

**ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
КАТЕДРА „АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ“**



**АНТОАНЕТА КРЪСТЕВА КОВАЧЕВА
МАТЕМАТИКА И ЕНИГМАТИКА ЗА ОПТИМАЛНОТО
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛЕКТА У УЧЕНИКА**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертационен труд за придобиване на
образователна и научна степен „доктор“**

**Област на висше образование: 1. Педагогически науки
Професионално направление: 1.3. Педагогика на обучението по...
(Методика на обучението по математика и информатика)**

**Научен ръководител
доц. д-р Лиляна Каракашева-Йончева**

ШУМЕН

2020

Дисертационният труд се състои от 228 стр.

Основен текст – 173 стр.

Брой на литературните източници – 107

Брой на фигурите – 33

Брой на таблиците – 21

Брой на приложенията – 36

Брой на публикациите по дисертацията – 6

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита от разширен съвет на катедра “Алгебра и геометрия” при Факултета по математика и информатика на Шу “Епископ Константин Преславски”, състояло се на 14.12.2020 г.

Автор: Антоанета Кръстева Ковачева

Заглавие: Математика и енигматика за оптималното развитие на интелекта у ученика: 15 броя

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 12.03.2021г. от 14:00 часа в КЗ 323 на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“.

Материалите по защитата са на разположение в кабинет 323 на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“.

Обща характеристика на дисертационния труд

„Всички човешки същества притежават всички типове интелигентност, но в различни степени.“

Хауърд Гарднър

Основавайки се на твърдението Гарднър, че интелекта на всеки човек е съвкупност от множество интелигентности, заложили в различна степен, то дълг и отговорност на съвременния учител е да наблюдава, открие, анализира, развие и усъвършенства тези интелигентности, за да удовлетвори все по-нарастващите нужди на обществото от интелигентно подрастващо поколение.

Съвременното технологично общество има потребност от интелигентни хора, която потребност налага нови изисквания и към образованието. Науката математика, и в частност учебния предмет математика влияят пряко върху развитието на интелекта у ученика. Качественото преподаване и задълбоченото изучаване на математиката от страна на учениците в училище спомага за развиване на интелекта, като подобрява способността за развиване на абстрактното мислене, способността да се концентрират, да тренират паметта и повишават скоростта на мислене. Днешното дигитално време на развитие на изкуствения интелект изисква подготвени кадри с високо ниво на математическа грамотност и интелект.

От друга страна трайно ниските резултати на седмокласниците по математика от Националното външно

оценяване и слабите резултати от измерването на математическата грамотност на българските ученици от международното изследване Programme for International Student Assessment (PISA) ни насочват към търсене на нови похвати и средства за усъвършенстване на методите на обучение по математика.

Изброените по-горе фактори са мотива за насочване към темата и говорят, че настоящето изследване е **актуално и значимо**.

Днес образованието е насочено не само към усвояване на теоретични знания и умения, а към придобиване на ключови компетентности. Концепцията за формиране на ключови компетентности е насочена към прилагането на конкретни знания в реални житейски ситуации.

За да придобият учениците умения за прилагане на усвоените математически знания в практически ситуации, е необходимо първоначалното овладяване на едно стабилно ниво на теоретичните знания – условие, което зависи преди всичко от работата на учителя. Успехът на един учител е резултат от разнообразието на средствата и методите, които прилага в своята работа, и умението да ги представи на учениците по начин, който да ги заинтригува и провокира.

В дисертационния труд са представени и разгледани възможностите, които имат математиката и енигматиката (разбирана като сбор от задачи, налагащи откриване на правила за кодиране и търсене на логически изводи за решаване на хипотетични задачи) за оптимално развитие на интелекта на учениците в прогимназиален етап на образование.

Търсенето на пътища за откриване на решенията на енигматични задачи води до засилване на вътрешната мотивация към ученето; разнообразяване на методите на учене и преговаряне; развиване на конструктивното критическо мислене; формиране на умения за откриване на възникнал проблем, за избор на стратегия при решаването на проблем, за взимане на решения. По-честото прилагане на енигматични средства в часовете по математика спомага за разширяване на познанията, трениране на паметта и разширяване на кръгозора, а някои техни подвидове спомагат за развитие на съобразителността и на асоциативното и пространствено мислене.

Обект на изследването е процесът на обучение по математика в прогимназиален етап на основна образователна степен.

Предмет на изследването са онези средства от енигматиката, които са приложими в обучението по математика и ролята им за развитието на интелектуалната и емоционална интелигентност на учениците.

Целта на дисертационното изследване е да се разкрият възможности за усъвършенстване на процеса на обучение по математика чрез използване на подходящи средства от енигматиката, които способстват за развитието на интелекта у ученика в прогимназиален етап на образование.

От основната цел произтичат следните *задачи*, които са свързани с теоретичните и практически аспекти на изследването:

1. Проучване и анализиране на методическа, педагогическа и психологическа литература на утвърдени автори, работещи в областта на развитието на интелекта у подрастващите.

2. Изследване на историческото развитие на енигматиката и нейната същност.

3. Анализиране на настоящите учебни програми по математика в прогимназиален етап, с оглед степента на прилагане на енигматични средства до момента в обучението.

4. Конструирание на фрагменти от уроци по теми от учебното съдържание по математика за 7. клас с включени енигматични средства.

5. Разработване на дидактични материали с енигматични средства, приложими в обучението по математика посредством игровия подход и метода на проектите за стимулиране на емоционалната интелигентност на учениците.

6. Провеждане на анкетно проучване за нагласите на учителите по математика относно приложението на енигматичните средства в обучението по математика в прогимназиален етап. Анализиране на резултатите.

7. Организиране и осъществяване на педагогически експеримент в условията на реална учебна среда чрез използване на предложените енигматични средства.

8. Извършване на качествен и количествен анализ на получените експериментални данни с оглед формулираната хипотеза.

Съобразно целта, обекта и предмета на изследването се формулира основната **хипотеза**: ако в обучението по математика в прогимназиален етап се прилагат енигматични средства, то това ще осигури на учениците по-висока степен на разбиране, по-трайно запомняне и прилагане на математическите знания в практиката, и в резултат подпомагане развитието на интелекта у учениците.

За реализирането на целта, поставените изследователски задачи и проверката на основната хипотеза са използвани следните **методи**:

1. Проучване и анализ на специализирана литература (психологическа, педагогическа и методическа), свързана с предмета на изследването. Анализ на учебна литература, както и проучване на нормативни и административни документи, отнасящи се до училищното образование в Република България.

2. Общонаучни методи на познание: сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение.

3. Наблюдение и беседа с ученици. Наблюдение, беседа и анкета с учители (анкетен метод).

4. Педагогически експеримент.

5. Статистически методи за обработка и анализ на експерименталните данни.

Структурата на представянето на настоящето изследване е съобразена с изискванията за оформяне на дисертационен труд, съгласно [2],[3], Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника на обучаващото звено.

Апробация и внедряване на резултатите от изследването.

Резултатите от изследването са представени на следните научни конференции:

1. Международна научна конференция „МАТТЕХ 2018”, при ШУ- 2018г.
2. Докторантката конференция на Педагогическия факултет при ШУ- 2019г.
3. Международна научна конференция „МАТТЕХ 2020”, при ШУ- 2020г.

