1 в двете групи – контролна и експериментална (КГ – паралелка *a*; ЕГ – паралелка *б*), не се различават съществено. В педагогическото изследване, за оценяване на учениците, прилагаме точковата система. Постигнатите резултати имат числова характеристика по шестобалната система.

В **параграф 3.2. Резултати от експериментално изследване с ученици от 5. клас** чрез статистически методи за групиране и представяне на данни [60] установяваме, че 75% от учениците от КГ имат до 6 точки включително, като този резултат имат 63% от учениците от ЕГ; но по-голям процент от учениците от ЕГ имат до 3 точки включително (29%), докато този резултат имат 25% от учениците от КГ (таблица 3 – натрупани честоти). От таблица 4 се вижда, че средният брой точки за учениците от КГ е 5,50, а за учениците от ЕГ е 6,38 точки, т.е. средният успех на обучаемите от двете групи (КГ и ЕГ) е между 2,70 и 2,80.

Таблица 3

интервал	КГ			ЕГ		
	честота	натрупани честоти	относителна честота	честота	натрупани честоти	относителна честота
0:3,5	6	6	0,2500	7	7	0,2917
3,5:6,5	12	18	0,7500	8	15	0,6250
6,5:9,5	2	20	0,8333	5	20	0,8333
9,5:12,5	1	21	0,8750	1	21	0,8750
12,5:15,5	1	22	0,9167	1	22	0,9167
15,5:18,5	2	24	1,0000	1	23	0,9583
18,5:21,5				1	24	1,0000

За сравняване на средния успех извършихме и допълнителен анализ, свързан с проверка на хипотези за статистическа значимост на различията между параметри на двете групи в характерната за тях последователност [5]:

- хипотези за проверка на разпределението на съвкупността, от която е извадката, особено за извадки с малки обеми ( $n < 30$ ). Известно е, че при нормално разпределение останалите хипотези могат да се проверяват чрез параметрични методи;
- хипотези за параметрите на съвкупностите (дисперсии, математически очаквания и др.), характеризиращи изследваното свойство на педагогическото явление.

За избор на правилна статистическа процедура за проверка на хипотези е необходимо да се провери за нормално разпределение на съвкупностите на двете групи (ЕГ и КГ). Тъй като, според [41], коефициентите на асиметрия и ексцес на нормално разпределена съвкупност имат стойност нула, прилагаме емпиричния критерий за нормалност чрез пресмятане на извадковите коефициенти на асиметрия ( $Sk^*$ ) и ексцес ( $Ku^*$ ) (таблица 4):

Таблица 4

	КГ	ЕГ
Максимален брой точки	32	32
Средно аритметично	5,50	6,38
Дисперсия	23,652	22,940
Стандартно отклонение	4,863	4,790
Коефициент на асиметрия $Sk$	1,275	1,071
Коефициент на ексцес $Ku$	1,248	1,159

Според получените стойности можем да приемем, че съответните извадки са от нормално (или приблизително нормално) разпределени съвкупности, т.е. имаме основание да считаме, че извадките (двете групи) са

от нормално разпределена генерална съвкупност и останалите хипотези могат да се проверят чрез параметрични методи.

### Проверка за еднаквост или различие на дисперсиите на двете групи

Извършихме проверка на хипотезите за установяване на еднаквост или различие на дисперсиите (като мярка за разсейването на получения резултат около средната стойност [15]) на двете групи, за правилен избор на статистиката:

- неизвестни и равни дисперсии на двете съвкупности;
- неизвестни и неравни дисперсии на двете съвкупности.

Двойката хипотези за релациите между дисперсиите на съответните съвкупности е от вида:

**Нулева хипотеза  $H_0$ :**  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  – няма различие в разпределението на тестираните лица в двете групи относно математическата култура на учениците.

**Алтернативна хипотеза  $H_1$ :**  $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$  – има различие в разпределението на тестираните лица.

Понеже хипотезите са за дисперсиите за две съвкупности, то според [41] е подходяща F-статистиката. Установяваме, че е изпълнено:  $F_{набл} < F_{крит}$  (таблица 5); т.е.  $F_{набл}$  е извън критичната област и няма основание за отхвърляне на основната хипотеза  $H_0$  [41], т.е. няма различие в разпределението на сформираните ЕГ и КГ с ниво на доверие 5% (за педагогическите изследвания вероятност за грешка от 5% на заключението се приема като достатъчна [5]). В този случай се прилага процедурата за сравняване на две математически очаквания при неизвестни, но равни дисперсии на съвкупностите.

