

ЛИЛИЯ СТОЯНОВА СТОЯНОВА

**ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В
НАЧАЛНИЯ ЕТАП НА ОБРАЗОВАНИЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ
НА ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на

Дисертация
за присъждане на образователната и научна степен
„ДОКТОР”

Професионално направление: 1.2. Педагогика

Научна специалност:
Теория на възпитанието и дидактика (начална училищна педагогика)

БЛАГОЕВГРАД, 2013

**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ”
БЛАГОЕВГРАД
ФАКУЛТЕТ ПО ПЕДАГОГИКА**

КАТЕДРА „ПЕДАГОГИКА”

ЛИЛИЯ СТОЯНОВА СТОЯНОВА

**ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В
НАЧАЛНИЯ ЕТАП НА ОБРАЗОВАНИЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ
НА ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

Дисертационен труд
за присъждане на образователната и научна степен
„ ДОКТОР”

Професионално направление: 1.2. Педагогика

Научна специалност:
Теория на възпитанието и дидактика (начална училищна педагогика)

Научен ръководител:
доц. д-р Димитър Димитров

Рецензенти:
проф. д-р Добринка Тодорина
доц. д-р Румяна Папанчева

БЛАГОЕВГРАД, 2013

Дисертационният труд е в обем от 222 страници – основен текст, литература и в отделно тяло – 40 стр. приложения – на хартиен носител, 9 мултимедийни приложения по темата на дисертацията в PowerPoint и 70 приложения под формата на мултимедийни презентации в PowerPoint. В основния текст са включени 173 фигури и 13 таблици, а в приложението – 29 таблици и 79 файла презентационни материали на PowerPoint.

Използваната литература съдържа 187 източника, от които 83 на български, 8 руски, 18 в превод от английски, 43 от интернет и 34 мултимедийни урока.

Трудът е структуриран в увод, концептуална обосновка и постановка на изследването, методика на проучването, три глави, изводи и обобщения, заключение, научни и приложни приноси, литература и приложения.

Дисертационният труд е обсъден и приет на заседание на Катедрения съвет на катедра „Педагогика“ на 20. 02. 2013 година, и е насочен за защита на 15.05.2013г., от 11.30 часа, в зала 1412.

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в катедра „Педагогика“ – ЮЗУ “Н.Рилски“- Благоевград от 10.00 до 16.00 часа.

АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

От появата на обучението се търсят пътища за неговото усъвършенстване и развитие. Изследователи и преподаватели правят опити да намерят онези ниши на образованието, които показват празноти в съдържанието си или необходимост по-рано прилагани методи да се актуализират или да се заменят с нови, желани от учениците, защото в тях се крие възлов проблем, анализът на който във времето е търсил своето развитие. Сред най-дискутираните въпроси често стои този за интерактивността, за нововъведенията, за откривателството и иновациите. Той остава актуален, защото в интерактивността е новото, непознатото, неизследваното. В образованието той е непреходен, тъй като е основополагащ за редица дейности, на които се гради развитието на личността, творческото ѝ начало и стремежът ѝ към непрекъснато усъвършенстване. В интерактивната среда се търсят нови, различни конфигурации на отношението учител - ученик.

Иновацията в съвременното образование най-често е свързвана с интерактивно обучение. Предпочитани са ефективните и **нестандартни училища**, които непрекъснато подобряват не само методиката на обучение за оптимизиране на учебно-възпитателната работа, но и създават **предпоставки за непрекъснати творчески изяви на участниците в него. Те провокират иновативните процеси** и не престават да търсят нови хоризонти за изява в условията на новите информационни и комуникационни технологии.

Интеракцията предопределя техния съвременен статус и облика им на училище на бъдещето.

Значимостта на разглеждания в дисертационния труд проблем се определя от два аспекта:

В теоретичен план:

- Липсва обстоен литературен обзор за навлизането на интерактивното обучение чрез приложението на Информационно-комуникационните технологии (ИКТ) в учебния процес по математика в началните класове.
- *Не са изследвани възможностите* за приложението на интерактивното обучение чрез информационни технологии (ИТ) като цялостен методически модел, който да намери универсално приложение в учителската практика.
- *Не са изведени конкретни приложения* на интерактивното обучение по математика в началните класове и *не е направен обзор* на съществуващите в интернет мултимедийни и електронни уроци.
- Не са анализирани пропуските на публикуваните уроци и не са очертани опасностите, които крие неправилната интерактивна методика.

В практически план:

- До момента *няма разработена интерактивна методика* за обучението по математика в начален етап на образование чрез приложението на ИТ, която да определи мястото на всички дидактически категории в структурата на съвременния електронен и мултимедийен урок. *Няма систематизирани изисквания* към мултимедийните уроци в начален етап на образование, които да бъдат ръководни начала на учителите при разработването на мултимедийните уроци. Разглеждани са отделни детайли на проблема за приложението

на компютърните технологии и електронните уроци, но не са изведени като обобщен модел методически насоки към мултимедийните уроци.

- *Не са изследвани интелектуалните умения*, които се очаква да бъдат формирани в процеса на обучение по математика в началните класове, при обучението чрез ИКТ. Тези умения са резултатите, които се очакват от основните информационни ядра в програмата по математика, съдържащи се в държавните образователни изисквания.

- Тези изводи предопределят усилията за разработване на **Модел на интерактивно обучение по математика** за формиране на интелектуални умения у учениците в начален етап на образование чрез използването на ИТ. Моделът е предназначен да реши неизследваните бели полета в областта на интерактивното обучение по математика в началните класове чрез прилагането на ИТ.

Концепцията на настоящето изследване включва следните параметри:

Обект на изследване: Интерактивното обучение по математика, свързано с развитие на интелектуалните умения на учениците в трети клас.

Предмет на изследване: Процесът на прилагане на ИТ в обучението по математика в трети клас.

Цел на изследването: Разработване на модел на интерактивно обучение по математика в начален етап на образование, който да развие интелектуалните умения на учениците с помощта на информационните технологии.

За постигане на така формулираната цел, в дисертационния труд се поставят следните **задачи**:

1. Да се проучи нормативната осигуреност, психолого-педагогическата и методическата литература по изследвания проблем (научна литература, учебници и учебни програми, помагала по математика и ИТ, нормативни актове в системата на образованието и др.).
2. Да се анализира сега действащата методика и да се предложи вариант на интерактивна методика по математика чрез използването на информационните технологии по предварително разработен функционален модел.
3. Да се разработи диагностичен инструментариум за проучване и прилагане на интерактивните методи и средства в урочната и в извънурочната работа по математика чрез ИТ и да се проведе експериментално изследване за апробиране на модела.
4. Да се разработят и реализират интерактивни уроци в масовото училище и при доказана тяхна ефективност да се мултиплицират.
5. Да се уточни мястото и продължителността на интерактивното обучение в различните типове уроци, съобразно съдържанието на учебната програма за трети клас.
6. Да се направят изводи и обобщения и да се предложат препоръки с цел подобряване на учебно-възпитателната практика в тази посока.

ХИПОТЕЗА: Целенасоченото и системно прилагане на информационните технологии в хода на интерактивното обучение по математика в трети клас ще създаде условия за формиране на интелектуални умения у учениците. Разработеният модел на интерактивно обучение ще доведе до формирането на интелектуални умения в урока по математика, ако:

1. Бъдат използвани информационните и комуникационните технологии, които ще доведат до пестене на време в уроците по математика. Спестеното време бъде оползотворено от учителя и учениците със значими желани дейности, с които да се

постигат по-добри резултати – повишаване на познавателната активност, мисленето и творческото въображение на учениците. ИТ ще ускорят динамиката на урока и ще повишат неговата плътност, ще направят учебния процес приятен и търсен от учениците.

2. Изработените нови методически насоки за ефективно обучение по математика чрез използването на ИТ бъдат насочени към развитие на мисленето, творческия потенциал и интелектуалните умения на учениците.

3. В тях се предложи гъвкаво обучение по математика, което да се превърне в мобилен вариант за адаптиране на съвременния урок към интерактивното обучение. В това интерактивно обучение да се използват нови методически похвати, които да осигурят трайност на математическите знания, мотивация за учене и повишен интерес на учениците за задържането им в клас. Необходимо е да се познават възможностите и характеристиките на ИТ средства и да се следи непрекъснато тяхната динамична промяна и усъвършенстване.

4. Доказаните ефективни практики на интерактивното обучение по математика чрез прилагането на ИТ в началните класове бъдат мултиплицирани не само сред учителите новатори, но и в масовото училище.

ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО:

I етап – 2010 година: анализ на нормативна база, психолого-педагогическа и методическа литература по отношение на формирането на интелектуални умения у учениците в обучението по математика. Проучена е държавната политика на различни страни в Европа и по света, даваща информация за интерактивното обучение чрез прилагането на информационните и комуникационните технологии и за състоянието на проблема в България. В резултат на това проучване е направен теоретичен анализ за въздействие на информационните технологии върху психолого-педагогическите процеси в обучението по математика в началното училище и са изведени в практически план методически насоки към мултимедийния урок, свързани с процесите на запомняне и забравяне при решаването на математически задачи.

II етап – 2010 година: сравнителен анализ на приемствеността между традиционното и интерактивното обучение и функциите на дидактическите категории в тях при влиянието на различните външни и вътрешни фактори на учебната среда.

III етап: провеждане на анкетно проучване.

IV етап – август-септември 2011: създаване на необходими условия за провеждане на експерименталната работа; изграждане на модел на интерактивно обучение по математика и апробирането му.

V етап – септември 2011: констатиращ експеримент (тестова проверка на трайността на знанията по математика с входните нива в трети клас).

V етап – октомври 2011 – май 2012: формиращ (обучаващ) експеримент.

VI етап – юни – август 2012: заключителен (контролно-диагностичен) експеримент, анализ на резултатите, изводи и препоръки.

Анализът на научната литература по изследвания проблем в интернет пространството показва, че:

- В Интернет пространството *съществуват редица мултимедийни уроци, без те да са структурно обособени* като методическа система за обучение с информационните и комуникационните технологии.

- *Не всички уроци са адаптирани към методическите изисквания за структурата на уроците – за нови знания, за затвърдяване на знанията, обобщителните уроци.*

- *Липсват методически указания за работа с мултимедийни уроци, като цяло, и в интерактивното обучение по математика, в частност.*

- *При използването на интерактивните уроци не е направен анализ на най-честите пропуски при овладяването на учебния материал.*

В съдържателно отношение проблемът за интерактивното обучение е разработен:

- *Сравнително пълно* в областта на хардуерната осигуреност и глобалната политика на правителството за внедряване на информационните технологии в българското училище.
- *Недостатъчно пълно* е решен проблемът за системното прилагане на интерактивните практики в масовото училище.
- *Напълно* липсват изследвания, свързани с методиката на интерактивното обучение и конкретно в учебния предмет математика в началното училище.

От учебното съдържание по математика за трети клас са изследвани **знанията и интелектуалните умения**, описани в развиващия експеримент като индикатори. Тъй като **умението** е възможност за успех в определена задача или начинание и зависи от способността, от съзряването и от упражняването му, като **показатели на изследването** са подбрани именно правилността, съзнателността, самостоятелността и гъвкавостта при решаването на математическите задачи, както и трайното им прилагане. Измерването на интелектуалните умения е възможно чрез използване на тестове, които са подробно описани в трета глава на настоящата разработка. Там е направено и подробно описание на всички индикатори, които обслужват посочените показатели. Апробирането на тестовете е подробно описано в експерименталното изследване.

От своя страна **процесът** на прилагане на информационните технологии е пряко свързан с всички последователни действия или явления, изменения, които очертават развитието на интелектуалните умения в интерактивното обучение по математика и постигане като крайна цел правилното решаване на математическите задачи и трайното овладяване на интелектуалните умения. В тази връзка като **показатели в процесуален план се използват „правилност“ и „трайност“**.

Показатели на изследването: правилност – индикатори от 1 до 9; **трайност** – от 1 до 9; **съзнателност** – 5, 6, 7; **самостоятелност** – 4, 5, 6, 7; **гъвкавост** – 6, 7, 8, 9; **плътност и динамика на урока**.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКА И МЕТОДИЧЕСКА ОПРЕДЕЛЕНОСТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО МЕТОДОЛОГИЯ

Методологична основа на изследването е теорията за системния подход и приложението му в процеса на интерактивно обучение по математика. Системният подход е разгледан като *съвкупност от групи обекти, които работят заедно и произвеждат резултат*. Същият е научно обоснован в глава втора на дисертационния труд. Прилагането на системната концепция в настоящата област на научното познание на практика определя състава и обхвата на нейните елементи по най-целесъобразния начин – в зависимост от целите и задачите на изследване на процеса на прилагане на

информационните технологии в обучението по математика, свързан с очаквания резултат - развитие на интелектуалните умения на учениците.

В разработения модел са спазени определени дидактическите условия за оптималното му ефективно използване. *Принципите, методите, формите и средствата на интерактивно обучение намират своето място в изградената структура на модела и кореспондират с външните условия на динамично развиващите се информационни технологии.* В интерактивния модел на обучение по математика са разгледани взаимовръзките на всички *класически дидактически принципи и методи на обучение, както и интерактивните методи и похвати* и тяхната роля в обучението по математика чрез ИТ. Методите на интерактивното обучение са разработени в пряка връзка с изучаваното учебно съдържание за усвояване на необходимите интелектуални умения в трети клас като **в основата на интерактивното обучение са поставя взаимодействието между учителя и ученика и новата му роля като мислещ и креативен субект.**

Използвани са разработки от теория на системите, методология на математиката на А.Н. Колмогоров, А.Я. Хинчин, Л.Д.Кудрявцев, Б.В. Гнеденко, теоретични изследвания по методика на обучението по математиката – Р. Радев, Д. Димитров, А.Манова, Л.Н. Скаткин, А. Пишкало, М. Моро, Ал. Маджаров и др.

МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Методи за теоретични изследвания.

Теоретичен анализ и синтез в рамките на теоретичното проучване на проблема и изграждането на авторската концепция. Анализирани са психолого-педагогическата и методическата литература по изследвания проблем и нормативната база за приложението на ИКТ по света и в българското училище за очертаване на изследователските полета и за изграждане на концепцията по проблема. За нуждите на изследването е направен **обзор на съществуващите нормативни документи, стратегии и национални програми, свързани с държавната политика** по въвеждането и използването на информационните технологии в българското училище и в частност в обучението по математика.

