



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ”

ФИЛОСОФСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра по Психология

ЕЛИС АЛИСМАН МУСТАКЛИ

**КОМПЮТЪРИЗИРАНАТА МЕТОДИКА „ЧИСЛОВ
КВАДРАТ” КАТО ТРЕНАЖОР В ОБУЧЕНИЕТО ПО
МАТЕМАТИКА ПРИ УЧЕНИЦИТЕ ОТ ПЪРВИ И
ВТОРИ КЛАС**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна
степен “доктор”

Област на висше образование 3. Социални, стопански и
правни науки Професионално направление 3.2. -
Педагогическа и възрастова психология

Научен ръководител:
Доц. д-р Бойко Николов

Рецензенти:
проф. д.пс.н. Наталия Александрова
проф. д.пс.н. Людмил Кръстев

Благоевград, 2016

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от катедра „Психология“ при Философски факултет на ЮЗУ „Неофит Рилски“ – Благоевград. Елис Мустакли е отчислена с право на защита като задочен докторант по „Педагогическа и възрастова психология“ с Протокол от ФС на ФФ №8 /22.08.2016 г.

Разработката е разгърната върху обем от 184 страници основен текст. Използвани са 129 литературни източника, от които 88 са на кирилица, 29 на латиница, останалите са препратки към интернет адреси. Резултатите от проведените изследвания, както и от извършената статистическа обработка са онагледени чрез 18 (осемнадесет) таблици и 18 (осемнадесет) цветни графики.

В структурно отношение дисертацията е организирана чрез увод, три глави, обобщение, изводи и препоръки, приносни моменти, литература, списък с публикации и приложения.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 10.10.2016 г. от 11.00 часа в зала 1210-А на УК1, на открито заседание пред Научно жури в състав: проф. д.пс.н. Людмил Кръстев – председател и членове: проф. д.пс.н. Наталия Александрова, проф.д.пс.н Йоанда Зографова, доц. д-р Ева Папазова и доц. д-р Бойко Николов.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност и необходимост от разработване на проблема

Сред психолозите и специалистите по дидактика няма съмнение, че **обучението по математика**, при децата в първи и втори клас, е водещо за цялостния образователен процес. По-съществено е убеждението, че то е основно звено и обективна основа за когнитивното развитие на подрастващите. Доказателство за това е факта, че изучаването на числата развива понятийното мислене и на свързаните с него мисловни операции анализ синтез, сравнение и обобщение на съществуващите между аритметичните действия свойства и връзки (с.4).

В световен мащаб се налага убеждението, че традиционните методи за предоставяне на готови знания от учителите се оказват неподходящи да подготвят съвременният човек като мобилна личност, способна да се справя с усложнените изисквания на пазарната икономика. Анализът на основните психологични предпоставки за реализиране на компютризирано обучение в учебния процес се налага от широкото навлизане на високите технологии в личния и професионалния живот на хората. Компютрите и Интернет се превръщат в неизменна част от живота на съвременните деца (20, с.45,67)¹. Затова и съвременните образователни тенденции принуждават специалистите да насочат вниманието си към търсене на по-ефективни методи за обучение. Че това е така, откриваме и в трудовете на И. Дерижан, приемаща, че „училището продължава да заема място в живота на младите хора, но влияе несъразмерно малко в сравнение с ученето от живота - средствата за масови развлечения и осведомяване (телевизия, интернет, радио), улицата и приятелите”(21, с.278). Тенденцията на засилено присъствие на информационните технологии в живота на човека, превръща въвеждането им в обучението като необходима и неизменна част от процеса за усъвършенстване на съвременното образование.

Споделяме мнението на И.Дерижан, че използването на интерактивни методи в обучението винаги е привличало вниманието на теоретичните и практичните на всички нива на образователната ни система и най-вече, че „за да бъде възможно тяхното ефективно прилагане, е необходимо те да се изучават и прилагат не изолирано, а в контекста на цялостната концепция на, на образователната система и на педагогичната среда като цяло“ (21, с.284). Педагогичната практика показва, че чрез използване на интерактивни методи се откриват по-оригинални и ефикасни начини за решаване на задачи от различно естество, като в същото време, те ускоряват психичното и личностно-социалното развитие на подрастващия човек. Този вид обучение се

¹ Направените по - нататък препратки са по отношение на приложената към дисертацията литературна справка.

превръща в динамично реализираща се система за усвояване на нови знания и формиране на ценни навици и умения. Интерактивните методи променят позицията на ученика в учебния процес от пасивен реципиент в активен участник. Тази роля му позволява да изразява и защитава собствено мнение, да отстоява позиции и сам да достига до определени знания и изводи.

Водещата тенденция в настоящия труд е свързана с желанието да приведем факти, че интерактивните методи и иновационните подходи са пътят към адекватно обучение, отговарящо на съвременните изисквания на глобалния свят, че провеждайки обучение под формата на игра, компютъризираните уроци може да изпълняват двуаспектната функция на тренажорно средство за обучение и, на измервателно средство за проследяване на участващите в учебния процес когнитивни психични процеси.

2. Обект и предмет на изследване

Обект на изследване са 40 ученика от два първи класа на СОУ „Иван Вазов“ – гр. Благоевград. Учениците от 1^а клас са 20, от които 11 са момичета и 9 момчета. Учениците от 1^б клас са също 20, от които 12 са момичета и 8 са момчета.

Причината, че извадката изследвани лица е малка, обясняваме чрез следните два факта: Първо, защото училището, в което провеждаме обучаващия експеримент, учениците от двата първи класа са обучавани по програма „Енвижън“, чрез която те са формирали у себе си умения за работа с компютърната „мишка“, представляваща хардуер чрез който се извършват двигателни действия за фиксиране на определени операции. Освен това, комбинирането на два първи класа от различни училища е също предпоставка за изкривяване на оценките в резултатите, поради влиянието на фактори като: място на училището по показателя „предпочитание; „поради висок рейтинг“; „квалификация на учителите“; „местоположение на училището в града“ и др. Второ, ние **не си поставяме за цел да стандартизираме** създадената от нас и използвана в обучаващия експеримент компютъризирана методика „Числов квадрат“ и да изведем норми за диференциране на резултати от нови изследвания. Намеренията ни са свързани с желанието да популяризираме тази методика и да проследим доколко тя ще може да се използва като тренажор в обучението по математика на учениците от първи и втори клас при усвояване на числата до 25 и на свързаните с тях аритметични операции за събиране и изваждане. Очакваме да се потвърди и предположението, че освен като обучаващо средство в часовете по математика, компютъризираният вариант „Числов квадрат“, ще изпълнява и функцията на методика за измерване на скоростта и точността в работата на когнитивните процеси, участващи при извършване на аритметични действия с числата до 25.

В двата срока на първата учебна година, учениците от експерименталния клас усвояват учебен материал с надграждане и това предопредели изследването ни, до известна степен, като **лонгитудинално**². Във втори клас ще проследим настъпилите промени в знанията по математика на същите ученици, проследявайки по този начин и настъпващите у тях промени в развитието на когнитивните процеси.

При сравняване на резултатите от обучението в експерименталния клас, в **два поредни срока**, извадката има вида на **зависима**, защото учениците за изследване в двата срока са **едни и същи**, а евентуалната промяна, **като следствие от обучението** с интерактивен метод, ще проследим чрез променливите „**скорост**” и „**точност**” за решаване на една задача, или на целият тест.