Таблица 5

	Група 1 (КГ)	Група 2 (ЕГ)
$S$	4,863	4,790
$\sigma^2$	23,652	22,940
$F_{крит}$	2,01442	
$F_{набл}$	1,03104	
$t_{крит}$	2,01290	
$t_{набл}$	-0,62799	

### Проверка на математическите очаквания

За сравняване на средния успех в двете групи (дали има приблизително еднакви стойности) се използва хипотеза за неизвестната средна стойност на генералната съвкупност (параметър  $m$ ), затова двойката хипотези за математическите очаквания за двете съвкупности, които трябва да се проверят, е от вида:

**Нулева хипотеза  $H_0$ :**  $m_1^2 = m_2^2$  (средният успех на учениците от двете групи от тест 1 са статистически неразличими стойности);

**Алтернативна хипотеза  $H_1$ :  $m_1^2 \neq m_2^2$**  (средният успех на учениците от двете групи от тест 1 са статистически различни стойности).

Подходяща за прилагане в този случай е Т-статистиката. След извършване на пресмятията (процедурата в Excel t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances [41], за  $t_{набл}$  и  $t_{крит}$  получаваме стойностите от таблица 5, т.е. за двете съвкупности е изпълнено:  $|t_{набл}| < t_{крит}$ , т.е.  $t_{набл}$  е извън критичната област и няма основание за отхвърляне на основната хипотеза  $H_0$  с ниво на доверие 5%. Това показва, че двете групи тествани лица имат сравнително еднакви резултати от входния тест (тест 1).

Получените резултати ни дадоха основание да продължим педагогическото изследване с тези две групи ученици и да проведем обучението по описания технологичен модел, след което проверихме техните знания и умения за решаване на задачи, включени в учебното съдържание. Проверката осъществихме с помощта на тест 2, резултатите от който са представени чрез таблица 6 (натрупани честоти).

Таблица 6

интервал	КГ			ЕГ		
	честота	натрупани честоти	относителна честота	честота	натрупани честоти	относителна честота
0:3,5	1	1	0,0417	1	1	0,0417
3,5:6,5	12	13	0,5417	5	6	0,2500
6,5:9,5	7	20	15	0,6250		
9,5:12,5	1	21	16	0,6667		
12,5:15,5	0	21	18	0,7500		
15,5:18,5	3	24	18	0,7500		
18,5:21,5				2	20	0,8333
21,5:24,5				2	22	0,9167
24,5:27,5				0	22	0,9167
27,5:30,5				2	24	1,0000

Веднага се откроява различието в резултатите от тест 2 след проведеното обучение за решаване на задачи от темите „Обикновени дроби“, „Десетични дроби“, „Геометрични фигури и тела“: 83% от учениците от КГ имат до 9 точки включително, докато този резултат имат само 63% от учениците от ЕГ.

Направеният статистически анализ на резултатите от теста показва, че средният успех на двете групи (ЕГ и КГ) се различава; по-висок е средният успех на ЕГ (таблица 7).

Таблица 7

	КГ	ЕГ
Максимален брой точки	32	32
Средно аритметично	7,50	11,92
Дисперсия	16,348	66,862
Стандартно отклонение	4,043	8,177
Коефициент на асиметрия $Sk$	1,285	1,020
Коефициент на ексцес $Ku$	0,878	-0,108
$F_{крит}$	0,49642	
$F_{набл}$	0,24450	
$t_{крит}$	2,01290	
$t_{набл}$	-2,37199	

В параграф 3.3. Резултати от експериментално изследване с ученици от 6. клас описваме проведеното изследване с учениците от паралелки  $a$  и  $b$  на 6. клас на ОУ „Никола Вапцаров“, Асеновград. С тест 1 установихме равнището на знанията преди провеждане на обучението (входно ниво). С тест 2 установихме нивото на придобитите знания и умения след провеждане на обучението по разработения технологичен модел. За решаване на задачите от тест 1 и тест 2 отново бе отделен по един учебен час.

Отново извършихме допълнителен анализ, който показва, че съответните извадки са от нормално разпределени съвкупности. Извършихме проверка на хипотезите за установяване на еднаквост или различие на дисперсиите на двете групи, както и на математическите очаквания, за правилен избор на статистика, от която установяваме, че двете групи ученици от 6. клас имат сравнително еднакви резултати от тест 1 (входно ниво), което се вижда и от таблица 8.