Методи за емпирични изследвания:

(1.) Анкетиране

Чрез анкети е проверена и готовността на учителите за интерактивна работа. В тази посока са включени и двата класа участници в обучението – учители и ученици. **Анкетното проучване** обхваща общо 27 учители, от които 15 от Благоевград, 5 от София, 2 от Хасково и 5 от Кърджали. Предварителното констатиращо изследване чрез **анкетиране** на учителите е с цел установяване:

- колко, какви методи използват, колко често;
- склонни ли са да ползват мултимедийни уроци и електронни учебници;
- разработват ли самостоятелно мултимедийни уроци по математика;
- публикуват ли ги и къде;
- собствен профил, коментар на уроци;
- какви трудности срещат;
- от какви насоки имат нужда;
- от каква помощ се нуждаят – софтуер, хардуер, методика.

(2.) Наблюдение

Изследването по прилагането на модела за интерактивно обучение чрез използването на ИТ в учебната дейност е проведено по посочената **програма за наблюдение**, подробно описана в трета глава.

(3.) Експеримент

Експерименталното изследване включва:

- Разработване и апробиране на инструментариум за емпирично изследване.
- Тестиране на знанията и уменията – разработване и апробиране на тест за диагностика на знанията и уменията (*индекси на трудност и дискриминативна сила от проведеното тестиране; надеждност на тестовете за диагностика на уменията*).
- Определяне на контролни и експериментални класове за изследване и проверка на емпиричното разпределение.
- Констатиращ експеримент (входно равнище).
- Дидактически (обучаващ) експеримент.
- Заключителен дидактически експеримент.
- Анализ на резултатите от заключителното тестиране на уменията.

Експериментирането като метод е използвано с цел да се изследва интерактивното обучение по математика, като се въздейства върху формирането на интелектуалните умения у учениците чрез създаване на условия за работа в интерактивна образователна среда чрез използването на ИТ. Условията, при които се прави изследването на интерактивното обучение, се изменят по предварително съставен план:

- създаване на необходимите условия за него – осигуряване на хардуер и софтуер на учителката, водеща експерименталния клас, квалификация на учителката за работа с нови програмни продукти, непрекъснат достъп до безжичен интернет в училищна и домашна среда;
- премахване на странични въздействия и фактори, които могат да му повлияят;
- фиксиране на обекта с различни средства и създаване на модел за интерактивно обучение;
- наблюдение и измерване с прилагане на мултимедийни уроци и тестово изследване.

А) Констатиращ експеримент

С него се установява изходното равнище на изследваните ученици по математика в края на втори и началото на трети клас. Направен е анализ на знанията и уменията на учениците от контролните и експерименталните класове за:

1. Трайност на знанията за естествените числа до 100.
2. Ниво на умения за сравняване и нареждане на естествени числа.
3. Степен на овладяване на аритметичните операции събиране и изваждане на двуцифрени числа, съдружително свойство, сбор на три и повече числа.
4. Степен на овладяване на *аритметичните операции* умножение и деление – умножение и деление на трицифрено число с едноцифрено.
5. Ниво на усвояване на таблично умножение и деление.
6. Степен на познаване на мерните единици дециметър и метър.
7. Степен на познаване на мерни единици за време – година, месец, седмица, денонощие, час, минута.

8. Трайност на знанията за видовете триъгълници според страните и намиране на обиколка на триъгълник и правоъгълник.

9. Степен на овладяване на умения за описване на ситуации от реалния свят с математически модел – текстови задачи с две пресмятания.

Б) Дидактически (обучаващ) експеримент

Използван е като изследователски метод за проверяване на резултативността на предложените интерактивни методи, похвати и средства и форми за обучение по математика чрез ИТ. В случая той представлява реализация на изследването според *предварително разработена концепция* и внедряване на проекта за развиване на интелектуалните умения на учениците и е свързан с:

- предварителна мотивация на учениците и учителите за използване на информационните технологии;

- внедряване на разработения модел чрез интерактивна методика за формиране на интелектуални умения на учениците в уроците по математика в началните класове;

- педагогическо наблюдение.

В) Заключителен дидактически експеримент

Използван е помощен метод за установяване на приноса на методическите препоръки за използване на новите ИТ в уроците по математика в трети клас. Чрез подготвени анкети, тестове и практически задачи се проверяват настъпили ли са промени в сравнение с първия етап в трите класа – експериментален клас (ЕК), контролен клас (КК₁) и втори контролен клас (КК₂).

Проверява се и промяната в ЕК при използването на подобрени мултимедийни продукти. Използвана е същата методика на изследване като в констатиращия етап.

(4.) Моделиране

А) В съдържателен аспект разработеният модел за интерактивно обучение по математика обхваща основните дидактически категории (принципи, методи, форми и средства). Изградена е *структурна концептуализация на модела за интерактивно обучение*.

Б) В дейностен аспект моделът включва взаимодействието на елементите от системата с външните и вътрешните фактори от интерактивната образователна среда за *формирането на интелектуалните умения* на учениците по математика (учениците придобиват знания и умения от математическата наука, предвидени за изучаване точно в тази възрастова група). Изградена е *функционална концептуализация на модела за интерактивно обучение*.

В) В личностен аспект моделът включва отношението на учениците към резултатите от тази дейност (променя се практико-приложния характер на обучението и мотивацията за учене и развитието на интелектуалните умения през целия жизнен цикъл. Следващата стъпка е свързана с **прилагането** на разработения модел за интерактивно обучение. Изграден е *субективна концептуализация на модела* на интерактивно обучение.

Г) В ситуационен аспект моделът е приложен в две големи училища, съдържащи различни характеристики на компонентите на средата. Изграден е *модел на интерактивно обучение по формулата на 5-те К*.

Устойчивостта на модела е показана във всеки един от предложените модели.

(5.) Измерване

Измерването се свежда до сравняване на измерваната величина, в случая – резултатите от решаването на различните видове задачи при работа с традиционната методика, с еднородна на нея величина – обучението чрез интерактивната методика по разработения модел, приет като еталон. Учебното съдържание и общообразователния минимум са ядрото на модела, което най-рядко се променя, както и дидактически принципи, а всички останали величини – методи, форми и средства на обучение, се изменят и техните промени се измерват чрез показателите, определени за развитие на съответните интелектуални умения.

(6.) Изследователски методи

А) Контент-анализ – CONTENT. Използван е за анализиране на значителен по обем информационни продукти – мултимедийни уроци, които са анализирани, класифицирани, обработени и подобрени в зависимост от поставените цели. Съдържащата се в тях информация е насочена към развитие на различните интелектуални умения на учениците, подробно разгледани в методиката на настоящето изследване.

Б) Тест. Използвани са варианти на книжни и електронни тестове в рамките на апробираните уроци за установяване на равнището на математическите знания и умения след проведеното електронно обучение. Чрез дидактическите тестове се измерват резултатите от учебната дейност на учениците по математика в съответствие с изискванията на учебната програма за трети клас.

Обучението по математика позволява изследователската работа да се придържа към основните белези на дидактическия тест, а именно:

- висока степен на обективност;
- могат да се използват в текущата контролна работа и за окончателно
- оформяне на оценките;
- състои се от серия въпроси и задачи с определена структура и функции;
- налице са норми на постиженията на учениците;
- има възможност за сравняване на резултатите;
- икономични са.

Следвани са следните етапи при съставяне на тестовете:

- определяне на целта на всеки вид тест;
- разработване на система от задачи и въпроси за изпробване на теста и за анализ на резултатите;
- оформяне на окончателния вариант на теста;
- стандартизация на теста;
- разработване на методически указания за ползване на теста;
- отпечатване.

(7.) Методи за организиране и обобщаване на резултатите от емпиричното изследване по логически път, за качествен анализ на получените резултати от констатиращото изследване, обучаващия дидактически експеримент и от заключителния дидактически експеримент.

(8.) Математико-статистически методи за анализ на резултатите от експерименталното изследване:

- вариационен анализ, с който се установява средното аритметично \bar{X} ;
- методи на алтернативните признаци;
- критерия на Колмогоров – Смирнов за проверка на разпределението на случайните величини;
- t -критерия на Стюдънт за независими извадки (определяне на контролни и експериментални класове);
- R^2 , с който се установяват корелационните зависимости в условията, при които работят учениците (експерименталният клас работи при осигурена интерактивна среда – с наличието на преносим компютър, мултимедия, бяла дъска, квалифициран в областта на информационните технологии учител с преквалификация по ИТ, преминал в условията на експеримента допълнителна квалификация за работа с Prezi, Skriblar и др. софтуерни продукти).
- коефициент на Пирсън r .

КОНЦЕПТУАЛНА ОБОСНОВКА И ПОСТАНОВКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

ГЛАВА I. ИНТЕРАКТИВНОТО ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ – НОРМАТИВНА И МЕТОДИЧЕСКА ОСИГУРЕНОСТ

1.1. Решение на проблема в законодателството и в държавната политика. Ролята на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в образователната реформа. Интеракцията и информационните технологии (ИТ)

Приложението на добрите практики в областта на информационните и на комуникационните технологии може да бъде успешно адаптирано към съвременната образователна система, ако се открият решените и нерешените проблеми в съответната област на науката. Проучено е интерактивното обучение с приложение на ИКТ в Европейски страни и по света.

Обосновано е състоянието на ИКТ в образованието на България преди членството ѝ в ЕС, както и след присъединяването през 2007 г. Изведени са параметрите на обучение на бъдещето в областта на ИКТ и промените в законодателствата и държавната политика в тази връзка. В тази глава намират място и процесът на общуване на учителите-новатори в социалната мрежа, както и възможностите на уеб пространството за споделяне на информация.

Въз основа на проучената световната практика и натрупания опит, в настоящата разработка се извеждат актуалните проблеми в обучението по математика, свързани с използването на интерактивното обучение и в частност – с мултимедийното учене. С изследването на неговите предимства и недостатъци се прави опит да се предприемат адекватни действия за тяхното решаване.

1.2. Анализ на състоянието на проблема от научните изследвания Решение на проблема в психолого-педагогическата литература.

В психолого-педагогическия анализ са разгледани трайността на знанията и паметта в процеса на решаване на математически задачи, задръжките при учене и продължителността на приемането на информация. Намерили са място мисловните операции анализ, синтез, сравняване, обобщение, класификация, систематизация, абстракция и конкретизация, които са свързани с развитието на интелектуалните умения при решаването на математически задачи при 9-10 годишните ученици. Анализирана е **гъвкавостта** на мисленето в процеса на решаване на математически задачи, като възможност да се разкрият причинността, връзките и закономерностите в елементите на задачата чрез използването на ИКТ. **Съзнателността** е анализирана в пряка връзка с продължителността на приемането на информация в процесите на запомняне на математическа информация. Новите методически похвати трябва да доведат до трайно запомняне на математическите знания. **Самостоятелността** и влиянието на ИКТ в интерактивното обучение са свързани с достигането до знанието по собствен път.

Стига се до извода, че в **обобщен план интерактивното обучение е това обучение, което създава едновременно условия (какво) за повишена вътрешна активност както на учителя, така и на ученика при тяхното взаимодействие и възможност (какво) за външната им изява чрез гъвкави и динамични методи (как) в**

процеса на обучение (къде) с умелото и компетентно прилагане на съвременни динамично развиващи се средства на обучение от учителя (кой) в подходяща образователна среда (къде) – училищна, домашна, извънкласна, състезателна, в урочните и извънурочните форми. Интерактивните технологии са своеобразен вид личностно ориентирани технологии, които умело съчетават дейностите, насочени към това, „какво да се учи“ (съдържанието на учебния материал) и това, „как да се учи“. Технологията, алгоритъмът (как да се учи) взема приоритет като личностно ориентиран подход пред теоретичната подготовка за овладяване на математическите знания (какво да се учи). В отговорите на универсалните 5К: какво, кой, кога, как, къде се съдържат основни постулати, спазването на които очертава идеята за интерактивното обучение като необходим фактор в съвременния ефективен урок по математика в началните класове. На тази основа е изграден Модел на интерактивно обучение по математика чрез използване на ИКТ в дейностен аспект.

Интерактивно обучение за развитие на интелектуалните умения.

В съвременния динамичен свят; В бъдеще (електронния урок - необходимост).



Фиг.1 Дейностна концептуализация на модела за интерактивно обучение

Решение на проблема в методическата литература.

Анализът на методическата литература обхваща учебната документация, която определя целта, задачите и съдържанието на обучението по математика, учебниците, по които работи екипът от учители в експеримента, учебните тетрадки, някои от най-актуалните методически насоки за обучението по математика в началните класове.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ТРАДИЦИОННА И ИНТЕРАКТИВНА МЕТОДИКА

Външна Образователна среда – новите технологии, уеб базирано обучение, нови софтуерни продукти, блогове



Външна образователна среда – основаваща се на добри практики

Фиг.2 Структурна концептуализация на модела. Традиционно и интерактивно обучение.

ГЛАВА II. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЕН МОДЕЛ ЗА ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В ТРЕТИ КЛАС С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Дидактическите категории в интерактивното обучение

Предлаганият модел на интерактивно обучение е гъвкав и динамичен. Компонентите в него се менят съобразно външните условия на средата. Към структурните компоненти на модела се разработват конкретни методически указания, които са необходим и основен елемент за правилното функциониране на процеса на интерактивно обучение. Методическите указания ползват основите на методиката на обучението по математика в конкретния модел, но търпят своето развитие съобразно динамичните промени на софтуера и хардуера като средства за обучение. Сравнително трайни, но с нова съдържателна структура на процесите и взаимодействията в тях остават принципите на обучение. Методите на обучение търпят динамични промени и все по-машабно навлизат примамливите евристични похвати. Формите на обучение също се променят и тяхната променяща се структура е детайлно разгледана в настоящата разработка. Най-бързо и динамично се променят средствата на обучение, което го поставя и в най-външната страна на изградената структура.