Поради **латентния характер на психичната дейност** и невъзможността тя да бъде директно изучавана, **предмет на психологичното ни изследване** ще са някои физиологични и, най-вече **двигателни показатели** на изследваните лица. Те придобиват смисъл на **признаци**, защото може да бъдат **измерени**, чрез описването с число. Чрез „**оживяване на числото**”, психолозите имат възможност да обяснят с езика на психологията причините, довели до тяхния количествен и качествен израз. На този етап от развитието на психологията, начинът за изучаване изразеността на определени аспекти от психичната дейност, е чрез изследване профила на личностното поведение, което в завършващия стадий има винаги двигателен израз.

Предмет, на психологичното ни изследване, са **времевите показатели** и **броя на допуснатите грешки**, при извършване на дейности с различен брой задачи и различна организация на процесите за търсене и откриване на числителни бройни. Обединяващият ги признак са еднаквите характеристики на двигателните действия при решаване на всяка задача поотделно и, на теста като цяло. Ще проследим успеваемостта при усвояване на учебния материал по математика от ученици в два първи класа, обучавани с различни методични прийоми.

Информацията за количеството и качеството на усвоения учебен материал, ще използваме като индикатор за скоростта и точността на участващите в учебния процес познавателни психични процеси и, най-вече на осигуряващите ги динамични характеристики на вниманието.

3. Основна цел

Основна цел на настоящата разработка е да популяризираме създадената от нас компютъризирана методика „Числов квадрат”. Чрез обучаващ и констатиращ експеримент ще проследим възможността за използването ѝ като тренажор в обучението по математика в първи и

² Ние ще се ограничим с изследване само на деца от първи и втори клас, тъй като изискванията за математическите знания и участващите при тях процеси, в следващите класове са съществено различни.

втори клас при усвояване на числата до 25 и, на свързаните с тях аритметични операции за събиране и изваждане. Паралелно с това, ще проследим и възможността тя да се използва като методика за измерване на скоростта и точността в работата на когнитивните процеси, участващи в учебния процес по математика, т.е., да **измерва промените в когнитивното развитие на учениците, като следствие от това обучение.**

За постигане на тази глобална цел се наложи да постигнем следните **междинни подцели:**

№1: На база на съществуващата апаратурна методика „Числов квадрат” да разработим компютъризиран вариант с увеличени функционални възможности, които ще проверим в учебния процес, с учениците в експерименталната група.

№2: Да проследим доколко, чрез създадената от нас компютъризирана методика за обучение по математика в първи и втори клас, е възможно да развиваме и измерваме участващите в учебния процес по математика познавателни психични процеси.

№3: Да проследим за евентуални различия в реализацията на динамичните характеристики на вниманието по отношение на участващите в учебния процес познавателни психични процеси.

4. Задачи

4.1. Организационни задачи:

№1. Да осигурим училище, в което чрез съдействието на учителя по математика, да проведем изследване с ученици от два първи класа, у които са формирани способности за работа с компютърната „мишка”.

№2. Да подберем подходящ методичен инструментариум, чрез който ще проведем първо сондажно изследване за проследяване на обема и точността на зрителното възприятие и кратковременната оперативна памет при учениците от два първи класа. Да се убедим, че инструкцията в избраната методика за сондажното изследване е разбираема за всички ученици и, че резултатите от проведеното изследване ще са обективно основание да разграничим двата класа, като независими една от друга контролна и експериментална група.

№3. Да създадем, с помощта на програмист софтуер за компютъризирана методика „Числов квадрат”, която да бъде по-широки функционални и измервателни възможности от апаратурния ѝ аналог. Това ще ни позволи да я използваме като тренажор в обучението по математика и, едновременно с това, като измервателно средство. Резултатите от успеваемостта по математика, при учениците от двата първи класа, впоследствие ще използваме като информация за участието на динамичните характеристики на вниманието, при търсене и откриване на написани в разбъркан вид числа и различен диапазон на числовите редици.

№4. Да изследваме първо себе си **със създадената компютъризирана методика**, за да се убедим, че отговаря на предварително изготвените критерии за „обучаващо” и „измервателно” средство, след което ще запознаем учениците от двата първи класа със същността и условията за работа с нея, за да се убедим, че на всички е ясно **какво и как трябва да го правят**.

№5. Да проверим и се убедим, че момчетата и момичетата, които ще изследваме могат да работят бързо и точно с „мишката” на компютъра. Това знание ни е необходимо, за да сме сигурни, че всички деца са в еднакви условия по отношение на параметъра „реакция с левия бутон на мишката” на строго определено място. Това, по своята същност, е „прицелно движение”, в основата на което стои зрително-двигателната координация и ще бъде водещо в обучаващия експеримент.

№6. Да осигурим едно и също време и място за изследване на учениците в обучаващия експеримент, а резултатите за настъпили промени в успеваемостта, информиращи и за настъпили промени в когнитивното им развитие, ще сравним с показателите от учениците на контролния клас.

№7. Да използваме подходящ инструментариум за проверка значимостта на различието в получените резултати при учениците от експерименталния клас през първия и втория срок на първата учебна година, както и между учениците от контролния и експерименталния клас през втората учебна година.

4.2. Изследователски задачи:

№1. Да проведем сондажно изследване за обема и точността на зрителното възприятие на учениците от два първи класа, като класът с по-добри резултати, ще приемем за контролен, а този, с по-лоши, ще бъде експериментален. С учениците от този клас ще проведем обучение с компютъризираната методика „Числов квадрат”.

№2. В началото на учебната година, когато учениците от контролния и експерименталния клас са на изходно ниво като математични знания, да проведем второ сондажно изследване, но вече с компютъризираната методика “Числов квадрат“, за да проследим различието във възможностите на учениците от двата класа.

№3. Да проследим за евентуално различие в резултатите на момчетата и момичетата от двата класа, по отношение на променливите „време за отговор” и „брой допуснати грешки”, характеризиращи скоростта и точността в работата на когнитивните процеси, участващи при извършване на двигателния отговор.

№4. Да обработим, онагледим и проследим за значимост на различието в получените резултати от момчетата и момичетата за двата първи класа в началото на учебната година. Това осъществяваме чрез знанията за числата от 1 до 10.

№5. Да продължим обучението на учениците от експерименталния клас, осигурявайки им възможност да работят под формата на игра с компютъризираната методика, чрез усложняване на задачите в диапазона от **1 към 20** и от **20 към 1**, а впоследствие и от **1 към 25** и от **25 към 1**.

№6. В края на първи клас да проследим за евентуално подобрене на знанията при учениците от експерименталния I^б клас, сравнявайки резултатите за скорост и точност от първия и втория срок чрез дейностите за „търсене и откриване на числа от 1 до 20 във възходяща и низходяща последователност”.

№7. Да проследим знанията и уменията **на същите ученици, но вече във 2^б клас** и в усложнена дейностна ситуация. Усложнението е свързано, от една страна, с по-големия обем работа, състоящ се от 25 задачи, а от друга, че сега числата няма за се търсят само във възходяща, или само в низходяща последователност, а ще се редуват от „черно” към „червено” число. Ученикът започва да търси черно число 1 и след откриването му реагира със съответния бутон. След това трябва да превключи вниманието си по отношение на зрителното възприятие и да търси червено число 25. Реагирайки с правилния отговор, търсенето продължава с **2 черно**, като се редува с **24 червено** и т.н., завършвайки с откриване на 13 черно. Часовникът спира след решаване на последната задача и на екрана се изписват резултатите за скорост и точност на извършената дейност.

№8. Да изследваме и сравним успеваемостта на учениците от контролния и експерименталния втори клас при решаване на задачи за събиране и изваждане на числата до 25.