Приложимост и полезност

Част от изследванията, представени в настоящата дисертация са осъществени с финансовата подкрепа на следните проекти:

1. „Образователни технологии за модернизация на обучението по математика, информатика и информационни технологии" с № РД-08-105/06.02.2017
2. „Образователни технологии за модернизация на обучението по математика, информатика и информационни технологии" с № РД-08-164/09.02.2018
2. „Информационни и комуникационни технологии в съвременното обучение по математика, информатика и информационни технологии“ с № РД-08-117/04.02.2019
3. „Информационни и комуникационни технологии в съвременното обучение по математика, информатика и информационни технологии“ с № РД-08-89/28.01.2020

Изпълнение на наукометрични критерии:

Доказателства за покриване на наукометричните критерии, за присъждане на образователна и научната степен „доктор” в направлението 1.3 Педагогика на обучението по... (математика и информатика) на ШУ „Епископ Константин Преславски”, съгласно Правилник за развитие на академичния състав на Шуменския университет и на специфичните критерии на ФМИ при ШУ „Епископ Константин Преславски” са в Таблица А. Номерата на публикациите са според представянето им в приложената документация.

Таблица А

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАНДИДАТИТЕ	ПОКРИВАНЕ НА ИЗИСКВАНИЯТА (посочва се броят на съответните трудове на кандидата)	ДОКАЗАТЕЛСТВА (посочват се номерът на съответния труд от приложения списък)
Поне три публикации в рецензирани издания, едно от които е списание;	Публикации в рецензирани издания: 6 от които в списания: 2	1, 2, 3, 4, 5,6

СТРУКТУРА И ОБЕМ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Първа глава

Теоретични основи на интелекта и неговите съпътстващи елементи. Същност на енигматиката

Първа глава представя теоретичните аспекти на изследването, представени в три основни параграфа.

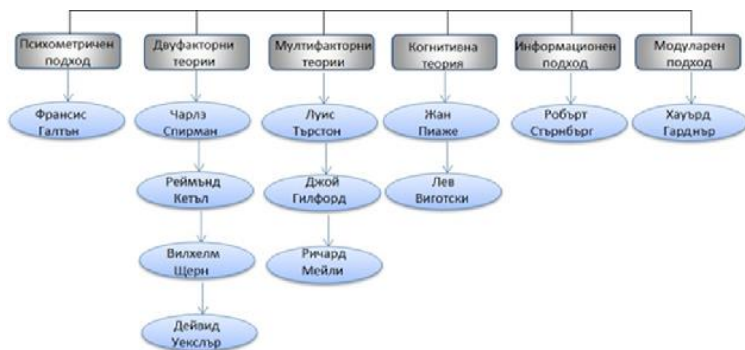
В тази глава е направен исторически преглед на етапите на развитие на съществуващите теории за интелекта и са представени различни виждания за структурата на интелекта. Направен и обзор на възникването и развитието на енигматиката и са разгледани нейните разновидности.

Параграф 1.1. представя историческото развитие на интелекта и са разгледани възгледите на редица психолози за същността на понятието интелект и неговото интерпретиране.

Множеството психологически изследвания през годините подчертават връзката на интелекта с интелигентността, като в същото време диференцират нейния специфичен характер. Докато интелектът се разглежда като глобална организация на всички познавателни структури (интегрирани около психичните функции), то интелигентността се отнася до конкретните области на психичната дейност.

От направения исторически преглед за същността на интелекта през призмата на различните психолози и техните

концепции, са обобщени и класифицирани различните теории и подходи, както и техните представители (фиг.1).



Фиг. 1. Теории за интелекта и техните представители

На базата на възгледите и разбиранията за понятието интелект на представителите на **психометричният подход** и **двуфакторната теория** са направени изводите, че интелекта обхваща в своето съдържание три основни аспекта:

1. възможност на индивида да учи, да придобива знания, да ги селектира и да ги съхранява;
2. възможност на индивида да решава задачи, да открива явни и скрити връзки между предметите и явленията, да преобразува опита по посока на дадени цели;
3. способност на индивида да сътворява нови предмети и процеси, да твори и да променя креативно реалността.

Това ни дава основание за твърдение, че щом интелектът зависи не само от наследствеността, но и от средата, то е възможно

посредством математиката да се повлияе в положителна посока за развиването на интелекта на подрастващите.

Разгледани са възгледите на психолозите, представители на **мултифакторната** (Търстоун, Гилфорд и Мейли) и **когнитивната теория** (Жан Пиаже и Лев Виготски), както и представителите на **информационния** (Робърт Стърнберг) и **модуларния подход** (Хауърд Герднър).

От направения историческия преглед за същността на интелекта през призмата на различните психолози, техните концепции и модели, са направени следните изводи:

- интелектът може да се придобива;
- обучението е основен фактор за развитието на интелекта;
- културната среда влияе на развитието на интелекта;
- социалната среда влияе на развитието на интелекта;
- положителните черти на характера като воля, мотивация и др. спомагат за развитието на интелекта.

Един от основните елементи, от които зависи развитието на интелекта са способностите.

Интерес за дисертационното изследване представлява развитието на способностите в учебния процес по математика, а това безспорно са интелектуалните способности. Разгледани са според Крутецкий математическите способности и техните компоненти [11].

В параграф 1.1.3. е разгледана и същността емоционална интелигентност, защото един от важните компоненти на ЕИ е мотивацията. Според Янкулова „През училищните години усърдната

учебна работа и добрите крайни резултати на фона на позитивно активизиращата емоция (вътрешно удоволствие от успешното решаване на задачата) усилват вътрешната мотивация за постижения и стимулират ученето с разбиране” [13,с.133].

В параграф 1.2. е направен исторически преглед на възникването и развитието на енигматиката и нейните подвидове: кръстословици, магически квадрати, лабиринти и пъзели. От направения исторически преглед на възникването и развитието на различните видове енигматични средства показва, че енигматичните средства са будили интерес у хората още от дълбока древност да ги създават, и да търсят техните решения. Това ни дава основание да смятаме, че енигматичните средства ще намерят приложение и в обучението по математика.

В параграф 1.3. е представено мястото на енигматичните средства в урока по математика. Прилагането на кръстословици, пъзели и лабиринти като дидактически инструментариум в обучението по математика позволява от една страна обогатяване на методите и средствата на преподаване, а от друга страна предизвиква интерес и стимулира активността на учениците. Това ще доведе до възможност за целенасочено повишаване на резултатите от обучението.

След първа глава са направени следните изводи:

1. Съществуват множество и различни определения и класификации за интелекта.

2. Интелектът е структурирана съвкупност от способности, които характеризират равнището и качеството на мисловните процеси на личността.

3. Развитието на интелекта зависи от два фактора – наследственост и среда.

4. Обучението е основен фактор за развитието на интелекта.

5. Интелектът е структуриран от различни видове интелигентности, развити в различна степен във всеки индивид.

6. Емоционалният интелект е неделима част от общия интелект.

7. Развитието на емоционалният интелект зависи от два основни фактора – социална среда и личностни взаимоотношения.

8. Емоционалният интелект се развива чрез обучение.

9. Енигматиката е мощно средство, свързващо забавлението и ученето.

10. Възрастовите особености на учениците от прогимназиален етап позволяват с помощта на енигматиката да се стимулира логико-математическата, вербалната, визуално – пространствената и междуличностната интелигентност.