2.1.1 Дидактическите принципи в мултимедийния урок по математика

Като водещи начала и основополагащи изисквания за определяне на съдържанието и на методите на обучение дидактическите принципи устояват и на най-модерното електронно обучение. Те определят **насочеността на процеса на обучение и дейността на учителя в него**. Умелото прилагане на сега действащата методика чрез новите средства – анимации, видео, симулации и атракции, прави интерактивния урок отново целеви урок. В анализите на основните дидактически принципи при мултимедийното учене в настоящия експеримент е направен опит да бъде установено как ученикът осъществява връзката между съответните части на вербалния и на визуалния модел с помощта на своите все още оскъдни математически знания. Освен това се търсят пътища за допълването на тези два канала, като се отчитат възрастовите особености на 9-10-годишните ученици.

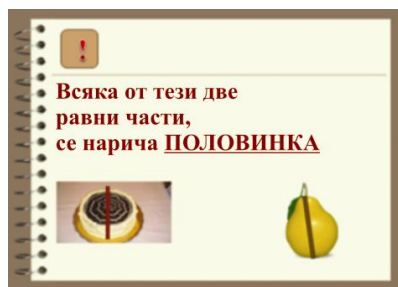
Принцип за научност. Този принцип от само себе си налага изискването *цялото учебно съдържание да бъде подчинено на постиженията на науката*. Учителят по математика трябва да намери приложението на новите образователни технологии в овладяването на трудните математически знания. Изследванията показват, че научната основа в учебното съдържание не е пречка да се използват новите технологии.



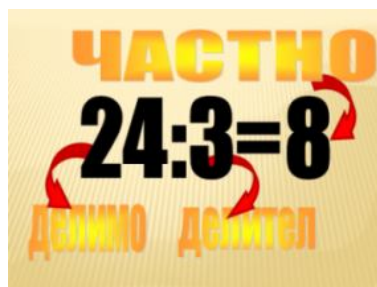
Фиг.3 Научна информация

Принцип за нагледност. Чрез него се развиват и се усъвършенстват наблюдателността, сетивните представи и активността в процеса на обучение. Днес традиционните нагледни дидактически средства отстъпват мястото си на цифровата мултимедия и електронните комуникации. Наред с традиционното обучение вече се налагат нови модели на електронно обучение.

В интерактивния урок намират място хипертекстовете, които осъществяват връзка с други медии и се явяват основа на мултимедийния проект; дигиталните дидактически ресурси, които се въвеждат чрез скенер; компютърно генерираната графика, анимацията (двуизмерна, обемна – 3D,) и интерактивна (пряко взаимодействие на учителя с анимацията) и т.н.



Фиг.4 Половинка



Фиг.5 Делител, делимо, частно



Фиг.6 Грешна визуализация

В анализирания в дисертационното изследване слайдове се наблюдават подходящи визуализации на математическата информация, както и такива, в които се допускат съществени грешки и е нарушен принципът за нагледност.

Принцип за съзнателност и активност. Търсенето на причинно-следствените връзки чрез възможностите, които предоставя интерактивната мултимедия, прави усвоените знания не само трайни, но и дълбоко осъзнати.



Фиг.7 Мерни единици за време



Фиг.8 Пресметни



Фиг.9 Цар Симеон

Принцип за достъпност. Чрез визуализациите в мултимедийните уроци се цели: изграждане на реални представи и понятия за всяка мярка; изграждане на измервателни умения и навици чрез разнообразни упражнения, които се изразяват в практическата работа на учениците с отделните мерки; усвояване на умения за извършване на пресмятания с именуванни числа; да осъзнаят преобразуването на мерки, които изразяват дадена мярка; да се съдейства за развитие и в най-голяма степен пространствените представи.

Принцип за системност. Чрез него усвояването на математическите знания и умения се осъществява в логическа връзка на основата на съществените признаци на предметите и явленията. **образователното съдържание;** изградените методически

насоки за обучението по математика в началните класове; **интердисциплинарни връзки**.

Принцип за трайност на знанията и уменията. Свързан е с използването на такива методически похвати и осигуряването на условия, при които да се гарантира задълбочено усвояване на учебния материал, а не повърхностно преподаване. Възможностите в интерактивната образователна среда учениците да приложат изученото на практика са много по-големи, тъй като способите за повторение, затвърдяване и прилагане на знанията са много по-разнообразни.

Принцип за индивидуален подход и диференцираност в обучението. Въпреки близостта на възрастовите особености, е необходимо да се има предвид, че знанията се усвояват индивидуално от всеки ученик според възможностите му.

Принцип за връзката на теорията и практиката. Поради ярко очертания приложен характер на математическата наука, акцентирането на приложните аспекти на тази учебна дисциплина е от особено важно значение.



Фиг.10 Система от връзки между класическите дидактически принципи

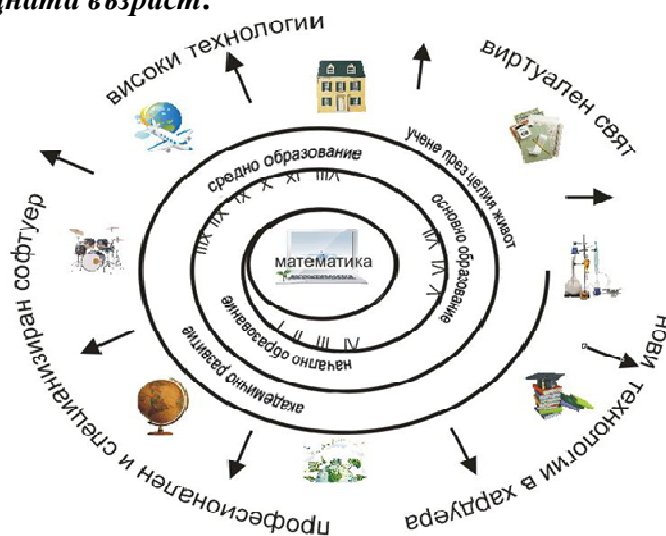
2.1.2. Методите на обучение в урока по математика.Интерактивните методи в конкретни структурни компоненти на урока.

Интерактивните методи имат потенциала да повишат опита в преподаването и обучението в основното и средно ниво на образованието. При решаването на математически задачи, чрез поддържащия метод малките ученици *могат да повишат самоувереността* и сигурността в знанията си, тъй като ИКТ дават възможност за своевременна корекция на действията на ученика (навигацията в слайдовете не дава възможност да се премине напред, ако отговорът, който е посочил ученикът, е грешен). *Симулациите дават възможност на учениците да експериментират* с виртуални ситуации в учебна среда, които може да е невъзможно да се пресъздадат в реалния живот. *Новите технологии също така правят възможно за учениците да се заемат с нови форми на творчески дизайн* и производство чрез комбиниране на различни средства в една учебна задача – напр. геометричните фигури и приложението на триъгълниците в народните носии, тъканите килими и др.

Използването на технологиите като информационен ресурс дава възможност на учениците да *развият възможности, да задават въпроси и да правят изследвания дори и извън рамките на учебния час*.

Не се спори, че новите технологии водят до по-качествен учебен процес поради всички предимства, които съдържат в своите характеристики. Те се развиват постоянно и с бързи темпове и от тях не бива да се очаква моментен и универсален ефект

Информацията и математическото знание стават основна необходимост за технологичната промяна. Математическото мислене стои в основата на информационната грамотност, което определя и необходимостта от най-ранното му развитие в училищната възраст.



Фиг.11. Субективна концептуализация на модела за интерактивно обучение

В личностен план интерактивното обучение съпътства цялостното развитие на човека. От предучилищна възраст и началното образование, през основното и средното образование до академичното развитие интеракцията присъства в обучението чрез различните си проявления. Тя е пряко свързана с интеграционните процеси и по този начин рефлектира във всички сфери на професионалното развитие на човешката личност. Логичното ѝ проявление в „учене през целия живот“ отваря модела към професионалния и специализиран софтуер, новите технологии в хардуера, високите технологии и необятния виртуален свят. Този модел предполага нови хоризонти на научни разработки в областта на интерактивното обучение и използването на информационните и комуникационни технологии във всеки един от елементите на системата.

2.1.3. Дидактическите средства в мултимедийния урок по математика

Интерактивното обучение по математика изисква по-детайлна обосновка на *екранните средства* за обучение, сред които водеща роля заема компютърът, и извежда електронното и мултимедийно обучение като обучение на бъдещото. Материализирането на учебния материал по математика под формата на мултимедийен продукт придобива субективен характер и извежда на преден план компетенциите на учителя да работи с компютърната техника. Правят се редица изследвания на мултимедията, мултимедийни продукти, мултимедийно учене. Изследват се **предимствата и недостатъците** на мултимедийното учене. Извеждат се **методически насоки** към интерактивния мултимедийен урок. За преодоляване на бариерите при използването на интерактивната мултимедия се правят **препоръки към учителите за подготовка на мултимедийното презентирание.**

2.1.4. Организация на формите. Функционална страна на презентирането

зависимо от редица фактори на външната среда, но насочени към вътрешните нива – за определена цел – овладяването на определени знания и умения по математика.

Външните условия имат най-пряк допир до последния концентричен кръг - *средствата на обучение*, който има две съставни части – хардуер и софтуер. И докато при хардуера е възможна сравнително по-бавна промяна, но задължителна във времето, то софтуерът се мени изключително динамично. Новите технологии могат да бъдат използвани в зависимост от компетенциите на учителя, които поставят изискването за непрекъсната квалификация и учене през целия живот. Средствата за обучение логично заемат най-външния концентричен кръг, тъй като при тях ежедневието допир на новите ИКТ позволяват “размножаването“ и по-широкото поле на достъп с външния свят, свързан със свободата на интернет пространството и Уеб базираното обучение. Тези промени не търпят ограничение.

В горната част на кръга е поставена интерактивната методика, стъпила здраво върху основата на най-добрите практики от традиционната (намираща се в долната част на кръга). Преобладаващите интерактивни методи в обучението не отхвърлят на този етап традиционната методика, но се използват все по-често. (Напр.: урочната форма е намерила новото си изражение в електронните и мултимедийни уроци). Възможно е поглъщане на част от традициите от интеракцията. Това са независими от субективния фактор условия в изградения модел. Тяхното съществуване е налично, независимо от това дали субектът ще избере да го ползва или не. Динамичната промяна на ИКТ и навлизането им в процеса на обучение определят и необходимостта от разглеждане на функционалната зависимост на елементите на системата за интерактивно обучение, базирана на ясно обособената структура във фиг.12.

Информационните технологии са *мобилни* технологии и поради тази причина моделът не позволява фиксиране на връзките и зависимостите в него. Те са *нови* технологии, защото търпят непрекъснато развитие. Те са *динамични* технологии, защото човешкият ум е безграничен и това определя неограниченият контакт с факторите от външната среда. **Връзките с външната среда** нямат определена структура и не се ограничават във време, място и действие; визуализацията; интегралният подход; положителната емоционална нагласа, а чрез нея отново мотивацията за учене; интересът към учебния материал, а чрез него се постига и устойчивост на вниманието; стимулирането на процесите на запомняне и възпроизвеждане чрез предметно-образната памет.

Чрез интерактивното обучение с компютърните технологии се гарантира **трайност на знанията**, тъй като визуалната памет измества бързо забравящите се ръчно написани формули и трудно начертаните геометрични фигури и изобразените в табличен вид алгебрични задачи. Тя показва бързо процеса в развитие. Чрез етапите в задачите се показва процесът на решаване в развитие. Това са само част от безспорните доказателства, че бъдещето на електронното обучение и използването на мултимедийното учене могат да намерят място и в най-точните науки, сред които е и математиката.

Наред с ползите от интерактивността на мултимедията в обучението, редица автори анализират и **барьерите**, които тя поставя пред ученето. Една от най-важните характеристики на учебният процес по математика е, че при него се изисква съсредоточаване, а не разсейване. С всичките си **предимства** мултимедийното учене носи със себе си и редица **опасности**: динамичната визуализация трябва да отбележим и **нейните недостатъци**.

2.2. Анализ на психолого-педагогическите характеристики на процеса на решаване на математически задачи

Процесът на **решаване на математически задачи** е характерен с това, че за овладяването на всеки детайл от сложния пъзел на математическата наука е **необходима концентрация на вниманието**, без която се изпуска нишката от информация и пропуските стават решаващи за по-нататъшното обучение. За концентрацията на вниманието съдействат различните ефекти, които програмите предоставят като едни от тях напоследък са флаш приложенията. В интерактивното обучение под формата на **ролеви игри**, анимации, клипове и филми, пъзели децата се пренасят в необикновения свят на приказните герои, които са все още част от живота им.



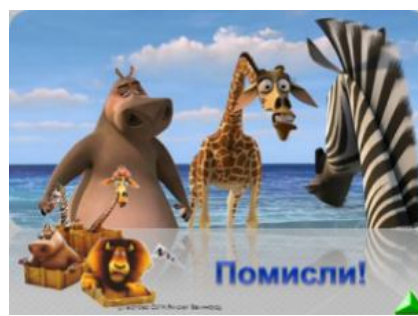
Фиг.13 Ролеви игри в математиката



Фиг.14 Третинка



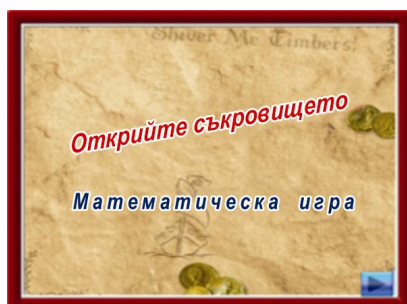
Фиг.15 Поздравления



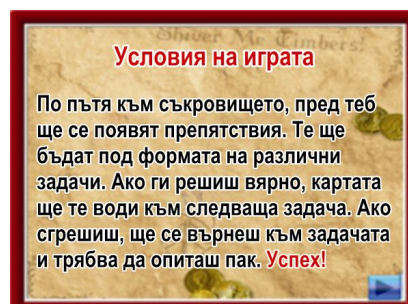
Фиг.16 Грешки

Задачите в апробираната интерактивната методика са насочени към:

- **разширяване на обема на вниманието и устойчивостта:**



Фиг.17 Компютърна игра – приключения



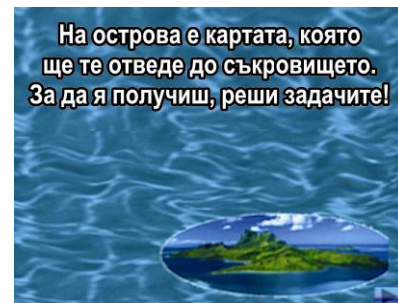
Фиг.18 Условия на играта



Фиг.19. Начало

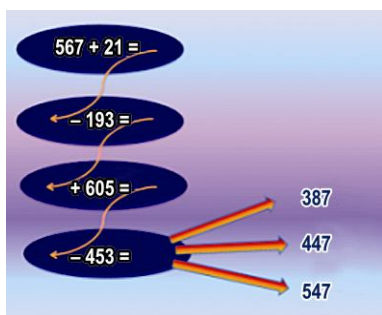


Фиг.20 Флаш приложения



Фиг.21 Забавна математика

- **формирание на преднамерено внимание:**



Фиг.22 Съсредоточаване



Фиг.23 Награда – карта



Фиг.24 Грешка с връщане

Мултимедийните изображения съдействат изключително много за развитие **подвижността на вниманието**. Възможностите за промяна на анимираните въздействия чрез различни картини, звуци и движения предизвикват оптимална възбуда на мозъчната кора, което е най-яркото доказателство на интерактивната методика за възпитаване на това качество. Прекалената подвижност на вниманието не е благоприятна за учебната дейност.