На тази основа ще обобщим под формата на извод, че усреднените времеви показатели и броят на допуснатите грешки са количествен и качествен израз на скоростта и точността на протичащите когнитивни процеси до вземане на управленско решение за двигателен отговор. Ще интерпретираме резултатите чрез ролята на концентрацията, устойчивостта и превключването на вниманието по отношение: на зрителното възприятие; и устойчивостта на вниманието по отношение на кратковременната оперативна памет при допуснатата грешка във връзка с предходния верен отговор.

5. Хипотези:

Получените в процеса на психологичното изследване резултати ще проследим чрез познатите в психологията понятия „Основна хипотеза” и „Работни хипотези”. За по-голяма изчерпателност, при интерпретиране на получените резултати, паралелно с тях, ще използваме и понятията „Нулева хипотеза” (H_0) и „Алтернативна хипотеза” (H_1).

5.1. Основна хипотеза

Нулева хипотеза (H_0): Предполагаме, че **разликата в сравняваните показатели за скорост и точност** в работата на учениците от контролния и експерименталния клас няма да е статистически значима,

т.е., че ефектът от обучението с компютъризираната методика ще бъде „нулев“. Ако все пак, се окаже известна разлика, то тя ще се дължи на случайни фактори.

Водещо за нас е предположението, че обучението с компютъризираната методика „Числов квадрат“, ще повиши успеваемостта на учениците по математика в първи и втори клас, а това, от своя страна, ще ускори развитието на концентрацията, устойчивостта и способността за превключване на вниманието по отношение на участващите в учебния процес познавателни психични процеси. Така конструирана тази хипотеза има вида на алтернативна, според която разликата в сравняваните показатели на учениците от експерименталния и контролния клас, е статистически достоверна и може да бъде обобщена като следствие от фактора обучение.

5.2. Работни хипотези:

С изключение на сондажното изследване, работните хипотези, които проследяваме, имат вида на алтернативни, защото очакването е за наличие на значимо различие в резултатите за променливите „скорост“ и „точност“ в работата на учениците от контролния и експерименталния клас.

Работна хипотеза 1. Предполагаме, че в първото сондажно изследване учениците от двата първи класа ще покажат различни резултати по отношение на обема и точността на зрителното възприятие и кратковременната оперативна памет, характеризиращи различна скорост и точност на познавателните психични процеси. Класът с по-добри резултати ще приемем като контролен, а този с по-лоши - за експериментален и тези ученици ще обучаваме с компютъризираната методика „Числов квадрат“.

Работна хипотеза 2. Предполагаме, че във второто сондажно изследване, проведено в началото на първи клас, учениците от контролния клас ще покажат по-добри, или приблизителна еднакви резултати при работа с компютъризираната методика „Числов квадрат, изискваща търсене и откриване на разбъркани черни числа от 1 към 10 и, на червени числа, от 10 към 1.

Работна хипотеза 3. Предполагаме, че момчетата от контролния и експерименталния клас ще покажат по-добри показатели за скорост и точност от момчетата, при търсене и откриване на числата от 1 до 10 във възходяща и низходяща последователност. Информацията за времевите показатели и броя на допуснатите грешки ще трансформираме като информация за скоростта и точността в работата на когнитивните психични процеси, участващи при вземане на решение за двигателния отговор.

Работна хипотеза 4. Предполагаме, че в края на първата учебна година, учениците от експерименталния клас ще се справят по-бързо и по-точно със задачи, изискващи търсене и откриване на написани в

разбъркан ред черни числа от 1 до 20, във възходяща последователност и на червени числа, но от 20 към 1.

Работна хипотеза 5. Предполагаме, че във втори клас, учениците от експерименталния клас ще се справят по-бързо и по-точно от учениците в контролния клас, със задача, изискваща търсене и откриване на разбъркани черни числа от 1 до 25 и, на червени числа, но в последователност от 25 до 1.

Работна хипотеза 6. Предполагаме, че във втори клас обучаваните с компютъризираната методика ученици ще се справят по-бързо и по-точно от учениците в контролния клас със задачи, изискващи търсене и откриване на разбъркани черни и червени числа, но с изискване за превключване на вниманието от възходяща, към низходяща последователност.

Работна хипотеза 7. Предполагаме, че във втори клас, обучаваните чрез компютъризираната методика ученици, ще се справят по-бързо и по-точно от учениците в контролния клас, при решаване на задачи за събиране и изваждане на числа до 25, изискващи нов алгоритъм в работата на мисленето и връзката му с останалите когнитивни процеси.

6. Използвани методи

Хроно-метричният метод, който е в основата на проведеното психологично изследване, е изграден върху основите на системния подход и принципа на детерминизма. Предназначението му е свързано с регистриране на времевите параметри на две или повече външни събития. Информацията за времето при решаване на определени математични задачи, както и броя на допуснатите грешки, ще разглеждаме като информация за скоростта и точността в работата на участвалите в тази дейност когнитивните психични процеси.

6.1. Обучаващ експеримент - провеждаме го чрез разработена по наша идея компютъризирана методика за извършване на различни математически операции.

6.2. Наблюдение – реализираме го чрез предварително поставена цел за събиране на данни, относно поведението на учениците в учебния процес. Основният ни аргумент да използваме този метод е, че психичните процеси, състояния, или личностни особености, придобиват „видим израз” в реализираното поведение и **могат да се интерпретират чрез настъпващите промени**.

6.3. Срезови изследвания – с учениците от експерименталния, а впоследствие и с контролния клас, провеждаме психологично изследване с компютъризираната методика „Числов квадрат” за проследяване на знанията за последователно изучаваните числа до 10, до 20, до 25, а във втори клас и за аритметичните операции събиране и изваждане на числата до 25.

6.4. Лонгитудинално изследване - провеждаме проучване, базирано на наблюдение, но съпроводено с психологично измерване на участващите в обучението по математика когнитивни процеси на едни и същи изследвани лица, но в две последователни учебни години. Основната причина да използваме този метод е, че лонгитудиналните изследвания обхващат едни и същи хора и наблюдаваните разлики е по-малко вероятно да се дължат на социокултурна различия между поколенията. В нашето изследване лонгитудиналното проучване ще включва анализ на данни за тренда в развитието на ученици от два първи класа, но обучавани по различен начин и в различни времеви отрязъци. Това означава, че ще проследим не само успеваемостта от обучението по математика във втори клас, но и тенденцията за когнитивното развитие на учениците като цяло.

6.5. Статистически методи

Математико-статистическите методи ни улесняват при обработката на получените резултати и увеличават обективността на психологичната интерпретация, тъй като доказват, или отричат **значимостта** на разкриващите се различия. Промените в развитието, като следствие от обучението, проследяваме чрез статистически методи за проверка на хипотези и сравняване на средни стойности. Като метод за разкриване статистическата значимост на различието между две изследвани извадки, или на една и съща но в различни времеви интервали, използваме **U-теста на Ман-Уитни**.

Основният белег, който характеризира този метод като **непараметричен** е, че не предявява изисквания към разпределението на изследваната променлива, когато обемът на извадката е **по-малък от 30**. Затова използването на непараметрични тестове се препоръчва в случаи като нашия, където обемът на извадките от всеки клас е 20. Друг съществен белег на този метод е, че обработката на резултатите от извадките **не се извършва директно върху натуралните стойности на изследваните променливи, а върху техните поредни номера – рангове**. Така имаме възможност да направим проверка за значимостта на различието в резултатите на момчетата и момичетата, както за всеки клас поотделно, така и между двата класа. Взemanето на решение ще направим на основа **равнището на значимост (α)**, което се изписва в **разпечатките на SPSS и съответства на емпиричната стойност на критерия P**.