Втора глава

Методическа система за приложение на енигматични средства в обучението по математика

Втора глава е представена в седем основни параграфа. Анализирано е равнището на математическата компетентност на българските ученици според анализа на резултатите от

международно изследване (PISA) и Национално външно оценяване в 7. клас. Направена е психологическа и педагогическа характеристика на учениците от прогимназиален етап, както и преглед на учебните програми за прогимназиален етап на основна образователна степен, като са представени крайните резултати от обучението по математика. Представена е приложимостта на различни видове енигматични средства в обучението по математика в прогимназиален етап. Показана е приложимостта на енигматичните средства посредством игровия подход и метода на проектите за стимулиране на развитието на емоционалната интелигентност на учениците. Направен е анализ от анкетно проучване на нагласите на учителите относно приложението на енигматичните средства в обучението по математика в прогимназиален етап.

В параграф 2.1. е направен анализ на нивото на математическата грамотност на българските ученици според резултатите от международното оценяване PISA (Programme for International Student Assessment). Направени са следните изводи:

- средните резултати на българските ученици спрямо средните резултати на всички ученици взели участие в изследването, са винаги по-ниски;
- отчита се, че средните точки на българските ученици нарастват с годините и се намалява разликата между средния брой точки на българските ученици спрямо всички ученици, взели участие в изследването.

Въз основа на направеният анализ на резултатите на българските ученици през 2012 г. (измерване на математическата грамотност) са направени следните изводи:

1. **учениците се затрудняват:** да бъдат конкретни в отговорите си; да аргументират отговорите си; да търсят и откриват причинно-следствени връзки; да използват знания от една област и да ги пренасят и прилагат в друга, за да решат даден проблем.

2. **липсват у учениците добре формирани умения при:** работа със задачи за формулиране на проблемни ситуации с математически средства; определяне кои знания, формирани в процеса на обучението им в училище, са приложими към представената проблемна ситуация в задачата; тълкуване, прилагане и оценяване на математическите резултати; тълкуване, оценяване и осмисляне на статистически данни и информация; прилагане на подходящи изчислителни техники за решаването на проблеми от областта на вероятностите.

Вземайки под внимание що е математическа грамотност според експертите на PISA и ниските резултати на българските ученици в това изследване са предложени насоки за работа на българските педагози, за да може обучението по математика в България да стане съизмеримо и конкуретно с обучението в другите страни участващи в изследването.

Направен е извода, че за да могат учениците да се справят с решаването на задачи с практическа насоченост е необходимо това да започне още от 5. клас. В Приложение №1. са представени три авторски задачи за 5. клас с практическа насоченост, а в

Приложение №2. една авторска задача за 7. клас с практическа насоченост с елемент на енигматика.

В параграф 2.2. са анализирани резултатите от последните шест години на постиженията на седмокласниците по математика от Националното външно оценяване (НВО). Независимо от различните типове задачи на PISA и НВО се констатира ниска резултатност. Наблюдава се висок процент на ученици, които не могат да прескочат критичния минимум от знания и умения (под 16 точки), и много нисък процент на ученици, постигнали над 90 точки (при максимални точки 100). Наблюдава се също така, че средния брой точки на учениците от област Шумен е по-нисък от средния брой точки за страната.

От направения анализ на процентно вярно отговорили ученици на определени задачи, процентно сгрешени задачи или непопълнени задачи през последните шест години са направени следните изводи:

➤ **седмокласниците срещат трудности при:** моделиране с числови изрази; разчитане и интерпретиране на информация, зададена графично или таблично; доказване на еднаквост на триъгълници; прилагане свойствата на симетрала на отсечка и ъглополовяща на ъгъл; моделиране на приложни задачи с линейно уравнение и интерпретиране на получения резултат; конструиране на чертеж по зададено условие; записване на решението на задача с кратък свободен отговор (числов, символен или словесен); описване на подробно и аргументирано решение на задача.

➤ **липса на добре формирани умения при седмокласниците се наблюдават при:** определяне кои подходящи методи и средства да подберат или комбинират учениците за решаването на конкретна задача; анализиране на непозната (нестандартна) ситуация и търсенето на решения в нея.

От направения анализ на резултатите на седмокласниците е установена тенденция, че учениците работят повече върху алгебричните задачи в сравнение с геометричните. Кое е индикатор, че геометричните задачи са с най-ниска постижимост сред седмокласниците. Много малък е процента на учениците, които работят върху задачите с подробно решение.

В Приложение №3 са приложени три авторски задачи, приложими при изучаване на раздела „Еднаквост на триъгълници”. Към всяка от задачите са предложени по два или три чертежа, като се изисква ученикът да прецени посредством условието на задачата, по кой от чертежите е необходимо да работи. В Приложение №4 е представена задача с практическа насоченост, приложима в урок за упражнение от раздела „Основни геометрични фигури”. Прилагането на тази задача е провокирано от големия процент ученици, получили 0 точки на задача №22 във формата на НВО през 2019 г.

На база ниските резултати от НВО в област Шумен са предложени на преподавателите мерки за повишаване на резултатите и процентно намаляване на броя на учениците под критичния минимум.

В параграф 2.3. е направена психологическа и педагогическа характеристика на учениците от прогимназиален етап на образование, чиято характеристика е необходима за изследването. Направени са следните изводи:

- интелектът в този период на развитие става хипотетично-дедуктивен;
- интелектуалните операции започват от хипотези и са насочени към изследването на техните възможности.

Учениците в този възрастов период започват да мислят с абстрактни термини и да изследват логически предположения, способни са да отделят елементите на един проблем и систематизирано да проучват всички възможни решения.

Мисленето в пети клас от конкретно-нагледно и конкретно-образно постепенно преминава в абстрактно в шести клас и в хипотетично-дедуктивно в седми клас.

В параграф 2.4. са разгледани Държавните образователни стандарти (ДОС) и целите на обучението по математика, като са посочени основните промени изведени в Наредба № 5 от 30.11.2015 г. [12], чрез която се определя и структурата на учебните програми по общообразователните учебни предмети. Разгледано е Приложение 3 към чл.6 ал.1 т.1 от Наредба 5, което посочва компетентностите - знания, умения и отношения, които се очакват като резултати от обучението по математика в края на всеки етап от съответната степен на образование. За изследването интерес представляват четирите области на компетентност по математика в

прогимназиален етап: функции и измерване, логически знания, елементи от вероятности и статистика и моделиране.

В параграф 2.4.1. е направен съпоставителен анализ на учебното съдържание по математика според учебната програма от 2004 г. и учебната програма от 2016 г. Констатирано е, че новата учебна програма влизаща в сила след приемането на ЗПУО [6] е много по-близка до Европейската рамка за развитие на ключовите компетентности, като са направени изводи за основните предимства.

В параграф 2.5. са разгледани задачите, като основно средство в обучението по математика. Установено е, че по-голямата част от учебното време по математика в 5. –7. клас се използва за решаване на задачи, което води до извода, че формирането и развитието на умения да се решават задачи е една от основните цели на обучението по математика.

В параграф 2.5.1. е представена система от енигматични средства приложима в обучението по математика 5. - 7. клас (представена с 14 приложения), съобразена с възрастовите особености на учениците от прогимназиален етап и необходимостта от обогатяване на методите и средствата на преподаване за повишаване на резултатите от обучението (фиг.2).