Мисловните процеси не биха могли нито да възникнат, нито да протичат без към задачата да е насочено вниманието на ученика. Ето защо при подбора на методите в интерактивния урок по математика бихме могли да заложим именно на факторите, които предразполагат към *задълбочени мисловни процеси и концентрация на вниманието*.

2.3. Традиционна и интерактивна методика.

Конструирана е на основата на представянето и сравняването на традиционните и интерактивни дидактически категории (принципи, методи, средства и форми на обучение); мултимедийното учене в учебния процес по математика (с очертани предимства и недостатъци); анализ на психолого-педагогическите характеристики на процеса на решаване на математически задачи; сравняване на традиционната и интерактивната методика; интерактивна методика на обучението по математика. Като основа за изграждането на интерактивната методика в съдържателен план е използване сега действащата методика на обучението по математика в начален етап на образование.

2.4. Интерактивното обучение като иновационен процес

Това е сложен процес, който интегрира изследователската, експерименталната, организационната, и творческа дейност на учителя и ги свързва в сложен и динамичен механизъм, който завършва с готов продукт.

2.5. Интерактивна методика на обучение по математика

По всяка от глобалните теми по математика (аритметичен, геометричен материал, именувани числа, текстови задачи) е направен сравнителен анализ на традиционната и интерактивната методика, като са представени различни варианти на слайдове с графики, алгоритми, интерактивни игри, пъзели, интригуващи изображения и други ефекти.

2.5.1. Методика за изучаване на трицифрени числа.

Досега за овладяване на *количествената характеристика* на трицифрените числа обикновено се използват илюстрации със снопчета от по 100, 200 и т.н. пръчици и др. под нагледни средства. В мултимедийен **урок със занимателна игра от цирка**, атрактивен клоун премества топчетата в бодливото сметало и позволява да се проследи преминаването от ред в ред. Чрез картинни визуализации третокласниците се запознават с числата до 1000, като придобиват умения за тяхното четене, писане и сравняване.



Фиг.25 Числата до 1000



Фиг.26 Занимателна игра от цирка

Създаването на сценарий (в случая цирков сюжет) е една от основните дейности при проектирането на мултимедийното приложение. Сценарият представлява подробно описание на свързана последователност от елементите на съдържанието на приложението – реда на образователните задачи, връзката между тях, подчинена на основните дидактични цели на конкретния урок.

Статичните визуализации не са препоръчителни:

задача 2

Пример	Чувай	Свържи ги	Илюстрирай ги	
стот.	дес.	ед.	на числото с цифри	
1	0	0	100	СТО
1	0	1	101	СТО И ЕДИН
1	1	0	110	СТО И ДЕСЕТ
1	1	1	111	СТО И ЕДИНДЕСЕТ
1	2	0	120	СТО И ДВАДЕСЕТ
2	0	1	201	ДВАСТА И ЕДИН
3	1	3	313	ТРИСТА И ТРИНАДЕСЕТ
7	0	4	704	СЕДМСТОТИЦИ И ЧЕТИРИ

Фиг.27 Статична визуализация



Фиг.28 Визуализиран числов лъч

Текстът е идеално средство за пренасяне на подробна информация, която няма визуално представяне. В мултимедийния урок по математика голямо количество текст или лошо организиран текст може да има обратно действие. Текстът в мултимедията не трябва да се представя сам на екрана. Той трябва да се използва в комбинации с други медии. Учениците с лекота възприемат приложение, в което умело са съчетани диаграми, снимки, анимации, звук, видео с текст.

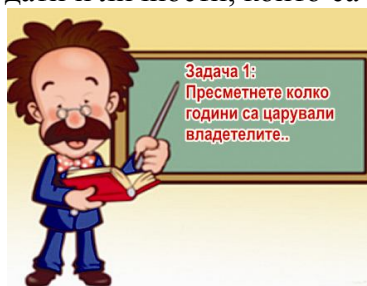
В дисертационния труд са съпоставени всички аспекти на традиционната и интерактивна методика по отделните раздели на учебната програма като са изведени предимствата и недостатъците на едната и другата.

2.5.2. Методика за изучаване на аритметични операции с трицифрени числа

2.5.2.1. Методика на изучаване на аритметичните действия събиране и изваждане.

В интерактивната методика се представя един от разработените експериментални уроци, в който е направен опит да се спазят редица от изискванията на мултимедийния урок. В урок № 23 – „Събиране и изваждане на числата до хиляда“ фигурите оживяват на зелена дъска, като в случая учителят е весел мустакат мъж, който предразполага към спокойна работа малките ученици.

Зеленият цвят на дъската създава спокоен изглед и е съобразен с изискванията към дизайна на мултимедийната презентация. Зеленото фоново изображение на дъската е препоръчвано от специалистите за по-голямата площ (в случая дъската), а червеният шрифт като топъл цвят е използван за акцентирание на важните текстове. Умело е използван интегралния подход, като условието на първа задача е свързано с исторически дати и личности, които са известни на учениците от уроците по роден край.



Фиг.29 Интегрален подход



Фиг.30 Номерационна таблица



Фиг.31 Методика чрез анимации

Използвани са графики, илюстрации и фотографиите като нагледен материал, представящ определена информация за българските владетели на малката площ (зелената дъска). В случая тези примери представляват и основната идея на продукта – да се покаже периодът, през който са царували, като се поощри ученикът да го пресметне, извършвайки аритметичните действия.

В подготовката на мултимедийния урок е преследвана целта да се организират съвместно всички файлове, използвани в приложението, така че ученикът безпроблемно да ги намира по време на учебната работа. В желанието да постигне синхрон на всички елементи в презентацията, е възможно учителят да пропусне методиката на обучение. До момента в ръководствата за учители за компютърна грамотност и за работа с различен хардуер и софтуер се пропуска важният елемент за ползването на методическите похвати при овладяване на учебното съдържание.

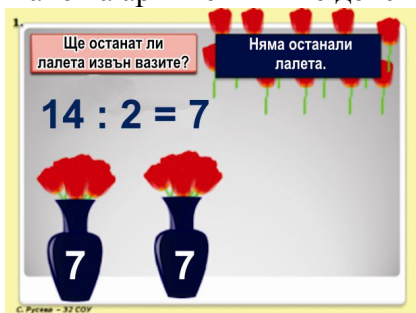
С постепенно усложняване на задачите се преминава от изваждане без заемане към изваждане, в което цифрата в реда на десетиците е нула, и накрая към изваждане със заемане.

Интерактивността дава възможност на ученика да навигира, да се придвижва в информационния масив, да управлява интерфейса, за използва хипервръзки и да свързва различни текстови сегменти, познати като хипертекст.

Във всеки раздел от методиката са детайлно обосновани предимствата и недостатъците на традиционната и интерактивна методика като са направени анализи на неправилни визуализации, което води до обратен ефект от презентирането. Посочват се примери и подобрения на слайдове.

2.5.2.2. Методика на изучаване на аритметичните действия умножение и деление.

Използват се преходи и анимации, чрез които се проследява алгоритъмът на извършване на аритметичните действия.



Фиг.32 Деление с остатък



Фиг.33 Подобен слайд

2.5.3. Методика за запознаване с мерки и именувани числа

Освен конкретните методически указания за раздела, отново се посочват грешни визуализации на съществуващите в интернет пространството електронни уроци, които оказват отрицателно влияние върху формирането на интелектуалните учения по математика. Така е добре да остане, за да не губим място за всяка методика, а само да се спомене, че я има. С номерирането се разширява обема??

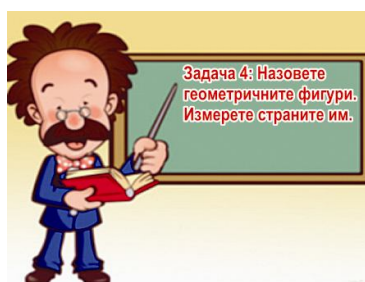


Фиг.34 Неподходящо сравнение - тон-килограм

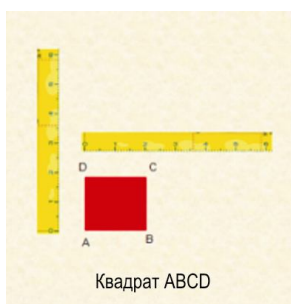


Фиг.35 Съразмерни фигури на животни

2.5.4. Методиката за изучаване на геометрични знания.



Фиг.36 Геометрични фигури



Фиг.37 Измерване на квадрат



Фиг.38 Измерване на правоъгълник

2.5.5. Методика на обучението в решаване на текстови задачи

В методика на обучението в решаване на текстови задачи като са използвани знаковите модели (по Манова - M1), в хода на презентацията в урок № 23, е направен опит чрез *ефектите в презентацията ясно да се открият едното от другото пресмятане с разяснителния елемент от страна на учителя*. В случай, че на отделен слайд е само онагледено аритметичното действие, без да се посочи начинът на извършване на самото пресмятане, ученикът може да разконцентрира вниманието си. В хода на експерименталната работа се използват подходящи визуализации за поясняване условията на текстовите задачи и стимулиране въображението на децата за съставяне на задачи по два начина.

ГЛАВА III. ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯТА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА В ТРЕТИ КЛАС

Инструментариум за емпиричното изследване – разработване и апробиране

3.1. Разработване и апробиране на тестове за диагностика на уменията

Разработването на диагностичния инструментариум е съобразено с основните изисквания към задачите от различните въпросници за самостоятелна работа, а именно:

- Да отговаря по степен на трудност за възрастовите особености на 9-10-годишните ученици;
- Задачите да са конкретни и да преследват точно определени цели в структурата на урочните единици;
- Да са насочени към диагностиката за формирането на конкретните интелектуални умения от информационното ядро по учебната програма по математика за трети клас;
- Да са свързани с прилагането на разработения модел за интерактивно обучение по математика чрез използването на ИТ;
- Да бъдат използвани като диагностичен инструментариум разработените тестове за самостоятелна работа са анализирани по два начина – чрез *априорен анализ* (експертни оценки на всички показатели от №1 до № 9 от учебното съдържание за трети клас; апостериорен анализ - на базата на емпирични данни за резултатите на учениците, като две са основните характеристики на задачите, които се определят при анализа им- трудност и дискриминативна сила).

Тестиране – описание на инструментариума

а) Индекси на трудност и дискриминативна сила от проведеното тестиране

Анализ на дискриминативната сила

Дискриминативната сила показва възможностите на дадена задача да разграничи силните от слабите по постижения ученици.

$$DP = \frac{R_u - R_l}{\frac{1}{2}T}$$

Таблица № 1 Анализ на трудността и дискриминативната сила

Задача	Анализ на трудността P	Анализ на дискриминативната сила DP	Коефициент на корелация r
1 аритметични – Умножение и деление	68,8%	0,45	0,37
2 мерни единици	59,4%	0,56	0,46
3 числов израз – Умножение	73,3%	0,54	0,47
4 аритметична – три действия	58,9%	0,46	0,54
5 текстова геометрична	65,4%	0,41	0,49
6 текстова	59,5%	0,54	0,61
7 геометрични-именуване на фигури	64,6%	0,58	0,43
Средно аритметично:	64,27%	0,51	0,48

Получените данни и тяхната статистическа обработка са необходими в три основни аспекта: за определяне на трудността P и дискриминативната сила DP , както и надеждността на тестовете r .

Анализ на трудността

Трудността на всяка задача от теста се представя чрез *индекс на трудност* P . Той представлява процентната част на тестираните лица, които са решили вярно съответната задача, и се пресмята по формулата $P = 100 \frac{N_r}{N}$ ¹, където

N_r - брой на лицата от изследваната група, които са решили вярно задачата;

N - общ брой на лицата от групата.

С най-висока степен на трудност за учениците, се оказват задачи за решаване на числови изрази, както и текстови геометрични задачи, което дава основание да се подберат нови методи и форми на обучение за въздействие върху визуалната памет на учениците, каквито в случая се явяват интерактивните методи и средства за обучение. Като модел за интерактивно обучение в обучаващия експеримент е предложен урок със софтуерния продукт PREZI.

Дискриминативна сила

Дискриминативната сила (разграничителната способност) на всяка тестова задача е представена количествено чрез коефициент на дискриминативност D . Той показва възможностите на всяка от задачите да разграничи учениците, които са постигнали

¹ Алашка, Р. Статистически анализ на тест по математика за ученици и оценка за влиянието на различни фактори, С., 2011, с. 487.

целите на теста (силните), от тези, които не са ги постигнали(слабите). Изчислява се по формулата $DP = \frac{R_u - R_l}{\frac{1}{2}T}$ ², където

R_u – брой на учениците от „силната“ група, които са решили вярно задачата;

R_l – брой на учениците от „слабата“ група, които са решили вярно задачата;

T – общ брой ученици от двете екстремални групи

За да се изчисли дискриминативната сила на тестовите задачи, е необходимо да се определят двете контрастни (екстремални) групи – „силна“ и „слаба“. Според Р. Ебел изборът на 27% от общото число изследвани лица за обем на всяка от двете екстремални групи е най-подходящ. В конкретния случай обемът на двете контрастни групи включва по 25-ма ученици.

Анализът на резултатите от дескриптивната статистика показва, че с най-ниска средна стойност са резултатите от типа на задача №4 – аритметични задачи с три действия (41%). С най-висока степен на дискриминативна сила са геометричните задачи (58%), следвани от задачи за аритметичните операции с числата до 1000 (56%). Резултатът от анализа на дискриминативната сила показва, че зададените задачи в разработения тест са добре формулирани и дават възможност за точно разграничаване на силните от слабите постижения ученици, тъй като попадат в интервала [40;60] според Ебел – в случая 51%.