При анализа на получените резултати от изследваните ученици в контролния и експерименталния клас, **се съобразяваме с равнището на значимост (p): ако то е по-малко, или равно** на възприетия критерий за **$\alpha \leq 0,05$ (0,01, или 0,001)**, това означава, че евентуалните различия в проследяваните показатели от двете извадки са **статистически значими**, че те **не се дължат на случайни фактори**, а са следствие на обективна закономерност. При това положение се отхвърля нулевата хипотеза, **в полза на алтернативната**.

7. Методичен инструментариум

7.1. Тестова бланка за изследване обема и точността на зрителното възприятие и кратковременната оперативна памет (Приложение №1)

За да определим кой от изследваните класове ще бъде контролен и, кой - експериментален, използвахме тест за измерване на обема и точността на зрителното възприятие. Тестът е изграден чрез пространствени фигури, разположени върху лист хартия, лицевата страна, на който е разделена на три части. Над първата хоризонтална линия са отпечатани 18 различни като конфигурация фигури, номерирани от 1 до 18. Между първата и втората линия от листа са нанесени също пространствени изображения, номерирани от 1 до 35. Осемнадесет от фигурите над първата линия са отпечатани в разбъркан вид сред намиращите се под линията 35 фигури.

Под втората хоризонтална линия е начертана и таблица от 2 колонки с 18 реда, в които са написани числата от 1 до 18, със знак за равенство след тях. Изследваните ученици са инструктирани да търсят и откриват последователно аналога на фигурите над първата линия, сред нарисованите под тях 35 изображения. Търсенето и откриването на съответния аналог се фиксира, в таблицата чрез допълване на равенството с това число, което отговаря на откритата фигура (например: $1=15$).

Времето за решаване на задачите от теста е константна величина за всички изследвани лица и е 5 мин. (300 сек.). След привършване на изследването и съответната първична обработка на събраните тестови бланки изчисляваме коефициента на точност в %, като за целта използваме информация за броя правилни и неправилни отговори, както и за броя на пропуснатите задачи (без отговор) .

7.2. Апаратурна методика „Числов квадрат“ (Приложение №2)

С функционалните си възможности и с точността на получените резултати апаратурната методика „Числов квадрат“ превъзхожда като изследователско пособие бланковите тестове. Методиката позволява да се установят **организиращите и регулиращите функции на вниманието** при изпълняване на дейности с натоваарващ характер. Това означава, че след нейното компютъризиране, ще може да се използва с успех и в учебния процес по математика при усвояване на нови знания и формиране на навици и умения за извършване на основните операции събиране, изваждане, умножение и деление.

По тези причини компютъризираният вариант ще може да се използва от учителите в началния курс на обучение, както и от училищните психолози за проследяване кривата на учене и умора, след тренировки по зададена инструкция. Основните аритметични действия, както и смесеното им използване могат да бъдат изучавани чрез специални сензорни полета под формата на игра. Чрез времето за решаване на константен брой задачи, както и чрез броя на допуснатите

грешки, ще може да се проследят и промените в развитието на участващите в учебния процес когнитивни процеси.

Съществен недостатък на апаратурната методика е, че има само едно сензорно поле, организирано чрез написани в непоследователен ред **черни числа** в диапазона от **1 до 25**. От изследваното лице се изисква да търси числата в тяхната **възходяща последователност** и да фиксира откритото поредно число с натискане на намиращия се до него бутон. Така конструиран и изработен, апаратът дава възможност да се изследва и проследи единствено способността за **превключване на вниманието по отношение** на **зрителното възприятие и устойчивостта на вниманието по отношение** на кратковременната оперативна памет, **но само в рамките на една дейност**. Като недостатък може да отчетем и факта, че при решаване на последната задача апаратът спира автоматично, регистрирайки като резултати **само** изразходваното **общо време** за решаване на всички задачи и **сумарния брой** допуснати грешки. На съвременните психолози вече е известно, че отсъствието на информация за времето на реакция от всеки отговор поотделно, не позволява да се проследи работоспособността на изследваното лице от началото към края. А, тези резултати са ценни, защото информират за скоростта на реализираните се **до и по време на двигателния акт** когнитивни психични процеси. От друга страна, отсъствието на информация за вида на всяка допусната грешка, както и броя опити за нейната корекция, е отсъствие на информация за качеството в работата на тези процеси.

7.3. Компютъризирана методика "Числов квадрат" (Приложение №3)

Методиката, която използваме за обучение по математика с учениците от експерименталния I⁶, а впоследствие и във II⁶ клас, е компютъризиран от нас вариант на апаратурната методика "Числов квадрат".

Първоначалното ни намерение да превърнем реакционния панел в хардуер на компютъра, се оказа трудна задача. По тази причина насочихме вниманието си към вариант да изготвим софтуер, чрез който всички дейности се реализират директно на компютъра и това увеличава значително измервателните възможности на новия Числов квадрат. При създаване на софтуера възникваха технически проблеми, което налагаше и непрекъснати корекции. Това е основната причина да работим повече от година по изготвяне на компютъризираната методика и да отложим срока за провеждане на обучаващия експеримент през учебните 2013/2015 г.

Преди да опишем функционалните и процедурните особености на компютъризирания вече Числов квадрат, ще обобщим, че чрез осигурените възможности за:

❖ предварителен избор на вариант за сензорно поле, представящо числовия материал в различен цвят и подредба, която изисква различие в

алгоритъма на мисленето при активизиране образа на следващото число, което зрителното възприятие трябва да търси на сензорното поле;

❖ чрез предварителен избор на границите от числа, които трябва да се търсят и реагира с натискане на съответния бутон, фиксирайки по този начин и диапазона от задачи;

❖ възможността психологът да получи статистични показатели в готов вид, превръща тази методика в многофункционално измервателно средство за изследване на основните характеристики на вниманието (с. 90-91).

.....Всеки от възможните варианти за търсене и откриване на числата като визуални обекти, ще интерпретираме впоследствие по различен начин, не само поради различното участие на зрителното възприятие и кратковременната оперативна памет, но и заради различното участие на организиращите ги концентрация, устойчивост и превключване на вниманието (с.91).

Изследователят стартира компютъризираната методика чрез кликане с курсора на мишката върху иконата от работния плот „**Числов квадрат**”. На екрана се визуализира основното меню, позволяващо първоначално да се запишат личните данни на изследваното лице: Име, Фамилия, Възраст. Това се прави при желание за архивиране на резултатите от изследваните лица.

Под тези данни са изписани основните варианти, които методиката предоставя като възможност за използване и чрез отметка с мишката изследователят фиксира направения **избор**:

⇒ **Възходящ**. Сензорното поле е организирано от написани в разбъркан вид **черни числа** от **1 до 25**.

⇒ **Низходящ** Сензорното поле има вида на квадратна мрежа, в която са написани в разбъркан вид **червени числа** от **1 до 25**

⇒ **Смесен**. В тази дейностна ситуация числата отново са 25 и са написани в разбъркан вид, но **черните са от 1 до 13**, а **червените са от 12 до 25**. Изследваното лице започва да търси **черно число 1** и след като фиксира намирането му със съответния бутон, превключва вниманието по отношение на зрителното си възприятие и започва да търси образа на **червено число 25**, а след намирането му реагира с бутон до него. Търсенето продължава с 2 черно, допълнено с 24 червено. Дейността завършва с комбинацията **13 черно**.