Фиг. 2. Видове енигматични средства и тяхната приложимост

Съставянето на енигматични средства отнема много време, за това в параграф 2.5.2. е представен алтернативен вариант за преподавателите – чрез електронни ресурси, с помощта на които бързо и лесно могат да се съставят разнообразни енигматични средства. Много от електронните ресурси поддържат кирилица, което дава възможност за създаване на словесни кръстословици [16], [17], [18]. Електронните образователни ресурси предоставят много добри възможности за разнообразяване на урока по математика, те са отличен инструмент за справяне с предизвикателствата на съвременното образование. Представени са както предимствата на електронните ресурси, така и приложимостта им в различните етапи от обучението (усвояване на нови знания; формиране на математически умения; усъвършенстване на математически умения; стимулиране на самостоятелна и групова дейност; контрол на резултатите от обучението).

В параграф 2.5.3. са представени така познатите ни мисловни карти, но адаптирани като енигматични средства, които със своите

предимства намират място сред методите и средствата на преподаване по математика. Мисловната карта е плод на интелект и е метод за неговото развитие, защото стимулира въображението, паметта и запомнянето; повишава степента на концентрация и развива математическата логика; систематизира връзките между твърденията и понятията [7] .

В резултат на нарастващото признание на психолозите през последните години за значението на положителните емоции и развиването на емоционалната интелигентност за постигане на високи резултати в обучението в параграф 2.6. са представени енигматични средства приложими в обучението по математика чрез игровия подход и метода на проектите.

Вземайки под внимание, че съвременните ученици притежават кинетично-визуален стил на учене, изискващ непрекъсната динамика в обучението, за създаването на динамична атмосфера в часа по математика и за адекватен към нуждите на учениците модел на работа в параграф 2.6.1. са представени енигматични средства приложими в обучението чрез игровия подход, чрез който да се повиши ефективността от обучението. Образователните игри не само задоволяват фундаменталната потребност от учене, но и го правят чрез социално взаимодействие и емоционално въздействие, доставяне на удоволствие и забавление, мотивиране и стимулиране към творчество. Приложението на игровия подход стимулира работата в екип.

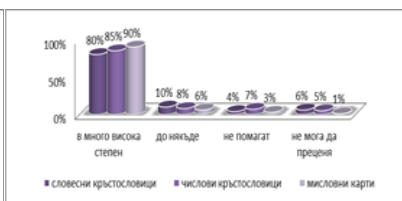
В параграф 2.7. е представен анализ на резултатите от анкетното проучване на нагласите на учителите относно

приложението на енигматичните средства в обучението по математика в прогимназиален етап на образование. Анализът дава основание да бъдат изведени следните изводи за гледните точки на учителите:

1. Много малка част (20%) от анкетираните учители прилагат в своята работата словесни кръстословици (фиг. 3), но 80% от тях считат, че в много висока степен те подпомагат усвояването на математическите термини и понятия (фиг.4).



Фиг. 3.

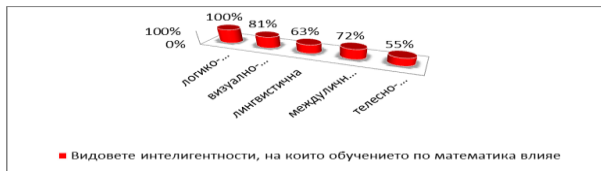


Фиг. 4.

2. Много нисък процент (30%) от анкетираните прилагат в своята работата числови кръстословици (фиг.3), но 85% от тях считат, че в много висока степен те предизвикват интерес, желание и стимул за работа у учениците (фиг.4).

3. Само 23% от анкетираните учители прилагат мисловни карти в своята работа (фиг.3), като 90% от тях считат, че в много висока степен те спомагат за усвояването на връзките между математическите термини и понятия и алгоритмите за решаване на задачи (фиг.4).

4. Около 70% от анкетираните учители проявяват интерес към сборник с енигматични задачи и биха използвали в своята работа.



Фиг. 5. Степента на влияние на обучението по математика върху видовете интелигентности

5. Обучението по математика влияе най-силно за развитието на логико-математическата, лингвистичната, визуално-пространствената, междудуличностната и телесно-кинетичната интелигентност на учениците (фиг.5).

След втора глава са направени следните изводи:

1. За да могат придобитите компетентности на българските ученици да бъдат съизмерими с компетентностите на връстниците им от другите държави е необходимо учителите да променят стила си на работа.

2. В обучението по математика е необходимо да се включват повече и по-често задачи с приложен характер, но със сюжет, който да заинтригува ученика.

3. Формирането на умения у учениците да решават задачи с практическа насоченост ще спомогне развитието на математическата компетентност и интелекта.

4. Прилагането на словесни кръстословици в обучението по математика улеснява преодоляването на трудностите при усвояването на математически термини и понятия.

5. Прилагането на числови кръстословици в урока по математика повишават активността и засилват интереса у учениците.

6. Прилагането на лабиринти в обучението по математика развиват линейното и пространствено мислене и са предпоставка за създаване на положителни емоции.

7. Прилагането на кръстословици за проверка и оценка на придобитите знания намалява стреса от изпитването и увеличава стремежа на учениците за активна работа.

8. Съставянето на кръстословици от ученици развива творческите им способности.

9. Мисловните карти могат да се адаптират като енигматични средства и намират приложимост в часовете по математика.

10. Прилагането на образователни игри в процеса на обучение повишава ефективността на усвояване на учебния материал и способства за развитието на творческото мислене на ученика.

11. Образователните игри и проектите чрез екипната работа и общуването между учениците стимулират развитието на емоционалната интелигентност и са основа за създаване на мотивираща учебна среда.

12. Обучението в електронна среда позволява прилагането на по-голям набор от електронни ресурси под формата на енигматични средства.

Трета глава

Организация и провеждане на педагогически експеримент.

Анализ на резултатите

В трета глава чрез шест основни параграфа се отразява организацията и провеждането на педагогическия експеримент. Представени са основните цели и етапи, както критериите и показателите. Направен е количествен и качествен анализ на получените резултати от констатиращия и от заключителния експеримент онагледени с таблици, графики и диаграми.

В параграф 3.1. са представени основната цел и етапи на педагогическия експеримент. Основната цел на експеримента е да се провери хипотезата, че обучението по предложеното учебно съдържание на описаните методи и средства повишават резултатите от обучението по математика в 7. клас.

Процесът на подготовка и осъществяване на експеримента се базира на решаване на последователност от различни видове енигматични средства и адаптирани мисловни карти с енигматичен характер, систематизирани в отделни етапи, описани в Приложението.

За оптималното достигане на поставената цел, педагогическият експеримент е проведен в четири основни етапа, описани в **Таблица 1**. В таблицата са описани само ключовите стъпки на основните етапи, като не са описани редица съпътстващи дейности.

Таблица 1. Етапи на провеждане на експеримента

Етапи	
1	<p>Подготвителен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработване на концепция. 2. Определяне на критерии и показатели на изследването. 3. Разработване на учебното съдържание. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Съставяне на системи от задачи, покриващи задължителната учебна програма и съдържащи експерименталното учебно съдържание. ➤ Изработване на фрагменти от отделни теми, съдържащи експериментални задачи. 4. Съставяне на дидактически тестове, избор на методи за осъществяване на количествен и качествен анализ на емпиричния материал. 5. Планиране на експерименталното обучение в учебния процес на участниците в експеримента. 6. Подготовка на учителите, които са включени в провеждането на експерименталното обучение и контролните тестове. 7. Формиране на експериментални и контролни групи. 8. Провеждане на констатиращ тест във всички групи.
2	<p>Развиващ (формиращ експеримент)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обучение на експерименталните групи по предложената система от конкретни дидактически материали. 2. Проследяване на текущото обучение, чрез допитване до учителите.
3	<p>Заключителен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провеждане на заключителен тест с всички групи. 2. Устно допитване до учителите.
4	<p>Представителен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ и представяне на получените резултати. 2. Осъществяване на конструктивна връзка между съществуващото и експерименталното учебно съдържание – изводи, подобрения и препоръки. 3. Внедряване в практиката.