Таблица 8

	КГ	ЕГ
Максимален брой точки	32	32
Средно аритметично	6,48	5,14
Дисперсия	17,962	14,329
Стандартно отклонение	4,238	3,785
Коефициент на асиметрия $Sk$	0,944	1,039
Коефициент на ексцес $Ku$	0,893	2,130
$F_{крит}$	2,12416	
$F_{набл}$	1,25357	
$t_{крит}$	2,02108	
$t_{набл}$	1,07525	

Получените резултати ни дадоха основание да продължим педагогическото изследване с тези две групи ученици и да проведем обучението по описания технологичен модел.

След проведеното обучение на учениците от двете групи (КГ и ЕГ) отново проверихме знанията и уменията на учениците за решаване на задачи от предвиденото учебно съдържание. Проверката бе осъществена с помощта на тест 2, в който отново бяха включени двадесет задачи. Направеният статистически анализ на резултатите от теста, приложен при експерименталното изследване на резултатите от проведеното обучение на учениците от 6. клас, показва, че средният успех на двете групи (ЕГ и КГ) се различава; по-висок е средният успех на учениците от ЕГ (таблица 9).

Таблица 9

	КГ	ЕГ
Максимален брой точки	32	32
Средно аритметично	8,43	11,10
Дисперсия	15,857	14,190
Стандартно отклонение	3,982	3,767
Коефициентна асиметрия $Sk$	1,057	1,146
Коефициент на ексцес $Ku$	1,555	1,028
$F_{крит}$	2,12416	
$F_{набл}$	1,11745	
$t_{крит}$	2,02108	
$t_{набл}$	-2,22932	

В процеса на прилагане на модела част от недостатъците до известна степен бяха отстранени. Отчитайки резултатите, получени от междинните тестове и изходно ниво, се затвърждава мнението, че при знанията и уменията, техните приложения и формирането на някои качества на мисълта им, свързани с темите „Рационални числа“, „Геометрични фигури и тела“, „Пропорции“, „Цели изрази“, между експерименталната и контролната група има разлика и тя е в полза на експерименталната група, което считаме, че се дължи на приложения модел на обучение. Констатирахме още, че:

- учещите от експерименталната група разпознават телата, записват правилно коефициент и степен на едночлен, овладели са понятията положително и отрицателно число;
- в двете групи се справят със събиране, изваждане и сравнение на рационални числа, свойствата на степените;
- по-голямата част от учениците от експерименталната група могат да откриват вярно твърдение;
- пресмятат числов израз, като спазват ред на действие, правилно определят елементи на многостен.

В параграф 3.4. Резултати от експериментално изследване с ученици от 7. клас описваме проведеното изследване с учениците от паралелки *a* и *b* на 7. клас на ОУ „Никола Вапцаров“, Асеновград. С тест 1 установихме равнището на знанията преди провеждане на обучението (входно ниво). Извършеният анализ на резултатите от тест 1 показва, че съответните извадки са от нормално разпределени съвкупности, което ни позволи да проведем обучението по разработения модел. С тест 2 установихме нивото на придобитите знания и умения след провеждане на обучението. За решаване на задачите от двата теста отново бе отделен по един учебен час. Резултатите от тест 2 (таблица 10) показват, че средният успех на двете групи (ЕГ и КГ) се различава; по-висок е средният успех на учениците от ЕГ.

Таблица 10

	КГ	ЕГ
Максимален брой точки	32	32
Средно аритметично	8,29	10,81
Дисперсия	16,414	15,362
Стандартно отклонение	4,051	3,919
Коефициентна асиметрия $Sk$	1,087	1,138
Коефициент на ексцес $Ku$	1,429	0,918
$F_{крит}$	2,12416	
$F_{набл}$	1,06851	
$t_{крит}$	2,02108	
$t_{набл}$	-2,05171	

#### Резултатите от междинните тестове и изходното ниво:

- повечето от учениците от експерименталната група разпознават видовете четириъгълници по даден чертеж и ги записват, знаят формулите за съкратено умножение, пресмятат рационален израз, разлагат многочлени на множители и пресмятат стойност на израз, правилно допълват текст, знаят признаци за успоредност на прави;
- и в двете групи решават линейно уравнение и линейно неравенство. Минимална е разликата и в двете групи в усвояване на свойствата на симетралата, медиана към хипотенуза и катет срещу  $30^\circ$  в правоъгълен триъгълник, не прилагат свойство на ъглополовяща и не умеят да създават математически модел на задача, но това не е в задължителния минимум от знания по ДООИ.