Уточнение: При варианта за **смесено търсене** в диапазона от **1 до 20**, на сензорното поле са написани в разбъркан вид черни и червени числа **до 25**. При този режим на работа програмата на методиката осигурява възможност за превключване на вниманието по отношение на зрителното възприятие от възходяща към низходяща последователност, но в диапазона на числата от **1 до 20**. Това се постига чрез търсене и откриване на черните числа, в последователността от 1 нагоре, редувайки ги с червено число от 20 надолу. Започва се с търсене на **черно число 1**

и след реагиране със съответния бутон, трябва да се търси **червено число 20**. Редуването продължава до 10 черно, в комбинация с **11 червено**.

⇒ **Аритметични действия**. Този вариант позволява да се изследват знанията и уменията за събиране и изваждане на числата до 25.

Всеки от вариантите, освен аритметичния, има своите **подварианти**, които **увеличават многократно изследователските възможности на методиката**.

Когато се налага да изберем **подвариант** на някой от предварително избраните основни варианти се използва пак левия бутон на мишката в следната последователност Изследователят отваря меню **File** за допълнително уточняване режима на работа към избрания основен вариант. При направен избор, на който и да е от основните варианти и желание за допълнително диференциране на задачите, задължително се отваря меню **„зареди подредба от файл”**, след което се отваря ново **подменю ”Подредби”**. След тези процедури на екрана се изписват възможните опции за търсене на числа с предварително определен цвят и в предварително определена последователност. Например, при направена основна стъпка за избор на **възходяща последователност**, допълнителните опции за търсене и откриване на черни числа, след отваряне на меню **„зареди подредби от файл”** и активиране на меню **„подредби”**, са:

- Възходящо от 1 до 10.
- Възходящо от 1 до 20.
- Възходящо от 1 до 25.
- Възходящо от 7 до 11.
- Възходящо от 10 до 25.

Вариантите за търсене и откриване на **червени числа в низходяща последователност** са:

- Низходящо от 10 до 1.
- Низходящо от 11 до 7.
- Низходящо от 20 до 1.
- Низходящо от 25 до 1.
- Низходящо от 25 до 10.

Вариантите за търсене и откриване на **черни и червени числа**, с превключване на вниманието от задача с „възходяща” към задача с „низходяща последователност са по отношение на числови редици, с **диапазон на числата**:

- Смесен от 1 до 20.
- Смесен от 1 до 25.

Всеки от тези варианти и подварианти представлява своеобразна методика, която може да се използва като тренажор в обучението по математика и, същевременно да бъде психо-диагностично пособие за

проследяване развитието на участващите в тези дейности ситуации динамични характеристики на вниманието.

След направения избор на вариант и зададения вид на задача, учителят (психологът) трябва да инструктира ученика (изследваното лице), „кога”, „къде”, „какво”, „как” и „колко” трябва да прави. За всеки избор на последователност при търсене и откриване на числата, както и за всеки вариант за диапазон на числата, се прави отделна инструкция.

..... имайки предвид, че само от възходяща и низходяща последователност са осигурени **по 5 (пет) възможности за работа**, от смесения вариант има 2 (две) възможности, а като добавим и аритметичните изчисления става ясно, че се очертават 13 (тринадесет) различни дейности ситуации, всяка от които изисква отделна инструкция.

Пример за инструкция на вариант „**възходяща последователност**”, със задача търсене и откриване на черни числа от **1 до 10**, които се изучават в първия срок на първи клас: „Внимавай добре! Като кликнеш с курсора на мишката върху бутона „Старт”, ще чуеш звуков сигнал и на екрана ще се появят написани в разбъркан вид черни числа от 1 до 25. Над всяко число има празно квадратче, което е бутон за отговор. Твоята задача е да търсиш числата от **1 до 10** в тяхната възходяща последователност колкото се може по-бързо и по-точно. Започни с числото 1, като кликнеш с левият бутон на мишката върху квадратчето над него. Това ще правиш при откриване на всяко следващо число. При допускане на грешка (неправилно открито число), ще чуеш звук, който е различен от звука за „Старт”. Той те предупреждава, че не може да продължиш, докато не поправиш допуснатата грешка. По твое желание, или при невъзможност да продължиш докрай, кликни върху бутона „Стоп”. Едновременно с командата „Старт” се включва часовника, който измерва общото време за работа и времето за всеки отговор поотделно. Той ще спре след като решиш правилно и последната задача. Информация за това е звуковия дразнител, който се чува за сигнала „Стоп”. Часовникът ще спре и, когато доброволно кликнеш върху бутона „Стоп”, като ще бъдат отчетени само резултатите до този момент. Има ли нещо неясно?”

Същата инструкция се дава и за останалите варианти, но с промяна в частта за последователността на търсените числа и техния диапазон.

По специфична е инструкцията за варианта „**Аритметични изчисления**”, той е описан подробно в дисертационния труд.

Резултатите за всяко изследвано лице се записват автоматично в папката на предварително избрания вариант за търсене на числата: възходяща, низходяща, смесена последователност, или в папка аритметични изчисления.

По задание **изискахме** от програмиста да програмира компютъризирания Числов квадрат да извършва автоматично и

статистическа обработка на резултатите от учениците по пол и за целия клас. Тези данни могат да се архивират в специални папки и съдържат:

- Средно време от всички решени задачи
- Минимално време за реакция.
- Максимално време за реакция.
- Общо време за решаване на всички задачи (правилни + неправилни).
- Общ брой допуснати грешки (като сума от поредна първа грешка, плюс направените опити за нейното коригиране).
- Размах (разликата между максималната и минималната стойност).
- Средно квадратично отклонение от времето за реакция.
- Дисперсия.
- Коефициент на вариацията на размах.
- Коефициент на вариация на средно квадратичното отклонение.
- На коя задача е сгрешено, с кое число.
- Дата, час и година.

Основното предназначение на създадената по наша идея **компютъризирана методика „Числов квадрат”** е да се използва като тренажор в обучението по математика в първи и втори клас. Информация за успеваемостта на учениците, като следствие от това обучение, са резултатите от времената за решаване на всяка задача поотделно и на целия тест, както и броят на допуснатите грешки. Тези резултати ще интерпретираме в обобщението като информация за **скоростта** и **точността** на участващите в тези дейности когнитивни психични процеси, характеризиращи психичното развитие на учениците, като следствие от проведеното обучение.

Следващата таблица визуализира различието в измервателните възможности на апаратурната методика „Числов квадрат” и нейния компютъризиран вариант.

Измервателни възможности на апаратурната методика „Числов квадрат” и на нейния компютъризиран вариант

	Измервателни възможностите на компютъризираната методика „Числов квадрат“	Измервателни възможностите на апаратурната методика “Числов квадрат“
Общо време за всички реакции	ДА	ДА
Средно време за реакция	ДА	НЕ
Максимално време за реакция	ДА	НЕ
Брой сгрешени задачи	ДА	ДА
Общ брой допуснати грешки при опит за корекция	ДА	НЕ

Размах	ДА	НЕ
Средно квадратично	ДА	НЕ
Дисперсия	ДА	НЕ
Коефициент на вариацията на размах	ДА	НЕ
Коефициент на вариацията на средно квадратично отклонение	ДА	НЕ
Архивиране на резултатите	ДА	НЕ

II. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Глава първа. Теоретичен обзор на проблема за интерактивните Методи в съвременното образование

В структурно отношение **съдържанието** на извършения в Глава първа обзор е разгърнато чрез 8 параграфа и е предназначено да представи теоретичните и емпиричните постижения в изследваната сфера.