Практическото осъществяване на експеримента е проведено със шест паралелки (174 ученика) от 7. клас в две шуменски училища – СУ „Йоан Екзарх Български” и II ОУ “Д-р Петър Берон”.

След изравняване на групите по брой и успех са редуцирани до две групи по 66 ученика. Една експериментална група (ЕГ) и една контролна група (КГ), като ЕГ е обучавана по експерименталните методи в редовните часове по математика, а КГ е обучавана по стандартната учебна програма в редовните часове по математика.

В **Таблица 2.** са представени критериите и показателите за оценка на резултатите от експерименталното обучение, формулирани в посока достигане на целите и проверка на хипотезата на изследването. Формулировката на показателите, позволява отчитането им въз основа на задачите от заключителния тест. Приложените показатели и критерии са подбрани така, че да измерват поставените критерии възможно най-целенасочено и едновременно с това да не утежняват практическата реализация на обработката на данните.

Изследването обхваща първите три раздела по математика от учебната програма за 7. клас:

- Цели изрази (ФСУ, привеждане на многочлен в нормален вид и разлагане на многочлен на множители чрез прилагане на различните методи).

- Уравнения от вида:

$$a..x + b = 0, (a..x + b)(c..x + d) = 0, |a..x + b| = c$$

- Уравнения свеждащи се до линейни и моделиране с линейни уравнения.
- Основни геометрични фигури (съседни и противоположни ъгли; перпендикулярни прави; ъгли, получени при

пресичането на две прави с трета; свойства на успоредните прави; елементи в триъгълник; сбор на ъгли в триъгълник и външен ъгъл в триъгълник).

Таблица 2. Критерии и показатели на експеримента

№	Критерий	№	Показател
1.	Разбиране на учебното съдържание	1.	Разпознава на ФСУ
		2.	Разпознава линейните уравнения
		3.	Разпознава различните видовете уравнения свеждащи се до линейни
		4.	Разпознава основните видове текстови задачи
		5.	Разпознава видовете ъгли
		6.	Разпознава елементите в триъгълник
2.	Овластяване на учебното съдържание и прилагане в извършваните дейности	7.	Прилага изучените ФСУ при превеждане на многочлен в нормален вид и при разлагане на многочлен на множители
		8.	Прилага различните методи при разлагане на многочлен на множители
		9.	Прилага алгоритмите за решаване на линейни уравнения и уравнения свеждащи се до линейни
		10.	Моделира с линейни уравнения
		11.	Прилага свойствата на различните видове ъгли
		12.	Прилага свойствата на елементите в триъгълник
		13.	Умее да конструира чертеж на геометрична задача
		14.	Умее да намира процент и отношение
		15.	Умее да решава задача с кратък свободен отговор (числов, символен или словесен)
		16.	Умее да описва подробно и аргументирано решението на задача
		17.	Умее да извлича информация от текст или диаграма

В параграф 3.1.3. са представени методите, приложени при подготовката и извършването на педагогическия експеримент: наблюдение, беседа, анкетиране, писмено изпитване и статистически методи.

Статистическият анализ на резултатите от експеримента включва сравнителен анализ между контролната и експерименталната групи (Between subject analysis). Изследвани са характеристиките на разпределението на признака в двете сравнявани групи, като са отчетени средните стойности, стандартното отклонение и стандартната грешка.

В параграф 3.2.1. е направен количествен анализ на констатация експеримент. За първоначалното констатиране на знанията на учениците, е взета тяхната оценка по математика от входно ниво (Приложение №35) на учебната 2019/2020 година. Въз основа на проведеното входно ниво е извършена диагностика на уменията на учениците в обучението по математика до 7. клас. Средният успех от констатация експеримент на двете групи е неразличим: експериментална група – Добър 3,62, при стандартно отклонение 1,064 и контролна група – Добър 3,67, при стандартно отклонение 1,155 (**Таблица 3.**). Налице е разлика от 0,05, която е несъществена и може да се направи извода, че и двете групи са с еднакво ниво на владееене на математически компетентности. Учениците от двете групи имат еднакви умения за разбиране и овладяване на учебното съдържание по математика и прилагането им при решаване на задачи.

Таблица 3. Среден успех от констатиращия експеримент

Group Statistics					
	Група	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Входящ тест (оценка)	КГ	66	3,67	1,155	,142
	ЕГ	66	3,62	1,064	,131

Разпределението на учениците от КГ и ЕГ по резултати от констатиращия тест е представено в кростаблица /Crosstabulation/ с помощта на програмния продукт SPSS 16.0. Данните от теста за установяване на резултатите от констатиращия тест на учебните постижения в ЕГ и КГ са представени в **Таблица 4.**

Таблица 4. Абсолютни честоти на констатиращия тест в КГ и ЕГ

Crosstab								
Count								
Група			констатиращ тест (оценка)					Total
			2	3	4	5	6	
КГ	Клас	7В - ОУ	5	5	4	4	2	20
		7В - СУ	3	3	13	5	1	25
		7Б - СУ	4	10	3	3	1	21
	Total		12	18	20	12	4	66
ЕГ	Клас	7Б - ОУ	0	9	10	6	0	25
		7А - ОУ	6	4	10	1	0	21
		7Г - СУ	6	3	5	4	2	20
	Total		12	16	25	11	2	66

Абсолютните честоти на оценките от констатиращия тест (фиг. 6) показва, че в двете групи слабите оценки са 12, а отличните в КГ са 4 и са двойно повече от ЕГ. И в двете групи най-голям е броят на добрите оценки – съответно 20 в КГ и 25 в ЕГ.



Фиг. 6. Резултати в оценки на КГ и ЕГ от констатиращия тест

Относителните честоти от констатиращия експеримент са представени на фиг.7. В структурно отношение слабите оценки в КГ и ЕГ са 18,2%. Най-нисък е относителният дял на отличните оценки от проведеният констатиращ тест. Отличните оценки в КГ са 6,1%, а в ЕГ е 3%.



Фиг. 7. Относителни честоти от констатиращия тест на ЕГ и КГ

В параграф 3.2.2. е направен количествен анализ на резултатите от заключителния експеримент. За оценка на резултатите от проведеното експериментално обучение е направен

заключителен тест (Приложение №36) и в двете групи. Резултатите показваха, че средният успех в КГ е Среден 3,26 при средна степен на вариране, измерена чрез стандартното отклонение 0,982. На теста за установяване на резултатите от обучението в ЕГ е регистриран среден успех Добър 4,21 при средна степен на вариране 0,953. (Таблица 5.). Средният успех от проведеното експериментално обучение на учениците в 7. клас е по-висок с 0,95 от този на контролната група, обучаваща се по стандартни методи т.е. приблизително с една единица.