## Заклучение

Математиката като всяка друга наука представлява система от понятия и отношенията между тях. Овладяването на тази наука се свежда до усвояването на тази система от понятия и оперирането с тях. За съзнателното усвояване на математическите знания от учениците те трябва да бъдат „въоръжени“ с понятийния апарат. Тъй като езиковата форма на научните понятия се явяват термините, то в процеса на изучаването е необходимо да се отчита тяхното образуване. Важното е да се разкрие смисловото съдържание на въведените термини и символи.

Ефективни средства за развитието на мисленето и езика на учениците е използването на различни начини на обучение по математика. В настоящата работа, имайки предвид какви ученици обучаваме, а именно роми, и тяхното ниво на подготовка, сме използвали мотивацията; разнообразни задачи, свързани с техния бит и ежедневиe; играта със и без състезателен характер и т.н. Освен това сме се стремили да научим учениците да обобщават и систематизират придобитите знания; да могат да осъществяват вътрешнопредметни и междупредметни връзки; самостоятелно да придобиват (там, където е по възможностите им) знания; да се приучават към изследователска работа; да превръщат обучението в творчески процес.

В обучението на ромите сме се стремили да осъществяваме тясна връзка между формите на мислене (понятия, съждения, умозаклучения) и езика (думи, словосъчетания, изречения).

Съобразявайки се с целите, които стояха пред нас (средно и добро ниво на подготовка по математика), се стремяхме да формираме математическо мислене и език, способстващи за развитие на общоезиковата култура на ученика и обезпечаване на съзнателно и трайно усвояване на математически знания.

## **АПРОБАЦИЯ НА РЕЗУЛТАТИТЕ**

Основните резултати от дисертационното изследване са апробирани в проведеното експериментално обучение с ученици от 5., 6. и 7. клас, а също и чрез докладване на редица конференции.

1. Българо-унгарска конференция, 6–8 юни 2012, Слънчев бряг.
2. Юбилейна национална научна конференция с международно участие, Традиции, посоки, предизвикателства, 19–21 октомври 2012, Смолян.
3. Научна конференция с международно участие „МАТТЕХ 2012“, Шуменски университет „Еп. Константин Преславски“, 22–24 ноември 2012, Шумен.
4. Научно-практическа конференция, Добрите практики в обучението, 24 ноември, 2012, Брезово.
5. Научно-практически форум „Иновации в обучението и познавателното развитие“, 29–31 август 2012, Бургас.
6. II Есенен научно-образователен форум, Съвременни предизвикателства пред учителската професия, 24–25 ноември 2012, София.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ**

Главният извод, който можем да извлечем, е, че поставените цели и задачи в настоящия дисертационен труд са изпълнени.

1. Разработеният модел в перспектива може да бъде приложен за обучение на роми, като се използват особеностите на бита, културата и емоционалната им нагласа.

2. Идеите, залегнали в дисертационния труд, да се приложат при разработването на новите теми по новите учебни програми по математика от 5. до 7. клас.

3. Да се разшири обхвата на учениците, използващи ДГС.

## АВТОРСКА СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

**Основните приноси се свеждат до:**

**Научни:**

- I.** На базата на проучени научни източници и техния анализ е изяснена същността на понятието математическа култура при ученици роми.
- II.** Изяснена е връзката между мислене и реч при ученици роми.
- III.** Определени са критерии за знания и умения за успешно завършване на 5., 6. и 7. клас при ученици роми съгласно ДООИ.
- IV.** Разработен е модел за обучение на роми на средно и добро ниво.

**Научно-приложни:**

- V.** Разработен е вариант Б за усвояване на понятия от 5. до 7. клас при ученици роми.
- VI.** Разработена е система от задачи за развитие на мисленето при ученици роми.
- VII.** Разработена е система от упражнения за усвояване на математическите термини и символи от ученици роми.
- VIII.** Изработени са критерии, показатели и инструментариум за отчитане на резултатите от обучението на ученици роми.