б) Надеждност на тестовете за диагностика на уменията

Количественият израз на точността, на надеждността на теста се представя с т.нар. коефициент на надеждност, който всъщност е коефициент на корелация. Коефициентът на обикновена линейна **корелация на Пирсън r** е между 0,3 и 0,7 степента на зависимостта между началните знания и крайните резултати е с умерена и значителна зависимост. В случаят в посочения тест е постигнат резултат 0,48.

В рамките на експерименталната работа по прилагането на методическите препоръки за използването на ИТ в уроците по математика се включват мултимедийни уроци – за нови знания, за затвърдяване на знанията, за проверка и оценка (обобщителни), с различни видове задачи – алгебрични, геометрични, текстови, логически и др., с решаването на които се установява развитието на интелектуалните умения на учениците в обучението по математика:

-задачи за сравнение, в които има липсващо число (пропедевтика на понятието неравенство);

- задачи за свойствата на аритметичните операции – събиране, изваждане, умножение и деление (в трети клас – дистрибутивното свойство на умножението спрямо събирането), разпределително свойство;

- пропедевтика на понятието функция– работа с таблици; текстови задачи; откриване на зависимости, логически задачи, работа с диаграми.

Чрез решаването на тези задачи се проследява ефективността на модела за интерактивно обучение. Тъй като моделирането като познавателен метод и изграденият модел като познавателно средство са свързани със значението им като система, чрез която моделът се представя в по-опростен вид, в настоящата разработка са представени само

² Алашка, Р. Статистически анализ на тест по математика за ученици и оценка за влиянието на различни фактори, С., 2011, стр.488.

съществените характеристики на модела за интерактивно обучение, свързани с дидактическите категории – принципи, методи, форми и средства. *Интерактивността се търси най-вече в съвременните дидактически средства – информационните и комуникационните технологии.*

3.2. Определяне на контролни и експериментални класове за изследване и проверка на емпиричното разпределение

Определяне на контролни класове и експериментален клас в масовото училище. Общо в изследването участват 76 ученици. Всички те посещават Седмо и Осмо средно общообразователно училище в Благоевград. Учениците са на възраст между 9 и 10 години, т.е. в трети клас на общообразователното училище.

Чрез статистическото изследване първоначално е проверено дали разпределението на случайните величини е нормално или не, за да се прецени какви статистически методи да се използват – параметрични или непараметрични. Проверката на разпределението е направена чрез критерия на Колмогоров - Смирнов, както по отношение общите резултати от теста, така и за всяка от групите поотделно.

В заключение може да се подчертае, че проверката на емпиричното разпределение на резултатите от теста за определяне на контролни и експериментални класове показва, че те са разпределени нормално в експерименталните и контролните групи. Следователно, налице е условието за по-нататъшното изследване за се използват параметрични методи.

Проверката за сравнимост на резултатите от теста за определяне на контролни и експериментални класове е направена чрез сравняване на средните стойности, характеризиращи резултатите от теста t-критерия на Стюдънт за независими извадки (експериментална и контролна) при сравняване на средното равнище на един и същи признак в двата класа.

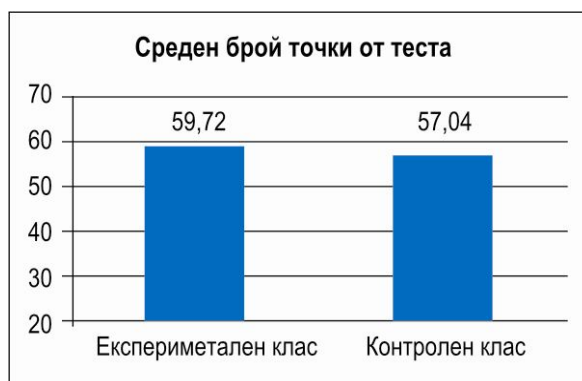
От направеното статистическо изследване може да се обобщи, че разпределенията на случайните величини, характеризиращи учебните постижения на изследваните лица от двата класа не се различават и така оформените групи могат да бъдат използвани при реализирането на основното изследване.

Разпределение на резултатите на учениците, включени в предварителното изследване по класове

Средният брой точки (при максимален 100) на учениците от експерименталния клас, взели участие в предварителното изследване е 59.72 точки за ученик от ЕК и 57.04 точки за всеки ученик от КК). Той е съпоставим със средното ниво. Следва извода, че учениците имат формирани част от интелектуалните умения, които се очакват като резултат от обучението по математика за съответната възрастова група в начален етап но не ги прилагат целенасочено, не осъзнават поставените задачи и не работят самостоятелно, което пречи на правилността на изпълняваните задачи, както и трайността на заучените знания.

Таблица № 2 Резултати от констатиращо изследване на входното равнище на ЕК и КК

Клас	Брой ученици	Среден брой точки от теста	Стандартно отклонение	Коефициент на вариация (%)
Експериментален	24	59,72	5,69	9,53
Контролен	27	57,04	6,38	11,19



Фигура №39 Предварително изследване за определяне на контролните и експериментални класове

Тези резултати са подложени на допълнителна статистическа обработка, за да се прецени дали има съществени различия по отношение знанията и уменията при обучението по математика в класовете в началото на експеримента, когато експерименталният и контролните класове са работили в еднакви условия- т.е.- без прилагането на ИТ. Средните стойности на експерименталния и контролния клас на този етап (при констатиращото изследване) са **статистически неразличими**. Това е достатъчно основание да се очаква, че през следващите етапи от изследването с двата класа - в които не се използват ИТ и в тези, които работят с мултимедийно презентирание, е възможно да се получи достоверна информация и да се определи по-точно комплексната ефективност по отношение трайност на математическите знания, съзнателност при решаването на математически задачи, самостоятелна работа, гъвкавост на мисленето при решаване на задачите, както и правилност на извършване на математическите действия. Така получените резултати се ползват като база за сравнение с резултатите от следващите изследвания.

В обобщен план може да се каже, че са постигнати целите на констатиращото изследване и изследването, свързано с формирането на групите, а именно – установено е изходното равнище на знанията и уменията, свързани със съдържанието на изследването; формирани са контролните и експерименталния клас; проверено е дали се различават случайните величини, характеризиращи резултатите на учениците.

При предварителното **определяне на контролните и експериментални класове** през учебната 2010-2011 година (втори клас – учебна 2010 – 2011) и начало на трети клас – входно ниво са взети предвид следните основни показатели :

Годишен среден успех от предходната година; среден успех от проведения тест за определяне на контролни и експериментални класове (тест за оценка на текущото ниво на учениците по математика във втори клас- около точки за експерименталния клас и 57, 03 – за контролния).

Установи се, че и в двете училища – Седмо СОУ “Кузман Шапкарев“ и Осмо СОУ „Арсени Костенцев“, паралелките са с близки учебни резултати – $t_{emp} = 1.60$ и $t_{\alpha} = 1.68$ (фиг.№ 39) и брой ученици, което позволява формирането на експерименталните и контролни групи. В случая $t_{emp} \approx t_{\alpha}$, което показва, **че няма съществена разлика** в двата класа преди началото на внедряването на модела за интерактивно обучение по математика чрез използването на ИТ.

Наблюдение. Чрез метода на наблюдението са събрани данни за проявите на учениците в хода на мултимедийното учене и съпътстващата самостоятелна работа в уроците по математика, както и влиянието на мултимедийното презентирание върху психолого-педагогическите рефлексии върху 9 – 10-годишните ученици. Чрез него са проучени най-често допусканите грешки на учителите при разработване на мултимедийните презентации, както и възможностите за грешки на учениците от недобре подготвена презентация. В хода на експерименталната работа отново чрез наблюдение са установени и положителните въздействия на мултимедийните продукти върху бързото овладяване на математическите знания чрез правилното им използване, като и изключително добрите резултати при решаването на практически задачи. В случая наблюдението дава възможност да се проучат процесите на въздействие на мултимедийните продукти върху психологическите процеси мислене, памет, въображение, креативност в хода на тяхното протичане и взаимодействието им с познавателната активност, интеракцията и интердисциплинарния подход в интерактивната образователна среда, които не стояха в центъра на вниманието на наблюдателя. Във връзка с постигането на максимална обективност и достоверност в изследването е формулирана целта на наблюдението като научно-изследователски метод и е изработена програма за наблюдение.

Целта на научното наблюдение е да се насочат усилията на мултимедийното презентирание върху влиянието на мисловните операции в процеса на решаването на математически задачи. Тези явления са изключително важни точно в конкретното проучване, поради което вниманието на изследователската работа бе насочено именно към процесите на запомняне и забравяне в обучението по математика.

Програмата за наблюдения включва и въздействието на мултимедийните продукти върху всеки от петте вида задачи – за развитие на всяко умение по приложените показатели. В нея са определени времето и мястото на наблюдението, участващите лица, обектите на наблюдението и последователността на хода му, материалите, които са необходими, и други. Включен е и планът на темата или на задачата, за която се събират данни в настоящето изследване.

Програма за наблюдение:

1. **Експериментално проучване** (констатиращ експеримент) с анализ на изходните нива на учениците във втори клас от предходната година – 2010-2011г. и входните нива от трети клас – 2011-2012г.
2. Наблюдение на **въздействието на мултимедийните уроци** върху вниманието, мисленето, паметта и въображението на учениците.
3. Издирване на мултимедийни уроци в интернет пространството и електронните библиотеки на различни училища.
4. Проучване на публикуваните уроци в Национален образователен портал.

5. Анализ на традиционната методика и възможностите за включване на мултимедийни продукти в уроците по математика в трети клас.
6. Обстоен анализ на публикуваните презентации и консултиране със специалисти по информационни технологии за тяхното подобряване.
7. Обособяване на експертна група от начални учители с преквалификация (специализация „Информационни технологии“) за подобряване на мултимедийните уроци.
8. Изработване на нови мултимедийни уроци за формиране на умения за решаване на различни видове задачи (виж показателите).
9. Провеждане на **формиращ (обучаващ) експеримент** с подобрените мултимедийни уроци).
10. **Изработване на модел за интерактивно обучение** чрез използване на ИТ и наблюдение на резултатите от него.
11. **Апробиране на модела** - в личностен, дейностен, функционален аспект.
12. Провеждане на **срезово изследване** в края на първи учебен срок.
13. **Заключителен контролен експеримент**.
14. Анализ на резултатите от наблюдението.

Получените първични резултати от наблюдението са в две посоки. От една страна при направения *анализ на учебната програма* са формулирани очакваните резултати за уменията, които трябва да притежават учениците в трети клас. За всяко умение е определена урочната единица, в която е необходимо да се въздейства за формирането му. Тематичните единици са групирани в зависимост от целите на учебната програма по математика за трети клас. От друга страна, *наблюдението върху съществуващите мултимедийни продукти* в интернет пространството дава възможност те да се адаптират към всяка група задачи от образователните стандарти по математика за трети клас и да се приложат в уроците в експерименталния клас.

При научното изследване са апробирани приблизително 90 презентации, което представлява около 98% от учебното съдържание по математика за трети клас. В работата с експерименталния клас са използвани 60 от тях, което представлява около две трети от учебното време. Една трета от презентациите са подобрени, а една трета са използвани във вида, в който се предлагат в интернет пространството, за да се открият негативните въздействия на недоброто презентирание. Останалата една трета уроци са изработени съобразно изискванията за добра презентация и с нови софтуерни продукти “Prezi”.

Част от мултимедийните презентации са интересни и атрактивни, но не носят ефект в урочната работа. Затова е препоръчително да бъдат използвани за дистанционно обучение – напр. зимна или извънредна ваканция. В хода на експеримента се случва една от най-дългите зими, което затвърдява необходимостта от електронно дистанционно обучение дори в малки населени места, в отдалечени райони, в които продължително време учениците не са в учебна среда. По този начин не се прекъсва трайно учебният процес и учениците не губят естествения ритъм. Учителят поддържа онлайн връзка с учениците и може дистанционно да управлява процеса.

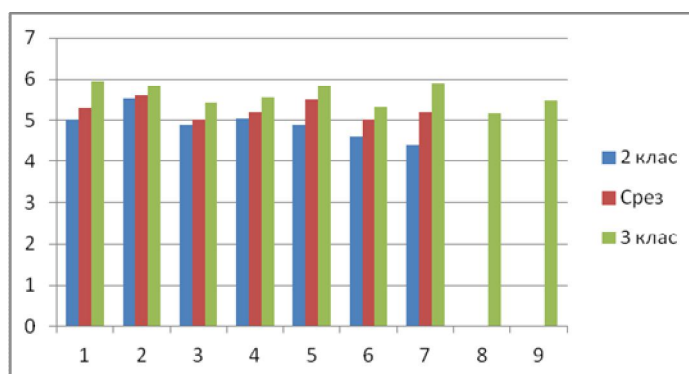
3.3. Констатиращ експеримент. Критерии, показатели, индикатори.

Констатиращият експеримент има за цел да се провери състоянието на равнището на интелектуалните умения на учениците за усвояване на числата до 100 и аритметичните операции с тях, които ще се използват *като основа за по-нататъшното овладяване на*

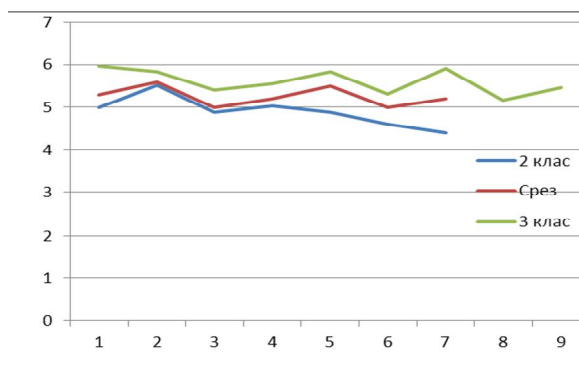
трицифрените числа и на математическите операции събиране, изваждане, умножение и деление до 1000 чрез метода на аналогията, както и като основа за овладяване на геометричен материал и текстови задачи с две пресмятания. Установяването на тези процеси е без намеса от страна на изследователя.