Абсолютните честоти на резултатите от заключителния експеримент на учебните постижения в експериментална и контролна група са представени в Таблица 6.

Таблица 5. Среден успех от заключителния експеримент

Group Statistics					
	Група	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Заключителен тест (оценка)	КГ	66	3,26	,982	,121
	ЕГ	66	4,21	,953	,117

След анализ на резултатите от проведения заключителен експеримент е установено, че броят на слабите оценки в експерименталната група е 2 и значително по-нисък от този на контролната група 16. Аналогична е ситуацията при средните оценки, които са с 14 по-малко в експерименталната група. Добрите,

много добрите и отлични оценки в експерименталната група надвишават значително тези на контролната група (фиг.8).

Таблица 6. Абсолютни честоти на заключителния експеримент на ЕГ и КГ

Клас * заключителен експеримент (оценка) * Група Crosstabulation			заключителен тест (оценка)					Total
			2	3	4	5	6	
КГ	Клас	7В - ОУ	4	4	9	2	1	20
		7В - СУ	5	16	3	1	0	25
		7Б - СУ	7	5	6	3	0	21
	Total	16	25	18	6	1	66	
ЕГ	Клас	7Б - ОУ	0	0	12	9	4	25
		7А - ОУ	0	5	13	3	0	21
		7Г - СУ	2	6	6	3	3	20
	Total	2	11	31	15	7	66	



Фиг. 8. Абсолютни честоти от заключителния експеримент

Анализът на относителните честоти от заключителния експеримент (фиг.9) показва, че относителният дял на слабите и средни оценки в контролната група е 62,1%, а в експерименталната

група е значително по-нисък – 19,7%. Много добрите и отлични оценки при експерименталната група са 33,3% и надвишават три пъти тези от контролната група, чийто относителен дял е 10,6%.

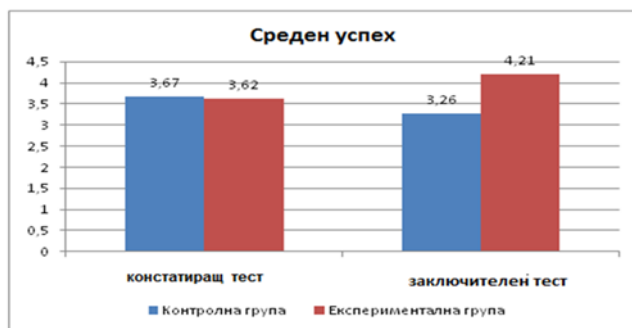


Фиг. 9. Относителни честоти от заключителния експеримент

От данните на фиг. 9 е направен извода, че в експерименталната група слабите и средните резултати са значително по-ниски, а добрите, много добрите и отличните по-високи от контролната група.

За да се провери основната хипотеза, че обучението по предложеното учебно съдържание на описаните методи и подходи повишава резултатите от обучението по математика в 7. клас е използван статистическият метод t-разпределение на Стюdent.

В параграф 3.3. е направен сравнителен анализ на резултатите от констатиращия и заключителен експеримент. Чрез вътрешногруповият анализ описан чрез Paired Samples Test е установена промяната във всяка една отделна група (фиг. 10).



Фиг. 10. Сравняване на средния успех от констатация и заключителния тест

От получените резултати на фиг. 10 и анализираните стойности е направен извода, че има разлика между резултатите от констатация и заключителния тест на експеримента и в двете групи. В експерименталната група е налице увеличение на средната стойност от 3,62 на 4,21, а в контролната група има намаление от 3,67 на 3,26. Разликата между резултатите от констатация тест между двете групи е 0,05 в полза на контролната група. От заключителния тест разликата е вече 0,95 в полза на експерименталната група. Тези стойности са обработени по метода на Стюдънт, за да се изчисли значимостта на наличната промяна и за установяване на наличие или отсъствие на статистически значими различия в показателите на една и съща извадка при две тестираня с една и съща методика.

В параграф 3.4. е направен подробен анализ на задачите от заключителния експеримент. Заключителният тест се състои от 15 задачи, като 10 от тях са с избираем отговор, и се оценяват с 2 или 3 точки в зависимост от степента на трудност на задачата. Три от

задачите са с кратък свободен отговор (числов) и се оценяват съответно с 3, 4 и 5 точки. Последните две задачи изискват подробно и аргументирано решение, като едната е геометрична, а другата текстова от движение. И двете задачи се оценяват с 6 точки. В Таблица 7. и Таблица 8. са представени в % вярно отговорили ученици от ЕГ и КГ по отделните задачи.

Таблица 7. ЕГ и КГ % вярно отговорили от 1 до 9 задача

група / задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЕГ-% вярно отговорили	89,39 %	92,42 %	87,88 %	86,36 %	86,36 %	66,67 %	57,58 %	68,18 %	77,27 %
КГ/-% вярно отговорили	72,27 %	75,76 %	74,24 %	54,55 %	53,03 %	59,09 %	39,39 %	39,39 %	66,67 %

Таблица 8. ЕГ и КГ % вярно отговорили от 10 до 15 задача

10	11	12		13			14	15
		А	Б	А	Б	В		
74,24 %	53,03 %	19,70 %	18,18 %	50 %	28,79 %	28,79 %	12,12 %	19,70 %
51,52 %	22,73 %	4,55 %	4,55 %	16,67 %	12,12 %	13,64 %	4,55 %	9,09 %

От направения анализ на данните от Таблица 7. и Таблица 8. са направени следните два основни извода за приложените енигматични средства в периода на обучение в ЕГ:

1. най-силно са повлияли при:

- прилагане на знанията за различните методи за разлагане на многочлен на множители;

- прилагане на алгоритмите за решаване на линейни уравнения и уравнения свеждащи се до линейни;
- прилагане на свойствата на различните видове ъгли в равнината;
- намиране на процент от число;
- умения за решаване на задачи с кратък свободен отговор (числов и символен).

2. най-слабо са повлияли, но в положителна посока при:

- привеждане на многочлен в нормален вид чрез ФСУ, но в многостъпкови задачи;
- текстови задачи с подробно и аргументирано решение;
- геометрични задачи с подробно и аргументирано решение.

В параграф 3.5. е представен количествен анализ на резултатите от заключителния експеримент по показатели.

Спрямо описаните в **Таблица 2.** критерии и основни показатели за тяхното покриване се получават резултатите, представени в **Таблица 9.** Процентното отношение е получено на база броя точки натрупани от успешното покриване на показателите спрямо предложените задачи към максималния брой точки.

Отчетените резултати от **Таблица 9.** водят до следните основни изводи:

- 1.** По всички показатели резултатите на ЕГ са по- високи от КГ.
- 2.** Значителен превес на резултатите на ЕГ има по показатели 3, 5, 8 и 9, защото голяма част от енигматичните задачи приложени в ЕГ по време на експеримента са насочени към покриване на тези показатели.