**Връзки между приносите, задачите, мястото на описание в дисертационния труд и направените публикации**

Принос	Задачи	Параграф	Публикации
<b>I</b>	<b>1, 2</b>	<b>1.3</b>	
<b>II</b>	<b>2</b>	<b>1.3</b>	
<b>III</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>	<b>10</b>
<b>IV</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>	<b>10</b>
<b>V</b>	<b>2</b>	<b>2.1</b>	<b>1, 5, 6, 7, 10</b>
<b>VI</b>	<b>2</b>	<b>2.1, 2.2, 2.3</b>	<b>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10</b>
<b>VII</b>	<b>2</b>	<b>2.1, 2.2, 2.3</b>	<b>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10</b>
<b>VIII</b>	<b>4, 5</b>	<b>3.1, 3.2, 3.3, 3.4</b>	<b>9</b>

### Благодарности

Изказвам най-сърдечна благодарност на научните си ръководители проф. д.п.н. Сава Иванов Гроздев и доц. д-р Пенка Петрова Рангелова за съдействието и помощта при разработването на настоящата дисертация. Също така на доц. д-р Румяна Маврова, доц. д-р Евгения Ангелова, доц. д-р Бистра Царева, които помогнаха за значително подобряване на изложението на дисертационния труд.

## **СПИСЪК С ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Стефанова Д., Придобиване на геометрични компетентности чрез интерактивни методи на обучение, Българо-унгарска конференция, 6–8 юни 2012, Слънчев бряг, 110–115.

2. Стефанова Д., П. Рангелова, Усвояване на математическата символика от ученици в условия на билингвизъм, Юбилейна национална научна конференция с международно участие, Традиции, посоки, предизвикателства, 19–21 октомври 2012, Смолян, 177–183, ISBN 978-954-8767-43-9.

3. Стефанова Д., П. Рангелова, Невербални средства в обучението по математика при условие на билингвизъм, Научна конференция с международно участие „МАТТЕХ 2012“, Шуменски университет „Еп. Константин Преславски“, Шумен, 22–24 ноември 2012, 298–306, ISSN 1314-3921.

4. Стефанова Д., П. Рангелова, Изучаване на рационални числа и действията събиране, изваждане и умножения с тях при ученици билингви, Научно-практическа конференция, Добрите практики в обучението, 24 ноември 2012, Брезово, 33–38, ISBN 978-954-561-299-2.

5. Стефанова Д., П. Рангелова, Формирование интереса к математике у детей-билингвов, Матеріали міжнародної науково-методичної конференції, Частина 1, Суми, 2012, 135–141, ISBN 978-966-473-103-1.

6. Стефанова Д., О некоторых ошибках в математической речи учащихся 5–8-ых классов, Матеріали міжнародної науково-методичної конференції, ПМО-2013, Черкасы, Украина, ISBN 978-966-2200-26-3.

### **СТАТИИ В СПИСАНИЯ:**

7. Рангелова П., Д. Стефанова, Някои идеи за формиране на математически език при условие на билингвизъм, Образование и технологии, 3, Бургас, 2012, 261–264, ISSN 1314-1791.

8. Стефанова Д., П. Рангелова, Иновационната дейност при обучението на билингви, Съвременни предизвикателства пред учителската професия, 24–25 ноември 2012, София, 109–113, ISSN 1312-899X.

9. Гроздев С., Д. Стефанова, За обучението по математика на роми (5. – 7. клас), Математика и информатика, 4, София, 2013 г., 325–337, ISSN 1314-8532.