Последователно в т.1.1. е проследено мнението на автори относно същността на традиционните методи за преподаване на знания по математика в началните класове. Става ясно, че „за да проведе учителят по математика един учебен час и да получи добри резултати, са му необходими добра подготовка и подходящо подобрени методи на обучение” (с.7).

Ако проследим в резюме системата на началното обучение по математика ще установим, че една от основните задачи, поставяни пред училището е свързана с идеята да се приведат методите на обучение в съответствие с изискванията на живота. Според К.Петров, всяко училище трябва да бъде осигурено със съвременни учебни пособия, в това число и нагледни“ (58)³. Тази тенденция е актуална и днес, само че под „нагледни пособия“ в съвременните училища се използват вече мултимедии, иновативни средства и интерактивни методи. За съжаление, все още съществуват учители и училища, където основната цел на началното училище е свързана с формиране на широк кръг от практически навици и използване на методи за обучение, които са насочени основно към механичното запаметяване на учебния материал, към извършване на различни дейности, но по предварително зададен образец и т.н. (с.8).

..... Проследявайки в исторически план развитието на методите за обучение по математика, става ясно, че те най-общо са обособени **в две групи: по форма на организация** на съвместната работа на учителя и учениците в урока и **по източника на придобиване на знания** от страна на учениците. Към първата група се отнасят разказа, беседата и самостоятелната работа на учениците. Към втората група се отнасят словесните методи, нагледните методи и практичната работа на учениците.

³ Направените по-нататък препратки са към списъка на използваната литература от дисертацията

И най-повърхностния анализ разкрива, че нито един от тези методи, прилаган изолирано от останалите, може да доведе до **ефективна** (какво да се прави) и **ефикасна** (как да се прави) учебна дейност. В същото време, **едновременното използване** на два, или повече метода също няма да бъде ползотворно. Така например, едновременното използване на словесния и нагледния метод (при светлинни презентации), би довело до объркване у децата в първи и втори клас, защото ще бъдат поставени в ситуация да използват едновременно слуховото и зрителното си възприятие. Перифразирано, това означава, че те ще бъдат поставени в ситуация да приложат на практика неразвитата си все още способност за работа в режим на „**разпределено внимание**”. Като прибавим и факта, че получаваната информация трябва да бъде осмислена, разбрана и съхранена в дълговременната памет, става ясно, че **отсъствието на способност за разпределено внимание** по отношение на тези когнитивни връзки, ще бъде основна причина за слаби резултати (с.9).

Този факт поставя педагозите и психолозите пред необходимостта да търсят нови, обективни, интересни и привлекателни за децата методи за активно участие в учебния процес. В специализираната литература е известно мнението на автори като Д.Димитров и А.Манова, според които усвояването на нови знания трябва да се разглежда като основна дейност на учениците (24). Това е наистина така, но винаги ще възникват проблеми, когато учителите не се съобразяват с факта, че **познавателната дейност** на учениците от началните класове е на етапа на прехода от конкретното към абстрактното, т.е., че мисленето на учениците в тази възраст е нагледно-образно, а математичните знания, които трябва да усвояват, са **абстрактни** величини. Може да добавим, че това са числителни бройни, т.е., думи-понятия, в които се отразява съдържание за конкретно количество и качество. Проблемите се усложняват от факта, че малките ученици трябва да се научат да разкриват зависимости от рода на „**по-голямо**”, „**по-малко**”, или „**равно**”, да правят изводи, за който е необходимо да се извършват аритметични изчисления от рода на „събиране”, или „изваждане”, а по-късно и „умножение”, или „деление”(10).

За съжаление, колкото и красноречиво да звучат предложените от някои автори основни методи за обучение по математика, трудно може да си представим, че заучаването на сложните за детската психика аритметични действия би могло да се осъществи чрез устно изложение на учебния материал от учениците; дори и многократно повтарян във вида на упражнение. Малки са възможностите на метода „беседа”; а „работата с учебника, или други книги; отдавна са доказали възможностите си за механично наизустяване на учебен материал без разбиране (с.10).

Точка 1.2. от Глава първа е „Когнитивни процеси, участващи в традиционните методи за усвояване на знания по математика в началните класове”. В нея са разгледани когнитивните процеси, участващи в

традиционните методи за преподаване на знания по математика в началните класове.

Отбелязано е, че „детето започва да се развива не само като физика, но и като психика веднага след раждането си. Все по-осезаемо се забелязва тенденцията за по-бързи темпове на нравствено и ранно психично развитие на съвременните деца. Това не е необичайно явление, тъй като децата получават все по-огромен поток от разнообразна информация, което променяйки ценностната им система и интереси, ги превръща в по-знаещи и можещи. Така се появява необходимостта от намиране на нови начини и средства за мобилно ориентиране на учениците в непрекъснато променящите се условия на живот и информация. Голямата роля в това начинание продължава да играе учителя, но със задължителни промени в съдържанието на основната му задача – **да насочи своето мислене** към търсене и прилагане на такива методи за педагогично въздействие, които биха се опирали върху най-силните страни на формиращата се личност. Перифразирано това означава, че учителят трябва не само да е в крак с новостите в своята професионална сфера, но и да усъвършенства своя опит за работа с подрастващите. Последното е възможно, когато учителят се уповава върху широкия кръг от интереси и знания на учениците; върху тяхната неизчерпаема енергия, жизненост, нараснала самостоятелност и творческа активност (37). За децата над 7 годишна възраст, водеща дейност става ученето. Може да добавим, че задачата на съвременното училище вече не е само да обогатява децата със значителен обем от знания, но е свързана и с формиране на тяхното психично и нравствено развитие, правейки ги подготвени за труд, с възможности за бърза и точна преквалификация, труд, който би позволил на подрастващите да участват активно в непрекъснато променящите се условия и изисквания на пазарната икономика” (с.12).

Съществена роля за постигане на тези цели заема запознаването на учениците със същността и съдържанието на наложените от живота нови термини-понятия, термини-названия и различни представи. В началните класове подобни знания се постигат и в часовете по математика. Там децата изучават математиката, като усвояват нови понятия и отношения. След тяхното правилно разбиране и съхраняване в дълговременната памет, те се оказват основна предпоставка за извършване на някоя от основните мисловни операции анализ, синтез, сравнение, или обобщение. Според М.Богданова усвояването на математични знания при подрастващите се преплита с играта и манипулиране с предмети, с вербализация на наблюдаваните ситуации, с илюстрации при решаване на конкретни математични задачи и т.н. (9, с.7).

Традиционните методи и техники при обучението по математика в началните класове трябва да са свързани и съобразени с познавателните възможности и възрастта на учениците. Това означава, че

осъществяването на образователните цели трябва да е задължително съпътствано и с изискване за промени в развитието на техните когнитивни процеси.

За съжаление, все още се намират учители по математика в началните класове, които не познават, или не се съобразяват с **принципа на детерминизма**. Това е основна причина в своята преподавателска работа те да говорят: за развитие на възприятието „изобщо“, а не за развитие на зрителното, слуховото, тактилното, вкусовото, или обонятелното възприятие; да говорят за развитие на паметта „изобщо“, а не за развитие на кратковременната, или дълговременната памет, на зрителната или слуховата памет, които по коренно различен начин ще бъдат ангажирани в различните методи за обучение. Неправилен е и подхода да се твърди, че някой метод би могъл да развие мисленето „изобщо“, защото **мисловните операции анализ, синтез, сравнение, или обобщение** са също ангажирани по различен начин в различните методи и неправилното им използване би довело до обратен ефект (с.13-14).