Данните от констатиращия експеримент показват, че резултатите в контролните и в експерименталния клас са почти еднакви. При анализа на резултатите от него за контролите и експериментална групи, се установи средно ниво на прилагане на математическите знания по посочените по-горе показатели от учебната програма. Тези резултати показват, че ученици притежават необходимите знания за естествените числа, но не са овладели достатъчно аритметичните операции събиране и изваждане, умножение и деление с тях. Допускат грешки при разпознаване на мерните единици и не прилагат на практика геометричните знания за видовете триъгълници и правоъгълник. Трудно решават текстови задачи по два начина, което показва ниско ниво на гъвкавост на мисленето им.

Анализ на резултатите от констатиращия експеримент



Фиг. №40 Резултати за правилност на решаване от началото до края на експеримента



Фиг. №41 Равнище на интелектуалните умения на учениците от експерименталния клас от началото на трети клас до края на експеримента.

Изследването на интелектуалните умения е продиктувано и от необходимостта *подрастващите да отговорят на днешните изисквания за съвременния човек – мислещ и разсъждаващ, креативен и изобретателен, мобилен и вдъхновен.* За да се изгради тази личност е безспорна нуждата от математически знания и умения, от една страна, а от друга – адекватно приложение на динамично развиващите се информационни технологии.

Това налага да се търсят *пътища за въвеждане на новите технологии в обучението.* Абстрактният характер на геометричните знания и нуждата от онагледяване на решаването на текстовите задачи налагат усвояването им да става чрез свързването им

с реалния живот. С това се предопределя новият методически подход да *се търсят реални възможности за прилагане на нови интерактивни методи и средства, чрез които усвояването на тези математически знания и умения да придобие действителен характер.*

3.4. Обучаващ дидактически експеримент

Целта е чрез активна намеса в хода на усвояването числата до 1000 и на математическите операции с тях да се изменят условията за работа, като се въведат интерактивни методи за обучение чрез използването на ИТ и да се създадат нови условия за протичане на процесите на запомняне и забравяне, творческото въображение и мисленето. В методически аспект да се фиксират по определен начин настъпилите изменения и разкритите закономерности. В хода на обучаващия експеримент е направен опит за действие на експерименталния клас по формулата на 5-те К, в който са създадени условия за интерактивно обучение, а именно – работа в интерактивна образователна среда.

Изследванията са насочени към разработване на подходящи методически подходи, които да окажат пряко въздействия върху трайността на знанията по математика, правилността на решаването на математическите задачи, самостоятелността и съзнателността в тези процеси, както и гъвкавостта на математическото мислене чрез интерактивното обучение.

3.5. Заключителен дидактически експеримент

В **заключителния етап на емпиричното изследване** отново в експерименталния и в контролните класове се провеждат **контролно - диагностичен експеримент**, за да се установи крайното състояние на изследваните обекти. Извършва се сравнение между различните варианти на експерименталното обучение, между обучението в експерименталните и в контролните класове, както и между началното и крайното състояние на експерименталния клас при работа с подобрени мултимедийни продукти.

*В заключителния експеримент класовете се разделят на четири групи, които решават за 10 минути задачи, обхващащи събиране и изваждане на числата до 1000 и геометрични и текстови задачи с извършване до три действия, както и практически задачи за построяването на ферма за домашни животни и облагородяване на градина около нея. Групите сменят местата си през 10 минути и по този начин за един час успяваха да преминат през всяка база. Използват се интерактивните методи *работа в малки групи, визуализация, беседа, ролева игра, мозъчна атака, дърво с решения, симулация.**

Тематично свързани в сюжетна линия са уроци № 54, 55, 95: **„Грижа за животните“**, по които работи експерименталният клас.

Разработени са мултимедийни уроци: „Моите приятели животните!“; „Дом за моя домашен любимец!“; „Да нахраним любимите животни!“.

В посочените уроци се усвояват знания за видовете триъгълници. Сюжетната линия се поддържа целогодишно, като в края на експерименталната работа се провеждат практически занимания в трите групи **„Моята ферма“**. Целта на практическия урок е, от една страна, да се установят уменията на учениците за събиране и изваждане до 1000, от друга страна, да се развият уменията за решаване на геометрични задачи, да откриват фигури, достроявайки оградата на фермата.



Фиг.42 Моята ферма



Фиг.43 Откриване на геометрични фигури



Фиг.44 Ферма- леги

АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОУЧВАНИЯТА

Анализ на анкетата с учителите:

Анализът на анкетата показва, че около 90% от учителите ползват интернет пространството за набавяне на готови мултимедийни уроци както от български, така и от руски сайтове. Най-често посещаваните интернет сайтове са: Romagalo.com, everydayenglish.com; BGLog.net; Teacher.bg; Начално образование-блог за споделяне на образователни материали. Анкетираните учители изцяло работят с програмата PowerPoint, много рядко с Envision; Flach 8; AdobeCaptivate4; Prezi.com. Те поощряват във форумите авторите на публикуваните уроци. Рядко – (само двама) от анкетираните публикуват свои материали. Никога не критикуват разработените мултимедийни уроци. Откриват пропуски в тях и са склонни да ги коригират в свои уроци. Около 50% от анкетираните самостоятелно разработват уроци по математика.

АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА

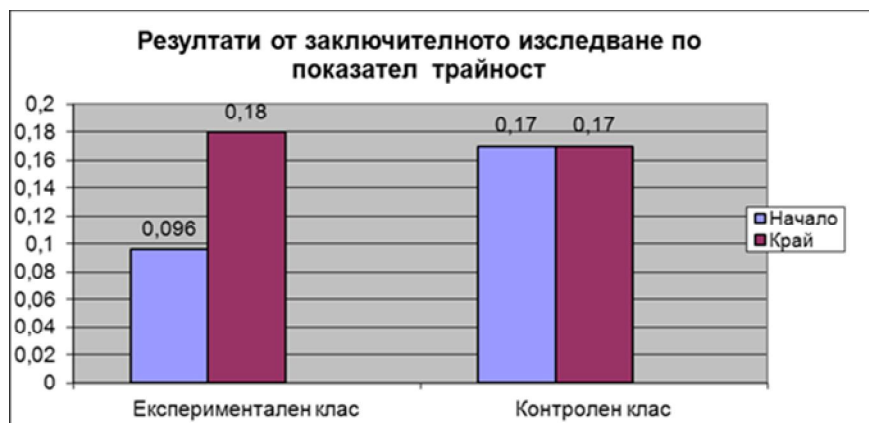
Анализ на резултатите от развиващия дидактически експеримент

С констатиране на трайността на учениците в началото на трети клас може да се диагностицира входното равнище на знанията и да се търсят възможности за прилагане на интерактивните методи при процесите на забравяне и запомняне на математическата информация от малките ученици.

При сравнението на резултатите от теста ясно се вижда значителната разлика в резултатите на експерименталния клас. За учениците от Седмо СОУ „К. Шапкарев“, които започват с 9,6 % усвоеност на математическите знания и завършват с 18% - разликата е значителна. Учениците от Осмо СОУ“ Арсени Костенцев“ не показва развитие – разликата е 0%. Тя остава еднаква в началото и края на експеримента. Измерената разлика в двете училища е статистически значима.

Таблица №3 Среден коефициент на успеваемост K_x по показател трайност

	Експериментален клас	Контролен клас	Разлика
Начало	0,096	0,17	-0,074
Край	0,18	0,17	0,01



Фиг.45 Разпределение на резултатите по показател трайност на знанията

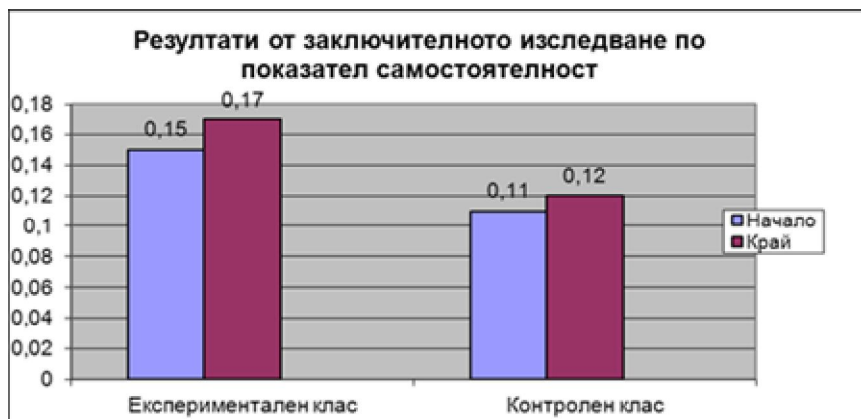
За експерименталния клас: В началото на годината – средно аритметични стойности 9,56; при среза- 12,54 - нараснали приблизително с една трета, а в края на експеримента – 18,04.

Емпиричната стойност на критерия на Стюдънт е $t_{emp} = 12.42$, а табличната стойност при равнище на значимост $\alpha = 0.05$ е $t_{\alpha} = 2.01$. Видно е, че $t_{emp} \gg t_{\alpha}$, $sig(p) = 0.01 \ll 0.05$, което говори за значими различия. Тъй като емпиричната характеристика на хипотезата е по-голяма от теоретическата, отхвърляме нулевата хипотеза, според която разликата в средните балове е случайна, и приемаме, че тя е статистически значима, т.е. дължи се на закономерни фактори - в случая приложението на информационните и комуникационни технологии в интерактивното обучение по математика. Следователно средните стойности (по брой точки получени от решаването на теста) на експерименталния и контролния клас са **статистически различни при заключителното изследване** за учениците и от двете училища. Тази статистически значима разлика показва ефективността на приложения модел за интерактивно обучение по математика чрез използването на ИТ.

Самостоятелност. Резултатите от решаването на заключителния тест във връзка със задачите за развитие на самостоятелното мислене, които са в основата на овладяването на математическите знания са представени в табл. № 4 и графично- фиг.№ 46

Таблица № 4 Среден коефициент на успеваемост Kx

	Експериментален клас	Контролен клас	Разлика
Начало	0,15	0,11	0,04
Край	0,17	0,12	0,05



Фиг.46 Резултати от заключителното изследване по показател самостоятелност

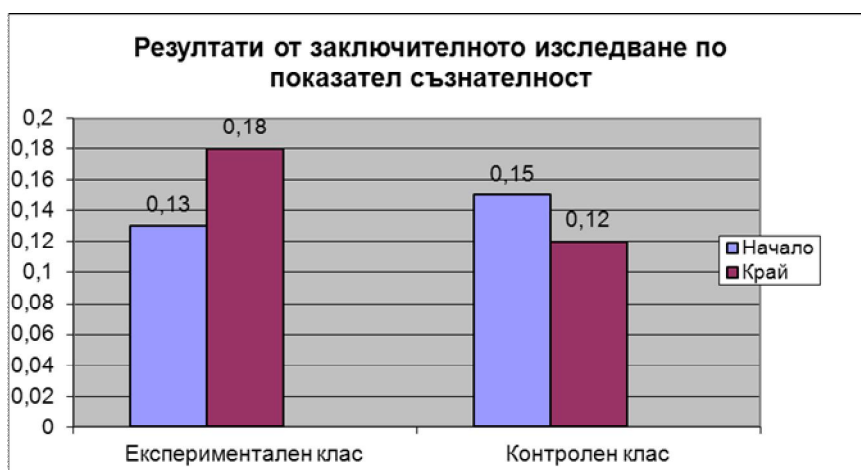
Резултатите от заключителното изследване по отношение на самостоятелността при решаването на математически задачи са подложени на допълнителна статистическа обработка, за да се прецени дали има съществени различия в контролния и експерименталния клас.

В края на експеримента, от 25 ученици само двама се колебаят и не успяват да работят самостоятелно, а с допълнителни напътствия от учителя. Самостоятелността е нараснала средно от 14,56 на 16 точки в средата на експеримента и 17,2 в края на обучението. Това е един от показателите, който е с най-висок начален старт- над средното ниво, поради спецификата на упражняваните по-рано самостоятелни дейности в хода на решаването на математическите задачи. Резултатите от изследванията показват, че той се **развива пропорционално на съзнателността**, което показва пряката зависимост между тези величини.

Съзнателност. Резултатите по показател съзнателност сочат, че от 13,44 в началото на експеримента, средният брой на точките в средата е нараснал пропорционално на самостоятелността с приблизително 2 единици – на 15,44, а в края – 17,56 за ЕК.

Таблица №5 Показател съзнателност

	Експериментален клас	Контролен клас	Разлика
Начало	0,13	0,11	0,02
Край	0,18	0,12	0,06



Фиг.47 Резултати от заключителното изследване по показател трайност

Въздействието на интерактивната образователна среда върху мисловните процеси в хода на решаването на математическите задачи при третокласниците води до натрупване на многобройни впечатления, които позволяват чрез осмислянето им да се достигне до математически верни решения.

Гъвкавост. Състоянието на способността за математическо мислене след приключване на експерименталното обучение се отчита чрез установяване гъвкавостта на математическите знания.

Под гъвкавост на мисленето се разбира учението на учениците да променят начина за решаване на определена задача в зависимост от изискванията ѝ. Да се използват нови начини за решение и да се приложи умение за изучаването ѝ от различните страни. Заедно с откриването на нетрадиционни подходи за решаване на дадена задача, показател за определяне на гъвкавостта е и способността да се прилагат вариативни подходи към една и съща ситуация. Именно интерактивността и мултимедийното обучение дават изключително богати възможности за развиване гъвкавостта на мисленето, което показват и резултатите от изследванията.

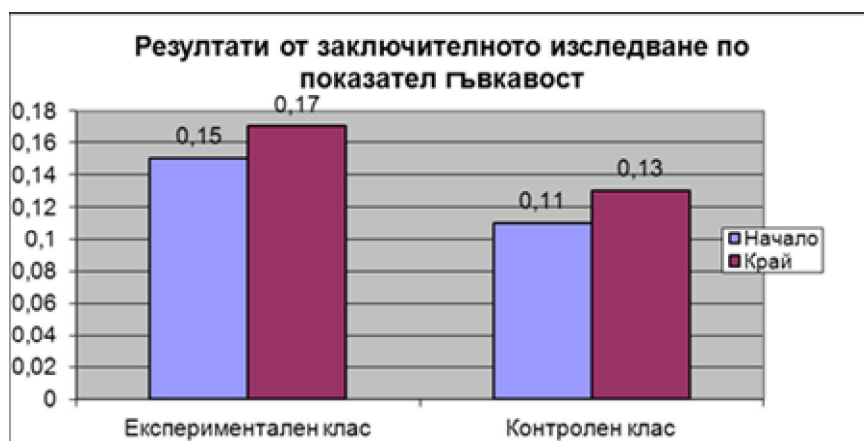
Н. Менчинска разглежда две форми на подвижност на мисловните процеси:

1. Умение за преминаване от една операция в друга, бързо изменение на отговорната дейност в съответствие с новите задачи.
2. Умение за леко преустройство на по-рано усвоените знания в процеса на изучаване на новите.