### **ИЗДАДЕНИ УЧЕБНИ ПОСОБИЯ:**

10. Рангелова П., Д. Стефанова, Помагало по математика от 5. до 7. клас за успешно покриване на средното равнище в прогимназиален етап на обучение. Учебното помагало е одобрено със заповед № РД 09-219/27.02.2013 г. на министъра на образованието, младежта и науката, Коала прес, Пловдив, 2012, ISBN 978-954-9455-80-9.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Александрова Н. В, Математически термини, С., Наука и изкуство, 1984.
2. Антипов И. Н., Л. С. Шварцбурд, О символике школьного курса математики с точки зрения программирования, Математика в школе, кн. 6, 1975, 58–61.
3. Баданика Л. П, Психология познавательных процессов, М., изд. Флинта, Московский психолого-социальный институт, 2008.
4. Балтова П., Г. Илиева, Речник минимум по български език за деца от етническите малцинства в България, С., Уницеф, 1993.
5. Бижков Г., В. Краевски, Методология и методи на педагогическите изследвания, С., УИ „Св. Климент Охридски“, 2007.
6. Брушлинский А. В., Психология мышления и кибернетика, М., Мысль, 1976.
7. Вайл Г., Математическое мышление, М., Наука, 1989.
8. Виготски Л. С., Мислене и реч, С., Наука и изкуство, 1983, с. 555.
9. Гибш А. И., Развитие речи в процессе изучения школьного курса математики, Математика в школе, кн. 5, 1952.
10. Гнеденко Б. В., О развитие мышления и речи на уроках математики, Математика в школе, кн. 3, 1976.
11. Гроздев С., Д. Стефанова, За обучението по математика на ромии (5. – 7. клас), Математика и информатика, 4, 2013 г., 325–337, ISSN 1314-8532.
12. Димитрова Г., Хуманното общуване с ромските деца като фактор за приобщаването и активизирането им в учебно-възпитателния процес, сп. Педагогика, кн. 2, 2005, с. 31–45.
13. Дьяченко В. К., Коллективный способ обучения дидактика в диалогах, М., Народное образование, 2004.
14. Дюи Дж., Как мислим, С., ИК „Минерва“, 2002, с. 214.
15. Колев Н., Приложна статистика 1, С., УИ „Стопанство“, 1993, с. 28.
16. Колева И., Билингвална технология, С., Гейлибрис, 2003, ISBN 954-300-031-X.
17. Колмогоров А. Н., О системе основных понятий и обозначений для школьного курса математики, Математика в школе, кн. 2, 1971, 17–20.
18. Кючуков Хр., Обучението по български език в детската градина в условията на билингвизъм, С., Просвета, 2008.
19. Кючуков Хр., Обучението на ромските деца, Първата международна конференция за обучението на ромските деца в Европа, Варна, 28-30 ноември 1999.
20. Кючуков Хр., Психолингвистични аспекти на ранния билингвизъм, С., 1997.
21. Леонтьев А. А., Психолингвистические проблемы массовой коммуникации, М., 1974.
22. Леонтьев А. Л., Мышление, сп. Вопросы философии, кн. 4, 1964.
23. Лиежоа Ж., Ромии, цигани, чергари, С., 1997.

24. Лоповок Л. М., В. Цървенков, Математически диктовки, С., Народна просвета, 1968.
25. Маврова Р., Д. Бойкина, Актуални проблеми на методиката на обучението по математика – активност, самостоятелност, творчество, Пловдив, УИ „Паисий Хилендарски“, 2012, ISBN 978-954-423-810-0.
26. Маврова Р., Д. Бойкина, Помагало по проблеми на методиката на обучението по математика, II част, Специална методика, Пловдив, УИ „Паисий Хилендарски“, 2003, ISBN 954-423-299-0.
27. Маврова Р., За някои математически задачи, активизиращи мисленето на учениците, т. 48, кн. 2, Научни трудове, Пловдив, ПУ „П. Хилендарски“, Методика на обучението, 2011, с. 47–58.
28. Маврова Р., Н. Николов, Т. Николова, Сборник от дидактически задачи по методика на обучението по математика, Пловдив, Макрос, 1993.
29. Маврова Р., По проблема за особеностите на математическото мислене и развитието му у учениците, Пловдив, ПУ „П. Хилендарски“, т. 33, кн. 2, Научни трудове, Методика на обучението, 1996, с. 41–50.
30. Маврова Р., Помагало по проблеми на методиката на обучението по математика, Пловдив, Макрос, 2000, ISBN 954-702-054-4.
31. Маликов Я., Циганско-български речник, С., Отворено общество, 1992.
32. Марушиякова Е., В. Попов, Хр. Кючуков, Беседи за българските роми (циганите), С., Министерство на образованието, 1992.
33. Марушиякова Е., В. Попов, Циганите в България, С., Клуб '90, 1993.
34. Марушиякова Е., Циганските групи в България и тяхното етническо самосъзнание, Българска етнография, кн. 1, 1992.
35. Менчинская Н. А., Мышление в процессе обучения, кн. Исследования мышления, М., 1966.
36. Миленкова В., В. Мирчева, Отпадането от училище на децата роми и образователни практики за решаване на проблема, сп. Педагогика, кн. 4, 2006, с. 21–32.
37. Милушев В., Евристичното обучение по математика в средното училище, Пловдив, ПУ „П. Хилендарски“, т. 45, кн. 2, Научни трудове, Методика на обучението, 2008, с. 43–53.
38. Милушев В., Относно класифициране на методите за решаване на математически задачи, Пловдив, ПУ „П. Хилендарски“, т. 46, кн. 2, Научни трудове, Методика на обучението, 2009, с. 57–75.
39. Милушев В., Рефлексивно-синергетичен подход в обучението, Пловдив, ПУ „П. Хилендарски“, т. 45, кн. 2, Научни трудове, Методика на обучението, 2008, с. 43–53.
40. Миракова Т. Н., Об урвне языкового развития учащихся VI–VII классов, Математика в школе, кн. 1, 1989, 64–72.
41. Нончева В., М. Дилчева, В. Кинова, Ръководство по теория на вероятностите и статистика, Пловдив, УИ „Паисий Хилендарски“, 2003.