Не може да се отрече факта, че в специализираната литература са налице много примери, убеждаващи в голямото значение на обучението по математика за психичното развитие на децата. Проблемът е в това, че те говорят за психично развитие „изобщо“, например, че математиката в началното обучение е насочена към развитие на познавателните процеси (внимание, въображение, мислене), към развитие на познавателните интереси, към развитие на самостоятелност и активност, както и за възпитаване на естетичен вкус (23). Груба грешка се допуска и, когато учителите, или специалистите по дидактика на обучението разглеждат **вниманието** като самостоятелен познавателен психичен процес и „работят“ за неговото формиране и развитие, без да уточняват кои психични процеси то ще съпровожда и, чрез кои динамични характеристики ще ги осигурява (с.14).

От публикациите на болшинството специалисти-педагози става ясно, че подходящ традиционен метод за развитие на когнитивните процеси при учениците в началните класове по математика се явява **„беседата“**. По принцип, това твърдение е правилно и се надгражда върху убеждението, че необходимостта от нейното използване се обуславя от особеностите на математичното знание, същността и съдържанието, на което не подлежи на разказване. Но това твърдение разкрива и съществените проблеми, които може да възникнат при използване на този метод. Според някои автори е напълно възможно да настъпи провал, поради недостатъчно формирани и развити динамични характеристики на вниманието: концентрация, устойчивост, превключване и разпределеност. За реализацията на всяка от тях, е от особена важност да са осигурени по време на беседата наличие не само на **прави**, но и на **конкретни обратни връзки**. Чрез тях, учителят ще осигури възможност, от една страна, за активно участие на учениците в процеса на обучението, а от друга, чрез

подадената от обратните връзки информация за допуснатата грешка, той ще бъде в състояние да вземе коригирано управленско решение за промяна на собственото си, или на учениците поведение (55).(с.15)

Концентрацията на вниманието, разглеждана в учебния процес като насоченост на участващите по различен начин в процеса на беседата зрителино и слухово възприятие, не е достатъчно развита при малките ученици. Те трудно се концентрират и лесно могат да бъдат разсеяни, затова учителят трябва да организира своите беседи с малките ученици така, че да може да засили тяхната концентрация **за по-продължително слушане и чуване**, организиращи всяко обективно наблюдение. Перифразирано това означава, че учителят трябва да научи малките ученици **не само да гледат, но и да виждат, не само да слушат, но и да чуват!**

Устойчивостта на вниманието, е по-трудна за формиране и използване от учениците при събеседване, поради факта, че самата тя представлява концентрация на вниманието по отношение на конкретно по вид възприятие, **но с изискване за по-голяма продължителност**. По тази причина на учителя ще му бъде много трудно да задържи вниманието на ученика за по-дълго време и слушайки го, да следят и мисълта му в процеса на беседата. Използването на подходящи примери и паузи ще поддържат интереса на учениците за по-дълго време, а по този начин устойчивото внимание по отношение на слуховото възприятие, ще осигури и осмислено съхраняване на преподаваните знания.

Много по-трудни за формиране и използване в различните методи на учебния процес са динамичните характеристики „**превключване**” и „**разпределеност на вниманието**”. Това е така, защото самото формиране на тези когнитивни действия е много трудно и изисква обучение чрез специални уроци. Изискването за **бързо превключване на вниманието от зрителино към слухово възприемане**, (или обратно) е трудна задача за малките ученици. На практика това рефлектира в изискване за целенасочено прекратяване на реализиращите се до този момент концентрация и устойчивост по отношение на зрителиното възприятие и тяхната замяна с коренно противоположното слухово възприятие.

Способността на учениците да **разпределят вниманието** си при извършване на две дейности едновременно, е още по-слабо развита и много деца, дори и като възрастни не могат да я развият и практикуват. Това е така, защото е необходимо да се реализират бързи преходи на когнитивните връзки между „**конкретно по вид възприятие – мисловни операции – конкретна по вид памет**”. Много трудно, а за някои се оказва и невъзможно да реализират едновременно зрителиното и слуховото си възприятие, особено, когато се работи с числителни бройни (с.17).

Казаното до тук за участието на когнитивните процеси в учебната дейност важи за всички методи. В резюме ще посочим само, че и методът „**работа с учебника и учебните тетрадки по математика**”,

съдействайки за формиране и усъвършенстване уменията на учениците **за наблюдение**, съдейства в действителност за формиране и развитие не само на зрителното и слуховото възприятие, но и на осигуряващото тяхната реализация внимание. Съдействайки за формиране и развитие на мисловните операции, анализ, синтез, сравнение, или обобщение на практика се развива мисленето като цяло. По този начин детето се научава да извършва и самостоятелна работа, формулирайки и обобщавайки конкретните резултати от изучаваните аритметични действия (с.17).

Методът **демонстрация** се използва в обучението по математика с цел насочване на вниманието на учениците към съществените признаци на обектите и след разбиране на тяхната същност да бъдат съхранени в дълговременната памет. Чрез демонстрацията може да се онагледят условията на текстова задача чрез чертеж, или рисунка. Методът подпомага вербалното изложение и е подходящ за развитие на свързаните с предмети въображение и представи.

Упражненията е един от най-прилаганите традиционни методи, но в часовете по **математика**, при децата от първи и втори клас, трябва да се прилага с комбиниране на интерактивни методи. За съжаление упражнението все още се използва с акцент за механично наизустяване на преподаваните знания. Не са осигурени необходимите условия и критерии да се учи с разбиране на възприеманата информация, развивайки по този начин и основните операции на мисленето у учениците в началните класове.

Комбинацията от **дидактични игри** и **упражнения** намира все по-широко място в обучението и, в частност, в урока по математика. Необходимостта от приложението му е свързано със знанието, че при децата от начална училищна възраст настъпва бърза не само физична, но и психична умора, рефлектираща като намалена концентрация и устойчивост на вниманието, по отношение на зрителното или слуховото възприятие. Възникналата на тази основа „**разсеяност**” е водеща причина учениците да не могат да превключват вниманието си от една дейност към друга и още повече, да бъдат в режим на разпределено внимание, т.е., да извършват две дейности едновременно. Дидактичната игра успешно интегрира различни възможности за активизиране на мисленето и въображението на учениците, създавайки приятна емоционална среда. Чрез дидактичните игри пътят на познанието става по-достъпен за учениците, тъй като игрите създават познавателни ситуации, близки до техния опит. Потвърждение на тези мисли откриваме и в схващанията на Едуард Клапаред, според който „играта не служи само за бъдещето, но и за настоящето” (95, с.32).

Точка 1.3. от Глава първа е „Актуалност и значение на интерактивните методи в съвременното образование”. Акцентира се на факта, че развлекателния характер на мултимедийното учене, осигурява, от една страна, оптимално участие на вниманието по отношение на

участващите в дейността когнитивни процеси, а от друга, че то е съществена предпоставка за оптимално използване на паметта (с.56).

Педагогическата и Трудовата психология, разглеждащи труда на учителя като специфичен вид трудова дейност, разполагат с достатъчно факти, доказващи, че е вредно за психичното развитие на ученика, ако учителят преподава без да е осигурил и неговото активно участие в учебния процес. Този извод се надгражда върху принципа, че психиката се развива чрез дейността и в дейността. Проблеми може да възникнат винаги, когато първокласникът е оставен да се обучава сам, тъй като все още са ограничени неговите възможности за самостоятелна работа с учебника, както и, когато не е осигурена възможност за пълноценен контакт с учителя и съучениците. Казано по друг начин, това означава, че трябва да се осигурена възможността за обратни връзки, чрез които ученикът ще може да разбере, къде е сгрешил и, разбирайки характеристиките на самата грешка, ще бъде в състояние да вземе правилно решение за тяхната корекция. Чрез тези разсъждения разкриваме убедеността си, че чрез правилно подбрани и организирани интерактивни методи, малките ученици ще могат, под формата на игра, да възприемат, разбират и съхраняват дори и абстрактните знания по математика (20) - (с.20).