Едно от направленията по които Е. Кабаиванова-Мелер изучава умственото развитие на учениците в процеса на усвояването на знания е подвижността на мисловните процеси и бързината на изграждане на неговите връзки. Гъвкавостта на мисленето след приключване на експерименталното обучение се проверява чрез решаване на текстова задача по два начина. Емпиричните данни са представени в табл.№6, а получените резултати са изобразени графически на фиг.№48.

Таблица №6 Начало, срез и край на експеримента по показател гъвкавост

	Експериментален клас	Контролен клас	Разлика
Начало	0,15	0,11	0,03
Край	0,17	0,13	0,04

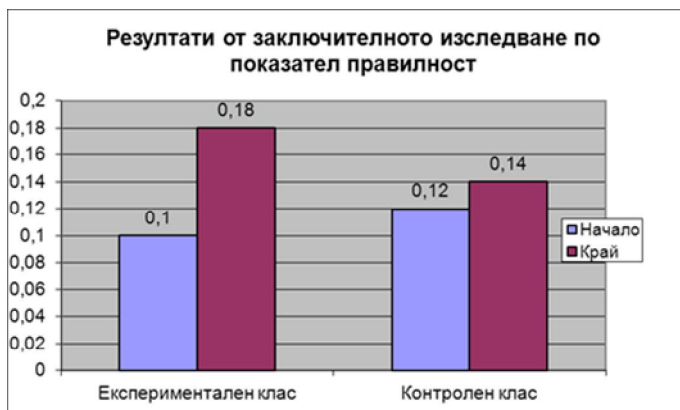


Фиг.48 Гъвкавост на знанията

Правилност. Резултатите от заключителния дидактически тест за проверка на знанията на учениците от експерименталния и контролен клас по отношение на критериите правилност на знанията са показани таблично:

Табл.№7 Правилност на знанията

	Експериментален клас	Контролен клас	Разлика
Начало	0.10	0,12	0,02
Край	0,18	0,14	0,04



Фиг.49 Разпределение на резултатите по показател правилност

При сравнението на резултатите от теста ясно се вижда значителната разлика в резултатите на експерименталния и контролния клас и в двете училища. За учениците от Седмо СОУ „К. Шапкарев“ – 18% усвоеност на математическите знания, за учениците от Осмо СОУ“ Арсени Костенцев“ – 14%. Измерената разлика в двете училища е статистически значима.

Експерименталното изследване показва, че правилност се постига се чрез:

1. Осъзнаването на математическите знания като рационална система на обучение, в която те са активни участници.
2. Достъпно предлагане на учебното съдържание, за което способства интерактивната методика. Тя повишава и мотивацията за учене;
3. Ритмични проверки на знанията и изчислителните умения чрез различни софтуерни програми.
4. Предлагане на система от упражнения в отделните структурни компоненти на урока, визуализиране под формата на забавни задачи;
5. Разбирането от учениците на практическото значение и необходимостта на учебното съдържание чрез възможностите на интерактивната образователна среда.

Показател – Плътност и динамика на урока.

Таблица №8 Плътност и динамика на урока

Клас	ЕК	КК ₁	КК ₂
Индикатор 10.1			
10.1. Брой решени задачи за един час- от урока задължително се решават за часа	6-8	5	5
10.1.1. Остава време за допълнителни задачи – при уроците за затвърдяване	да	да	да
10.1.2. Не остава време – при нови знания, особено случаите при умножение и деление, както и при геометричния материал, когато има и чертане	не	да	да
10.1.3. Не достига време да се решат всички задачи – останалите се дават за домашна работа	не	да	да
Клас	ЕК	КК ₁	КК ₂
Индикатор 1.2. Време за решаване на задачите- По първите 6 индикатора- приблизително			
10.2.1. За алгебрични задачи-			
10.2.1.1. - за броенето	3 мин.	3 мин.	3 мин.
10.2.1.2. Сравняване и нареждане на естествени числа.	3 мин.	3 мин.	4 мин.
10.2.1.3. Събиране и изваждане на трицифрени числа.	5 мин.	5 мин.	6 мин.
10.2.1.4. Умножение и деление на трицифрено число с едно цифрено.	10 мин.	11 мин.	11 мин.
10.2.1.5. Намиране на половинка, третинка, четвъртинка	4 мин.	5 мин.	5 мин.
10.2.1.6. Пресмятане на числови изрази, съдържащи до три действия	5 мин.	5 мин.	5 мин.
10.2.2. за мерни единици	4 мин.	5 мин.	5 мин.
10.2.3. Геометрични фигури (права и крива линия, лъч, отсечка, ъгъл, триъгълник, правоъгълник, квадрат, окръжност) и елементите им.	3 мин.	3 мин.	3 мин.
10.2.4. Текстови задачи			
- решаване	3 мин.	7 мин.	7 мин.
- самостоятелно съставяне	5 мин.	7 мин.	7 мин.

Резултатите от показател плътност и динамика на урока показват, че в експерименталния клас времето за решаване на задачите, когато урокът е подпомогнат от мултимедийно презентирание е около 3 минути, за разлика от контролните класове – около 7 до 8 минути. За един учебен час учениците от експерименталния клас решават от 6 до 8 задачи, докато останалите около 5. В експерименталния клас почти винаги остава време за допълнителни задачи, а в контролните класове част от задачите предвидени в урока често се дават за домашна работа. Тези резултати са ясно доказателство за повишената плътност и динамика на урока в следствие на интерактивната методика.

В математическата литература е приета тезата, че ако показаните резултати са високи за *над шестдесет и седем процента от учениците, то това говори за високо ниво на притежавани знания и умения* в дадено направление.

Сравнителния анализ на средните стойности на резултатите от контролния и експерименталния клас са представени в

Таблица №9 Данни контролен и експериментален клас в заключително изследване

Заклучително изследване				
Клас	Показатели за средно равнище		Показатели за разсейване	
	M_0	M_e	\bar{X}	S
Експериментален	86	90	86,96	11,73
Контролен	60	61	62,67	6,5

Направено е сравняване на средното равнище на един и същи признак (използване на ИТ) в двата класа – ЕК и КК. Сравнението е подкрепено със съответната статистическа достоверност. Когато признаците имат нормално разпределение и извадките са независими, се използва t – критерия на Стюдънт за независими извадки. Ако нулевата хипотеза H_0 гласи, че между средното равнище на признака в двете съвкупности няма съществена разлика следва вземане на решение, което става след сравняване на емпиричната и табличната стойности на критерия. Емпиричната стойност на критерия на Стюдънт е $t_{emp} = 9.33$, а табличната стойност при равнище на значимост $\alpha = 0,05$ е $t_\alpha 2.00$. Видно е, че $t_{emp} \phi t_\alpha (9.33 \phi 2.00)$.

Следователно се отхвърля нулевата хипотеза и за вярна се приема и за вярна се приема алтернативната, а именно, че средните стойности на експерименталния и контролния клас са статистически различни (има съществена разлика) при заключителния експеримент по отношение развитие на интелектуалните умения по математика, чрез интерактивното обучение и използването на ИТ, и традиционната методика без използването на информационни технологии.

Получените резултати и тяхното таблично и графично представяне дават възможност ясно да се открие тенденцията за повишаване уменията за четене, писане и сравняване на естествените числа до 1000 и аритметичните операции с тях, както и уменията за определяне вида на геометричните фигури от учебната програма за трети клас и чертането им върху квадратна мрежа в следствие на разработената интерактивна методика на обучението по математика в трети клас и внедреният модел в развиващото обучение на експерименталния клас. Въз основа на така направения анализ и статистическата обработка на резултатите ясно се вижда, че съществуват **значителни различия** между резултатите от контролните и експерименталните класове по отношение на показателите трайност и правилност на знанията.

В резултат на статистическия анализ може да бъде направен извода, че резултатите от сравняването на контролните класове КК₁ и КК₂ са статистически неразличими по показателите – трайност, гъвкавост, правилност, съзнателност и самостоятелност. Показват обаче, че има различие при резултатите в овладяване на знанията и уменията за

решаване на геометрични задачи и умножение и деление на числата до 1000, където разликата е минимална с тази на ЕК. За разлика от тези резултати, сравнителният анализ между **КК₂** и **ЕК** сочи **значими различия** при сравняването на средните стойности **по всички показатели в полза на експерименталния клас**. Това е едно от **доказателствата за ефективността на разработения модел по отношение на приложението на информационните технологии в интерактивното обучение по математика**.

За изследване на връзката между резултатите в експерименталния клас в 7 СОУ по показатели *трайност и съзнателност* е използван корелационен анализ – статистически метод за изследване връзката между променливи величини с цел разкриване силата на зависимостта. В рамките на изследването е използван коефициентът на Пирсън за обикновена линейна корелация. В конкретния случай коефициентът на корелация на Пирсън е $r = 0.764$, който показва **голяма зависимост** между степента на развитие на трайност и съзнателност на математическите знания.

При сравняване на показател трайност и самостоятелност $r = 0.824$, което също показва **голяма зависимост между трайността и самостоятелността** на математическите знания и интелектуалните умения при използването на ИТ.

Анализът на обикновената линейна корелация между трайност и гъвкавост показва коефициент $r = 0.775$, което също показва голяма зависимост, както и трайност и правилност, при които $r = 0.849$. Изводът при сравняването на петте показателя, е че те са в интервала $0.7 \pi r \pi 0.9$, което очертава границите на голямата зависимост при приложението на ИТ. Коефициентът на детерминация $r^2 = 0.58$, което показва, че **58% от различията се дължат на интерактивното обучение в новата среда** на информационните и комуникационни технологии.

Направените анализи дават основание да се смята, че чрез прилагането на модела за интерактивно обучение с използването на ИТ се осъществява **голяма зависимост между трайното овладяване на знанията и уменията на учениците, тяхното дълбоко осъзнаване и правилното им приложение** в обучението по математика.

ИЗВОДИ И ОБОБЩЕНИЯ

Изводи в теоретико-приложен аспект:

1. **Мултимедийното обучение** последователно и трайно **ще навлезе** в образованието, поради следните **причини**:

- бързото развитие на компютърните технологии в световен мащаб;
- добрите възможности за компютърно моделиране на обекти, процеси и явления;
- нарастващия интерес към този вид обучение;
- привлекателните и реалистични визуализации;
- възможност за спестяване на скъпо струваща техника и материали, необходими за упражнения върху темата.

2. **Добрият педагогически опит и методическите насоки** в обучението по математика на редица специалисти по педагогика, психология и методика **са актуални и днес** и намират своето значимо място в урочните единици по математика. Те показват солидна *основа за надграждане на математическите знания* и развитието на редица интелектуални умения у учениците от начална училищна възраст.

3. Навлизането с бързи темпове на информационните технологии в учебния процес и въвеждането на мултимедийното обучение дават възможност за развитие на интелектуалните умения на учениците, залегнали като законово изискване в учебните програми, одобрени от МОМН. Гъвкавото комбинирано обучение активизира цялостно възприятията на учениците и води до развитие на всички компоненти на тяхното интелектуално развитие. Динамиката на промяната на интерактивните средства ги прави често променливи и бързо остаряващи. Това води след себе си изискването за *постоянна квалификация на учителските кадри* с оглед на целесъобразното им използване и умение за съчетаването им с наличната техника в училище, както и работа в екип с останалите колеги за съвместно им ползване.

4. **Методически правилно е съчетаването на традиционната методика с новите софтуерни възможности** и намирането на съответното място и време за използване на мултимедийното обучение с практическата работа на учениците в конкретната урочна единица. Мултимедийните презентации биха се превърнали във враг в учебния процес, ако не са спазени изискванията за ефективна презентация, умелото им дозиране и начинът на тяхното изработване. Фактът, че презентацията визуализира житейски ситуации или последователност от правилни действия при решаването на различни видове задачи, се оказва изключително полезен похват за учене чрез опит.

5. Интерактивните ИТ са пряко подчинени на **принципа за научност**. Те водят до сигурност в знанията, тъй като техниката не позволява извършването на по-нататъшни операции и аритметични действия докато не е открит правилния отговор. Забавните поощрения, показват правилните технологични стъпки в процеса на решаване на задачата, а грешките се санкционират чрез недопускане в следващ етап от решаването на задачата, което означава, че е открито точното незнание в процеса и е необходимо да се акцентира на него за продължаването на веригата при решаването на задачата. Това са *преодолени усилия*, които в традиционната методика предполагат време и сили от страна на учителя, за да се открият, да работят върху тях и да бъдат преодолени пропуските.

6. **Липсата на практическа самостоятелна работа** в уроците по математика довежда до **прекалена употреба** на информационните средства и до неумение на учениците за самостоятелно справяне с поставените задачи. Това може да доведе до отрицателни резултати от ученето.

7. **Интерактивната методика способства:**

7.1. Да се преодолеят афектните и асоциативни задръжки които намаляват резултата от ученето. Да се осигури почивка чрез занимателен ефект и едва тогава да се премине към сериозния процес на учене. Ето защо игровите похвати в мултимедийните презентации на интерактивното обучение способстват за преодоляването на умората и еднообразието.

7.2. Преодоляват се задръжките поради пренасищане (измерени в индикатор 4 и 8.4) Резултатите от ученето не могат да се повишат, когато прекалено често, без всякакво разнообразие се повтаря едно и също учебно съдържание, при което желанието за учене, за решаване на еднообразни задачи спада и се получава плато в ученето.

7.3. Повишава резултатите от ученето (измерени в практическите задачи).

7.4. Чрез интерактивното обучение с компютърните технологии се гарантира трайност на знанията, тъй като визуалната памет измества бързо забравящите се ръчно написани формули и трудно начертаните геометрични фигури и изобразените в табличен вид

алгебрични задачи. Тя показва бързо процеса в развитие. Чрез етапите в задачите се показва процесът в развитие.