42. Пашова А., К. Нунев, История, всекидневие и ценности на ромската култура, Благоевград, ЮУ „Неофит Рилски“, 2009.
43. Пойа Д., Математическото откритие, С., Народна просвета, 1968.
44. Пономарев Я. А., Психология творческого мышления, М., АПНРФСР, 1960.
45. Пуанкаре А., О науке, М., Наука, 1983.
46. Райчев В., Болгария: национальный вопрос, Московские новости, 1990.
47. Рангелова П., Д. Стефанова, Някои идеи за формиране на математически език при условие на билингвизъм, сп. Образование и технологии, кн. 3, Бургас, 2012, ISSN 1314-1791.
48. Рангелова П., Д. Стефанова, Помагало по математика от 5. до 7. клас (за успешно покриване на средното равнище в прогимназиален етап на обучение), Пловдив, Коала прес, 2012, ISBN 978-954-9455-80-9.
49. Рубинштейн С. А., О мышлении и путях его исследования, М., АНСССР, 1958.
50. Соколов В. Н., Педагогическая эвристика, М., Аспект Пресс, 1995.
51. Сп. Математика в школе, 1965–2013.
52. Сп. Математика, 1963–2013.
53. Стефанова Д., О некоторых ошибках в математической речи учащихся 5–8-ых классов, Матеріали міжнародної науково-методичної конференції, ПМО-2013, Черкаissy, Украйна, ISBN 978-966-2200-26-3.
54. Стефанова Д., П. Рангелова, Изучаване на рационални числа и действията събиране, изваждане и умножения с тях при ученици билингви, Научно-практическа конференция, Добрите практики в обучението, 24 ноември 2012, Брезово, 33–38, ISBN 978-954-561-299-2.
55. Стефанова Д., П. Рангелова, Иновационната дейност при обучението на билингви, Съвременни предизвикателства пред учителската професия, 24–25 ноември 2012, С., 109-113, ISSN 1312-899X.
56. Стефанова Д., П. Рангелова, Невербални средства в обучението по математика при условие на билингвизъм, Научна конференция с международно участие „МАТТЕХ 2012“, Шуменски университет „Еп. Константин Преславски“, Шумен, 22–24 ноември 2012.
57. Стефанова Д., П. Рангелова, Усвояване на математическата символика от ученици в условия на билингвизъм, Юбилейна национална научна конференция с международно участие, Традиции, посоки, предизвикателства, 19–21 октомври 2012, Смолян, т. II, част II, 177–182, ISBN 978-954-8767-43-9.
58. Стефанова Д., П. Рангелова, Формирование интереса к математике у детей-билингвов, Матеріали міжнародної науково-методичної конференції, Частина 1, Суми, 2012, 135–141, ISBN 978-966-473-103-1.

59. Стефанова Д., Придобиване на геометрични компетентности чрез интерактивни методи на обучение, Българо-унгарска конференция 6–8 юни 2012, Слънчев бряг, 110–115.
60. Стоименова Е., Измерителни качества на тестове, С., Нов български университет, 2000, ISBN 954-8986-07-8.
61. Хинчин А. Я., Педагогические статьи, М., Академии педагогических наук РСФСР, 1963 г.
62. Шаталов В. Ф., Куда и как исчезли тройки, М., Педагогика, 1979.
63. Шопова Д., Дефиниции или обяснения на понятията в училищния курс по математика, С., БАН, 1979.
64. <http://www.referati.org/izostavaneto-na-uchenicite-v-procesa-na-obuchenie-i-negovoto-preodolqvanе/62657/ref/p4> (последно посетен на 23.06.2013 г.).