Таблица 9. Процентно отношение на покрити критерии и показатели

		ЕГ	КГ
I критерий	1 показател	82,83%	70,71%
	2 показател	87,88%	74,24%
	3 показател	86,36%	53,03%
	4 показател	57,58%	39,39%
	5 показател	73,23%	52,90%
	6 показател	37,88%	18,18%
II критерий	7 показател	78,79%	67,80%
	8 показател	86,36%	54,55%
	9 показател	87,12%	63,64%
	10 показател	32,42%	27,78%
	11 показател	55,19%	37,45%
	12 показател	30,81%	12,12%
	13 показател	36,36%	15,91%
	14 показател	35,86%	14,14%
	15 показател	35,94%	13,80%
	16 показател	14,65%	6,06%
	17 показател	22,56%	9,26%

3. Най- малка разлика между ЕГ и КГ се наблюдават при показатели 10 и 16, защото приложението на енигматичните задачи в ЕГ не могат да повлияят драстично на типовете задачи:

- моделиране с линейни уравнения;
- геометрични задачи с подробно и аргументирано решение.

На базата на резултатите от проведения заключителен тест е направен извода, че приложените енигматични средства в обучението по математика в ЕГ способстват за развитието на математическата грамотност и повишаване на математическата компетентност.

Средния брой точки от заключителния тест на КГ е 15,83, а на ЕГ 24,38 при максимален брой 48 точки.

Всички ученици от ЕГ и КГ са работили по задачите с избираем отговор (от 1 до 10). Съществена е разликата в броя ученици в двете групи вярно решили 4, 5 и 8 задача. От което е направено заключение, че предложените енигматични средства силно са повлияли на показатели 3, 5, 8, 9 и 11. Учениците от ЕГ разпознават и прилагат различните методи за разлагане на многочлен на множители, алгоритмите за решаване на линейни уравнения и уравнения свеждащи се до линейни, както и свойствата на различните видове ъгли в равнината.

При задачите със свободен отговор (от 11 до 13) 15% от ЕГ и 24% от КГ не са дали отговор на задачите. От останалите ученици дали отговор на задачите в двете групи се наблюдава голяма разлика в броя вярно решили задача 11. и 13А), т.е. наблюдава се очевидна разлика в достиженията на двете групи по показатели 13, 15 и 17.

Интерес представляват задачи 11. и 13., защото едната е геометрична, като за нейното решение е необходимо първо да се направи чертеж, а задача 13. е кръгова диаграма. Съдържанието на тези две задачи са един от основните проблеми отчетени в анализите на резултатите от НВО през последните години, а именно: конструиране на правдоподобен чертеж и извличане на информация от текст, графика или диаграма.

Последните две задачи от заключителният тест са с подробно решение. 30% от ЕГ и 40% от КГ не са работили по тези задачи. При задача 14. се констатира 4,5% вярно решили от КГ и 12,1% от ЕГ, докато при 15. задача – 9,1% КГ и 19,7% ЕГ. Наблюдава се слабо подобрение на показатели 10, 12 и 16. Което означа, че

независимо от статистиката от резултатите от НВО, че учениците срещат най-големи трудности при задачи, в които се изисква подробно и аргументирано решение и това, че учениците предпочитат да работят повече върху алгебричните задачи в сравнение с геометрични, то приложените енигматични средства в обучението на ЕГ са довели до положителен резултат.

При учениците от ЕГ с първоначално ниски достижения от контролния тест се наблюдава значително подобрение в заключителния тест т.е. слабите оценки от 12 намаляват драстично на 2, а средните от 16 намаляват на 11. Коего ни дава основание да твърдим, че приложените методи и средства по време на експеримента дават положителен резултат.

И при двата теста на ЕГ се наблюдава най-голям процент на оценка Добър – 37,88% (контролен тест) и 46,97% (заключителен тест). Много добрите и отличните оценки нарастват съответно с 4 и 5. Коего ни дава основание да твърдим, че приложените методи и средства в ЕГ дават положителен резултат т.е. те влияят положително както на слабите ученици, така и на силните.

Въз основа на проведения педагогически експеримент и анализа на получените резултати се достигна до редица изводи за традиционното и експериментално обучение по математика в 7. клас, като най-важните касаещи обучението на седмокласниците са:

- Общите резултати по всички показатели на учениците от ЕГ са по-високи от тези на КГ.
- Наблюдава се ярък спад на слабите и средните оценки в ЕГ.

- Приложените енигматични средства най-силно влияят върху усвояването и прилагането на ФСУ и видовете ъгли в равнината, както и при задачи решаващи се чрез заучен алгоритъм.
- Получените резултати от експеримента потвърждават работната хипотеза – ако в обучението по математика в прогимназиален етап се прилагат енигматични средства, то ще осигури на учениците по-висока степен на разбиране, по-трайно запомняне и прилагане на математическите знания в практиката, и в резултат подпомогне развитието на интелекта на учениците.
- Предложените енигматични средства могат да се приложат успешно в обучението по математика в прогимназиален етап.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На базата на проведения педагогически експеримент се открояват някои основни изводи. На първо място се потвърждава хипотезата, че ако в обучението по математика в прогимназиален етап се прилагат енигматични средства, то ще се осигури на учениците в по-висока степен разбиране, по-трайно запомняне и прилагане на математическите знания в практиката, и в резултат подпомогне развитието на интелекта на учениците.

В процеса на подготовка и работа за провеждането на педагогическият експеримент се извършени редица изследователски

дейности, като могат да се открият следните **основни приноси** на дисертационното изследване:

1. Извършен е реферативен обзор на основните достижения в теориите за интелекта в исторически план. Изведен е на преден план единият от двата основни фактора, влияещи на развитието на интелекта – средата, която е пряко свързана с обучението.

2. Анализирано е равнището на математическата компетентност, като елемент на интелекта на учениците, от НВО по математика 7. клас и от международното оценяване PISA, като са предложени насоки и възможности (типове задачи) за повишаване на резултатите.

3. Аргументирано е мястото на енигматичните средства в процеса на обучение по математика за трайното овладяване на знанията.

4. Направена е класификация на енигматичните средства, очертани са техните разновидности и дидактически възможности за приложение.

5. Представена е методическа система за приложение на енигматичните средства.

6. Разработени са фрагменти от уроци с приложени енигматични средства.

7. Апробирани са предложените фрагменти от уроци в условията на реална учебна среда, за да се установи резултатността им.

8. Материалите от изследването, обобщенията и изводите могат да намерят реално приложение в образователния процес.

Резултатите от проведеното експериментално изследване показват, че предложените и приложени енигматични средства в обучението на ЕГ допринасят за подобряване на резултатите от обучението по математика в 7. клас. **Доказателство** за това са и постигнатите резултати от НВО през месец юни 2020 г. на седмокласниците от II ОУ “Д-р Петър Берон” и СУ „Йоан Екзарх Български” от град Шумен, при които бе проведен педагогическия експеримент. Те се наредиха съответно на трето и четвърто място по среден брой точки сред училищата в град Шумен, след ППМГ „Нанчо Попович“ и СУ „Сава Доброплодни“. Това е показател, че предложените енигматични средства имат успешна приложимост в обучението по математика в прогимназиален етап.

Тези резултати оформиха някои **идеи за бъдещи изследвания**:

1. Разработване на система от енигматични средства по теми от учебното съдържание по математика от 5. до 7. клас в помощ на преподавателите.

2. Да се продължи процеса на събиране на най-добрите кръстословици съставени от учениците.

3. Да се продължи изследването, чрез съставяне на енигматични средства, приложими и за учениците от 8. клас.

Поколенията постоянно се променят и за това е необходимо учебното съдържание по математика да се представя чрез ефективни и интересни методи, които да поддържат интереса и мотивацията на учениците.