8. Чрез информационните и комуникационните технологии се прави:

- бърз преглед на актуализация на знанията;
- бърз контрол при затвърдяване на знанията и остава повече време за решаване на задачи за упражнение;
- по-бързо осъществяване на контрола чрез презентация;
- по-бърз преход и плавен преход в отделните части в структурата на урока.

От анализа на литературните източници се даде и отговор на въпроса кое налага електронното представяне на учебния материал по математика в начална училищна възраст.

В практически аспект информационните технологии в обучението и в частност компютърните презентации **дават възможност за:**

1. Развитие на интелектуални умения у учениците в процеса на решаване на математически задачи.

2. Повишаване на плътността и динамиката на урока. Не се губи време за изписване на дъската на условия на задачи, а чрез визуализацията в самия слайд – остава време за същинското решаване на задачите. Новите информационни технологии в съвременния урок водят до пестене на време, което учителят би могъл да оползотворява със значими дейности, които да доведат до по-добри резултати – повишена активност, по-голям обем решени задачи, по-разнообразен подход в монотонното им решаване.

3. Получаване на по-богата и чрез по-разнообразни начини информация чрез звук, текст, образ, анимация, видео, графика плюс едно принципно ново качество на новите технологии – интерактивност.

4. Интерактивното обучение води до по-голяма свобода на действие както на самия учител (правейки подходящия избор на метод за обучение и средство, чрез което да го предложи), така и на самия ученик – имайки свободата да изкаже идеята си – начинът за решаването на определената задача. Получените в клас знания се преговарят непринудено и по нестандартен начин. Свободата на преподаването и ученето ги правят приятни и носят удовлетворение и радост и у ученика, ползвател на образователния продукт, и у учителя, освободен от рамките на традиционното задължително рамкиране на урочната единица.

5. Дозирание на съдържанието и бързината според темпа на работа на учителя и бързината на работа на самите ученици.

6. Възможност за акцентиране върху пропуските с различни средства за заучаване – цитираните вече звук, текст, образ, анимация, видео, графика.

7. Осъществяване на непрекъсната обратна връзка чрез компютъра.

8. Наситеност в методически и дидактически план. Възможност за включване в групови и индивидуални задачи.

9. Положителната емоционална нагласа и превръщането на ученика от пасивен потребител в активен участник, с което се засилва мотивацията за учене. Поддържа се интересът към учебния материал, а чрез него да се постига и устойчивостта на вниманието

10. Разширяване и обогатяване на средата на обучение и превръщането ѝ в интерактивна среда чрез ефективно въведени ИТ.

11. Повишаване на приноса на ИТ по отношение на прилагане на интерактивни методи и стратегии на преподаване и учене. Учениците концентрират вниманието си върху екрана, а от там и върху съдържанието на продукта. С безжичните мишки участват активно всички едновременно, което не позволява нарушаване на дисциплината поради загубен интерес. Засилване на интереса чрез ефектите на екрана.

12. Замяна на съществуващите статични форми на учебни материали с динамични мултимедийни разработки, интегриращи образ, звук, анимация и текст.

13. Използване на електронни тестове и материали, които да са алтернатива на конвенционалната форма на обучение.

14. Придобиване на информационна грамотност от малките ученици в практически план и поставянето на приоритети за ефективно управление на знанията, а не върху самата технология.

15. Използване на интерактивното обучение като средство за позитивна промяна и развиване на способността на учениците за творчество, самостоятелност и интегриран подход към ученето.

16. Задържа се интересът на учениците чрез позитивна и емоционално наситена учебна среда посредством неизчерпаемите ресурси на глобалната мрежа.

17. Интердисциплинарен подход. Чрез ИТ се дават различни задания, включително и такива, които са свързани с изучаван материал в други учебни дисциплини. Визуализирането на задачите и тяхното „оживяване” непосредствено води до сравняване с живата среда и способност да се интегрират знанията от другите науки.

18. Силен и мотивиращ фактор за изпълнение на поставените задачи и постигане на дидактическите цели. Разнообразието в комбинираното обучение прави участниците в учебния процес мотивирани. У учениците се събужда желание да се обучават поради забавния характер на ученето. Учителите с новаторски подход представят развлекателно и по нов начин монотонното преподаване.

19. Учениците наблюдават целенасочено. Чрез аудиовизуалните средства и интерактивните методи се мобилизират всички възприятия, което неминуемо води до развитие на интелектуалните способности на учениците.

20. Развива се въображението им и се засилва познавателната дейност. Компютърните презентации стимулират процесите на запомняне и възпроизвеждане чрез предметно-образната памет.

21. Интерактивните средства за обучение допълват, усилват и обогатяват някои основни функции в учебно-възпитателния процес, но запазват ролята на учителя като негов организатор и ръководител.

22. В уроците за затвърдяване на знанията на учениците се поставят реални задачи, чрез които учениците могат практически да приложат наученото. Натрупват се математически знания и умения за начините на използването на компютърните технологии за различни цели в практико-приложен аспект. Генерират се идеи, които прерастват в математически модели. Тези модели се реализират в практиката.

23. Теоретичният анализ и практико-приложната работа, осъществена в настоящето изследване, дават основание да се формулират изводите и да се оформят препоръки към педагогическата практика, които дават посоката на търсенето в изграждането на интерактивната методика в обучението по математика.

ПРЕПОРЪКИ:

Препоръки, свързани със съдържателната страна на урока:

Развитието на интелектуалните умения на учениците е свързано с редица действия от страна на учителя, които е необходимо последователно и системно да се прилагат в обучението по математика. Те се определят най-общо в следните посоки :

1. Учебното съдържание да бъде разделено на лесно усвоими дялове и да бъде структурирано логически. Току-що наученото е уместно да бъде пренесено в други подходящи области.

2. Необходимо е учебният процес да се направи развлекателен, интересен и забавен, за да не се отблъснат учениците от трудните за тях математически задачи. Това се постига чрез интерактивността в преподаването. Да се поднася учебното съдържание винаги в нови форми (вариации), да се създават нови стимули (награди) и да се търсят аналогии!

3. Темповете на учене е необходимо да бъдат нагледни към индивидуалните способности на учениците. Именно интерактивните средства дават възможност чрез един РС да се работи на два екрана с различни по степен на сложност задачи, като се прави опит да се избягва подценяването и надценяването.

4. Увеличаване на самостоятелността на учениците и засилване на динамиката на урока чрез мултимедийно презентирание на новия материал, с което се съкращава от времето за преподаване на новото в урока за сметка на оставащото време за самостоятелна работа.

5. Увеличаване на обема на учебното съдържание за сметка на спестеното от презентирането време, както и продължителността на времето за решаване на допълнителни задачи.

6. Повишаване на сложността на мисловните операции, описани в интерактивната методика.

7. По време на учене да се обръща внимание на яснотата и недвусмислеността. Разбирането на учебното съдържание е свързано с трайността на математическите знания.

8. Препоръчително е да не се занимава ученикът дни наред със сходни учебни съдържания. Да се сменят учебните методи и учебното съдържание;

9. Да се направи опит за забравяне на ненужната, нерационалната информация. Да се отстранят от зрителното поле смущаващите, възбуждащи предмети!

10. Да се учи при предметно насочена мотивация, за да не се блокира паметта от странична информация.

11. Чрез интерактивното обучение учителят да създава условия, при които новата информация да измества старата вече „неупотребявана“ информация. Забравя се тогава, когато не се използва вече наученото.

12. Да не се започва преговарянето прекалено рано, а когато е достигнато нивото на овладян учебен материал.

Препоръки в методически аспект:

1. Необходим е внимателен подбор на електронните учебни материали от фирмите производителки на софтуер.

2. Осмисляне на похватите, методите, средствата и формите на обучение, тъй като интегрирането на знанията предполага детайлно открояване и систематизация на информационните части.

3. Изграждане на интерактивния продукт (урочната единица) на основата на свойствата на интерактивните методи.
4. Откриване на опорните моменти в стандартите за учебното съдържание.
5. Определяне на областите и темите, които позволяват интегриране на знанията и уменията от различните направления и умелото им съчетаване в интерактивна среда, съобразявайки се с изискванията на изработване на мултимедийни материали.
6. Визуализиране на най-близкия до житейския опит на учениците контекст, който да им позволява да прилагат ново получените знания и умения.
7. Разграничаване чрез различни ефекти на мултимедийната среда на представите и понятията, които ще се актуализират, от тези, които ще се формират;
8. Дозиране на плътността на урока и умело съчетаване на интерактивни методи с рутинни действия на учениците с оглед на предоставяне на възможност за творчески познавателни действия на учениците;
9. Да се осъществява перманентна обратна връзка.

Ефективното обучение трябва:

1. Да съчетава умело подходящите методи и форми на преподаване;
2. Да спазва принципите на интерактивното обучение (по Пл. Радев): контекстност, гъвкавост, субектност, множественост, равнопоставеност, сътрудничество, участие, доброжелателност, отговорност, откритост, нелинейност, организация и самоорганизация, на диалога и полилога.
3. Да бъде подчинено на интерактивните методи: (1.) Ясност – т.е. методът да бъде разбираем, достъпен, разграничен от останалите; (2.) Детерминираност – т.е. да имаме последователност при прилагането на методите; (3.) Насоченост – всеки един метод трябва да бъде подчинен на дадена дидактическа цел; (4.) Резултатност – т.е. годност за постигане на дидактическата цел; (5.) Плодотворност – т.е. реализиране и на други резултати овен предварително преследване на резултатите; (6.) Надеждност – т.е. годност с голяма вероятност да се постигне желаният резултат; (7.) Икономичност – т.е. годност да се реализира дидактически резултат с най-малко средства и време и техните функции: *Информационната функция*, която е свързана с изложението на учебния материал; *Обучаваща функция* – формиране на практически умения и навици; *Ръководна функция* – т.е. осъществяване от страна на учителя на ръководството на познавателната дейност на учениците.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на направените анализи се стига до извода, че ИТ са основно средство за постигане на качествено образование, а учителите проявяват стремеж към висока ефективност на учебния процес и мултиплицират в колегията добрите практики, използвайки социалните мрежи. Интерактивната среда провокира креативното мислене, създават се умения за самооценка и балансиран стремеж за личностна изява, съчетан с умения за работа в екип. В интерактивното обучение учениците са силно мотивирани, създават се възможности за изяви и активно участие в образователния процес.

Интерактивното обучение чрез прилагането на ИКТ в обучението по математика е част от необходимата „**еволюцията в образованието**”, в която развитието на **интелектуалните умения на учениците са осъществява чрез** учителя новатор, който

твори, вдъхновява, напътства и окуражава, а на ученика – да запазва детската си креативност и се учи да разсъждава.

За тази цел обаче е необходима **еволуция в технологиите, състояща се във високоскоростна интернет мрежа до всички училища, заложена в образователната политика:**

- Безжичен достъп навсякъде в училище, централизирани образователни ресурси с интерактивно и постоянно актуализиращо се мултимедийно съдържание, завършена информационно-управленска система за всички училища.

- **Оборудване на нови класни стаи с интерактивни средства на обучение и квалифицирани преподаватели;**

- **Нови методи на преподаване, които са подчинени на въздействието на всички фактори на интерактивната образователна среда.** Внимателно структуриране на интерактивните уроци с оглед на преодоляване на всички криеци се в тях опасности.

Повишаване на качеството и ефективността на системите за образование и обучение е възможно чрез развитие на умения, нужни на информационното общество, съдържащи се в обучението по математика в най-ранна училищна възраст. Чрез осигуряване на достъп до информационни и комуникационни технологии за учители и ученици и създаване на отворена среда за образование и обучение е възможно повишаване на привлекателността на обучението по най-трудния учебен предмет математика. То трябва да бъде основа за ефективния учебен процес през целия период на детското развитие. Интерактивното обучение по математика извежда образованието на качествено ново равнище и се превръща в основен фактор на ефективното училище и превръщането му в училище на иновациите.

НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В научно-теоретичен аспект:

1. Обогаляване на теорията за интерактивното обучение на равнище „учещ-мултимедия” в уроците по математика през началния етап на образование.
2. Разработване на обобщен технологичен модел за интерактивно обучение по математика в началните класове, на основата на взаимовръзката между традиционна и интерактивна образователна среда.

В практико-приложен аспект:

3. Обогаляване на учебната програма по математика за III клас в частта „очаквани резултати” относно формирането на интелектуални умения у учениците чрез прилагането на информационно-комуникативни технологии в интерактивна образователна среда.
4. Усъвършенстване на структурата и съдържанието на мултимедийния урок в обучението по математика.
5. Критичен анализ на мултимедийните презентации в интернет-пространството и тяхното усъвършенстване.
6. Създаване на оптимални условия за продължаващата реформа в образователната система на страната ни като цяло чрез внедряването на интерактивното обучение по математика в масовата педагогическа практика.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА

1. Стоянова, Л. Информационните и комуникационни технологии в обучението по математика в начална училищна възраст. В: Иновации в обучението и познавателното развитие. Бургас, 2011.
2. Стоянова, Л. Събиране и изваждане до 1000 с преминаване. РР, Бургас, 2011.
3. Стоянова, Л. Дидактическите принципи в мултимедийния урок по математика. В: Иновации в обучението и познавателното развитие: Бургас, 2012.
23. Стоянова, Л. Мултимедийното обучение в уроците по математика в начален етап на обучение – предимства и опасности. В: Лаборатория за наука, ЮЗУ Благоевград, 2012.
5. Стоянова, Л., К. Шуманова. Тон, килограм или грам. В: Лаборатория за наука Благоевград, 2012.
6. Стоянова, Л., К. Шуманова. Тон, килограм или грам. PREZI. 2012.
7. Стоянова, Л., Д. Димитров. Интерактивна методика на обучението по математика в началните класове. В: Качество на образованието: проблеми и управленски решения. Благоевград, 2012 (под печат).
8. Стоянова, Л. Итерактивното обучение чрез използване на ИКТ и психолого-педагогическите процеси в овладяването на математическите знания и умения В: Интерактивни методи на обучение в средното и висше училище (I част), Благоевград 2013 (под печат).
9. Димитров, Д., Л. Стоянова, Някои страни от мултимедийното обучение по математика в началните класове. В: Пути повишения качества професиональной подготовки педагога. Мозырі, 2012. (Р. Белорус).