ЛИТЕРАТУРА КЪМ АВТОРЕФЕРАТА

1. Айзенк, Х., Понятие и определение интелекта. Въпроси психологии, Москва, 1995.
2. Бижков, Г., Критерии за оценка на педагогическите изследвания, УИ „Св. Климент Охридски”, София, 1984.
3. Бижков, Г., Методология и методи на педагогическите изследвания, УИ „Св. Климент Охридски”, София, 2002.
4. Бюзан, Т., Твоят ум може всичко, София: СофтПрес, 2010.
5. Гарднър Х., Множеството интелигентности, "Изток-Запад", София, 2014
6. Закон за предучилищното и училищното образование (ЗПУО), обн., ДВ, бр. 79 от 13.10.2015 г., в сила от 1.08.2016 г., изм. и доп., бр. 98 от 9.12.2016 г., в сила от 1.01.2017 г., изм., бр. 105 от 30.12.2016 г., в сила от 1.01.2017 г., бр. 58 от 18.07.2017 г., в сила от 18.07.2017.
7. Иванова, Цв., Приложение на интелектуалните карти в обучението по математика. В: Математика и математическо образование. Тридесет и първа пролетна конференция на Съюза на математиците в България, Боровец, 3–6 април 2002.
8. Каракашева, Л., За положителните емоции в обучението по математика, Годишник на ШУ „Еп. Константин Преславски” том XX D, ПФ, Ш., 2016, стр. 522-526.
9. Каракашева, Л., Димитрова, К., Екипната работа и обучението по математика, SocioBrains, Issue 43, Marth 2018, p.248-251.
10. Каракашева, Л., Ковачева, А., Енигматични средства за развитие на математическото мислене у учениците в прогимназиален етап на образование, МАТТХ 2018г., Сборник научни трудове, Том 1, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 2018, с. 257-263.
11. Крутецкий, Виктор А. Психология математических способностей школьников, П., Просвещение, 1968.
12. НАРЕДБА № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка, обн. - ДВ, бр. 95 от 08.12.2015 г., в сила от 08.12.2015 г. Издадена от министъра на образованието и науката.
13. Янкулова, Й., Педагогическа психология, „Парадигма”, 2016, с.133.
14. OECD, PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy,

OECD Publishing, pp. 98–119, 2013. Публикацията е достъпна на:
(<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>)

15. Stern, W., *The Psychological Methods of Intelligence Testing*, (G. Whipple, Trans.). Baltimore: Warwick and York, 1912.

16. <https://kahoot.com>, 27.08.2020.

17. <https://learningapps.org>, 27.08.2020.

18. <https://quizizz.com>, 27.08.2020.

Публикации, свързани с дисертационният труд

1. Каракашева, Л., Ковачева, А., Енигматични средства за развитие на математическото мислене у учениците в прогимназиален етап на образование, МАТТЕХ 2018., Сборник научни трудове, Том 1, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 2018, с. 257-263.
2. Ковачева, А., Някои акценти в развитието на емоционалната интелигентност в процеса на обучение по математика, Годишник на ШУ „Епископ Константин Преславски”, Том XXIII D Университетско издателства „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 2019, с. 106-115.
3. Ковачева, А., Поглед върху математическата грамотност на българските ученици според международно оценяване, МАТТЕХ 2020, Сборник научни трудове, Том 1, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски”, Шумен, 2020, с. 125 – 132.
4. Ковачева, А., Енигматични средства в обучението по математика, Годишник на ШУ „Епископ Константин Преславски”, Том XXI C, 2020, с. 103 – 118 (OpenAIRE).
5. Kovacheva, A., Application of enigmatic means in mathematics training by electronic resources, SocioBrains, Issue 73, September 2020, pp. 233-238 (SJIF= 5.985 ESJI= 2.446).
6. Kovacheva, A., Innovative technology for mastering mathematical concepts and mathematical terms, Международно списание Science and Education a New Dimension, (приета за печат).

**Таблица по минимални изисквани точки по групи показатели за
различните научни степени и академични длъжности**

за Област 1. Педагогически науки

**Професионално направление 1.1. Теория и управление на
образованието, 1.2. Педагогика, 1.3. Педагогика на обучението
по ...**

*от Правилник за прилагане на закона за развитието на
академичния състав в република България в сила от 6.07.2018*

Група от показатели	Съдържание	Доктор	Представени трудове	Точки
А	Показател 1	50	Дисертация: „МАТЕМАТИКА И ЕНИГМАТИКА ЗА ОПТИМАЛНОТО РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛЕКТА У УЧЕНИКА“	
Б	Показател 2	-		
В	Показател 3	-		
Г	Сума от показателите от 4 до 10	30	Статия 1	5
			Статия 2	10
			Статия 3	10
			Статия 4	10
			Статия 5	10
			Статия 6	10
Д	Сума от показателите от 11 до 13	-		
Е	Сума от показателите от 14 до края	-		

Цитирания

Каракашева, Л. Ковачева, А., Енигматични средства за развитие на математическото мислене у учениците в прогимназиалния етап на образование, МАТТЕХ 2018, Сборник научни трудове, Том 1, Шумен, 2018, стр.257-263, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“ ISSN 1314-3921

Цитирано в:

1. Димитрова, И., Нагласи на учителите по математика за приложение на игровия подход в обучението, МАТТЕХ 2020, Сборник студентски научни публикации, ФМИ, Шумен, 2020, стр. 33 – 43
2. Радева, Д., Мотивиращи задачи в обучението по математика като средство за повишаване на резултатността му, МАТТЕХ 2020, Сборник студентски научни публикации, ФМИ, Шумен, 2020, стр.13-21

БЛАГОДАРНОСТИ

Изязвавам искрената си признателност към научния си ръководител доц. д-р Лиляна Каракашева-Йончева за високия професионализъм, всеотдайната помощ по подготовката, редактирането и цялостното оформяне на дисертационния труд, търпението и неограничената морална подкрепа.

Благодаря на преподавателите от катедра „Алгебра и геометрия“ при ШУ „Епископ Константин Преславски“ за обучението и подкрепата.

Благодаря за съдействието на учителите и директорите на СУ „Йоан Екзарх Български“ и П ОУ ”Д-р Петър Берон” град Шумен, които осигуриха провеждането на педагогическия експеримент.

Благодаря на учениците за положителните емоции, които изпитахме съвместно.

Математика и загадка для оптимального развития интеллекта ученика

В этой диссертации представлены и рассмотрены возможности математики и загадки для оптимального развития интеллекта учащихся младших классов средней школы. Представлена система загадочных средств, применяемых в обучении математике, апробированная в период проведения педагогического эксперимента. Анализ результатов эксперимента подтверждает основную гипотезу о том, что использование загадочных средств в преподавании математики на этапе неполной средней школы обеспечит учащимся более высокую степень понимания, более длительное запоминание и применение математических знаний. на практике. поддержка развития интеллекта у подростки.

Mathematics and enigmatics for the optimal development of the student's intellect

In this dissertation are presented and considered the possibilities that mathematics and enigmatics have for optimal development of the intellect of the students in the junior high school stage of education. Presented is a system of enigmatic means applicable in the teaching of mathematics, which was tested in the period of conducting the pedagogical experiment. The analysis of the results of the experiment proves the main hypothesis that if enigmatic means are applied in the teaching of mathematics at the junior high school stage, it will provide the students with a higher degree of understanding, more lasting memorization and application of mathematical knowledge in practice. supporting the development of intellect in students.