..... Значимостта на използваните интерактивни методи се засилва и от желанието на учителите да развиват и усъвършенстват динамичните характеристики на вниманието, осигуряващи връзките с всички останали когнитивни процеси и, то, при засилена мотивация за обучение на учениците. Тъй като технологиите се превръщат в неизменна част от ежедневието на човека, интерактивните методи дават възможност за партньорски взаимоотношения и комуникация не само между учениците и учителите, но и между децата и използваните в учебния процес интерактивни технични средства, от рода на мултимедия, таблет, компютър и др. (с. 23).

В т. 1.4. на Глава първа, са разгледани видовете интерактивни методи за обучение, а чрез т.1.5. акцентираме на факта, че класическия проблем на образованието може да бъде обяснен чрез психологични закономерности. Затова и тази точка разглежда „Интерактивните методи за обучение като средство и условие за реализиране на когнитивните процеси при възприемане, разбиране и съхраняване на математически знания в началните класове”. В начална училищна възраст учителят е този, който трябва да приобщи учениците, да общува с тях, да дава пример как те трябва да работят в час. Известно е, че учителят е образец за учениците, но постепенно неговата роля отслабва и функцията му се свежда до организатор на учебната дейност. Новата му роля е да бъде модератор и съществена фигура в обучението на учениците. Той е човекът, който развива стратегии, създава планове, или дава насоки, уповавайки се на своя опит. Може би и поради тази причина, в

националната програма за развитие на училищното образование (2006 – 2015 г.), един от показателите за качествена работа на учителя е, доколко прилага интерактивни методи в преподавателската си работа (76) (с 36).

..... В изследователската си работа ще се ръководим от концепцията, че в електронното обучение ключова роля има комуникацията между учащите и използваните в обучението информационни и комуникационни технологии. Причините да се замислим върху тяхното увеличаващо се значение, е засилващата се роля и участие на технологиите в съвременната глобализация. Крайно време е съвременното образование да обърне по-голямо внимание на възможностите за интеракция на учениците във връзката „човек–компютър” (12) (с.37).

Точка 1.5. на обзорната Глава първа е Интерактивните методи, като средство и условие за реализиране на когнитивните процеси при възприемане, разбиране и съхраняване на математични знания в началните класове. Набляга се на факта, че „за по-интензивно и ефективно развитие на творческите способности се препоръчва в учебната практика на началното училище да се използват методи и форми за обучение, които поставят учениците в ситуации, подтикващи ги да мислят самостоятелно, нестандартно и креативно. Такива условия създават интерактивните методи на обучение, а приложението им в начална училищна възраст се отличава със специфични особености, обусловени от възрастовите характеристики на обучаемите (с.35)... Интерактивните методи на обучение в началните класове са от особено значение, защото, в тази възраст, е особено трудно да се задържи вниманието на учениците за по-дълго време. Задържането на техния интерес и създаването на положителни емоции, ще помогне за повишаване на мотивацията и успешното усвояване на учебния материал. Ще помогне и на учителя да постигне своите цели, свързани с интелектуалното развитие и обучение на учениците (с.37).

.... Позволяваме си да обобщим, че понятието „**активни методи**“ се свързва с понятието „**активно учене**“, което, от позициите на новата образователна система, няма да акцентира върху „остарялото изискване“ да се възприемат, съхраняват и възпроизвеждат готови знания, а да се осигурят условия за активно участие на ученика в учебния процес. Именно в параметъра „**активно участие**“ се съдържа психичната същност на интерактивните методи в учебния процес. Може би в този план, Б.Николов използва в лекциите си пред студентите израза: „Ролята на учителя не е да дава на учениците готови знания, а да ги научи да учат сами“. Приемайки за вярно, че осигурената възможност за активно участие на ученика в урока превръща използваните методи в интерактивни, може да обобщим, че интерактивността, като една от страните на междуличностното общуване и взаимодействие, може да се

прояви и в условията на учебна дейност; базираща се на компютърните информационни технологии (с.39).

Логично продължение в обзора е т. 1.6., проследяваща същността на интерактивните методи за обучение, като средство за психично развитие. Анализът на различните гледни точки разкрива съществуването на два вида интерактивност: „интерактивност лице в лице” и така наречената технологична интерактивност, по-точно, „интерактивност с клавиатура”. Убедени сме, че вторият вид интерактивност ще промени корено съвременното образование, поради тясната връзка с технологиите, по-точно, чрез отношението „човек-компютър” (с.39).

..... От учителя вече не се изисква да дава готови знания, а да подбужда учениците към самостоятелно търсене на решение. Това означава, че активността на педагога отстъпва място на активността на учениците, но той трябва да създава условия за развитие на тяхната инициативност. Динамичното развитие на технологиите и навлизането им в живота на учениците изискват да се създават интерактивни обучаващи програми и методи, служещи като тренажори при усвояване на учебното съдържание (с.41). Най-ценното от прилагането на интерактивни методи, като тренажори за обучение е, че чрез създаването им като помощни средства за подобряване качеството на учебния процес, ще се развият и познавателните способности на учениците. Индиректното послание от казаното е, че учейки под форма на игра, с повишени интерес и мотивация, малките ученици ще се формират, развият и усъвършенстват като мобилни личности, с опит, който ще им помогне за бързо адаптиране към изненадите от бурното развитие на научно-техническия прогрес. Може да отбележим в резюме, че благодарение на всичко това, ще се подобрят значително възможностите:

⇒ за по-високи обем и точност на активно участващите в учебния процес зрително и слухово възприятие;

⇒ на зрителната и слуховата кратковременна, или дълговременна памет за съхраняване и възпроизвеждане на разнообразна информация;

⇒ на мисловните операции анализ, синтез, сравнение, или обобщение при необходимост да се използва по предназначение възприетата и съхранената вече информация;

⇒ на динамичните характеристики на вниманието, осигуряващи бързи и качествени връзки между конкретното по вид възприятие, конкретната по вид памет и конкретната по вид мисловна операция, участваща активно при решаване на учебната задача (с.42).

..... Ще се опитаме да анализираме причините за голямата популярност на проблема за интерактивните методи и груповата работа в училище, както и да обясним необходимостта от нови отношения в образованието, гарантиращи положителни промени в психичното развитие на подрастващите. От направения до тук обзор на специализираната литература, стана ясно, че от съвременните учители се

очаква да търсят оптимални методи и прийоми, за усъвършенстване способността на учениците за активна **концентрация на вниманието** по отношение на зрителното и слуховото възприятие не само за един учебен час, за един учебен ден, но и за цялата седмица. От не по-малко значение е и целенасочената работа за повишаване **устойчивостта на вниманието**, както и на **способността неговото бързо превключване от една дейност към друга**. За съжаление, постигането на тази важна задача е непосилно без използване на интерактивни методи в обучението. В тази връзка и Р.Вълчев споделя, че проблемът за интерактивните методи е водещ в квалификационната програма на учителя и целия педагогични персонал (12). Авторът е убеден, че за целта е необходимо образователните подходи и тенденции да се адаптират към условията на глобалното общество, но за целта е необходимо училището да се разглежда: „...като групов проект, в чийто център са личностите на младите хора, проект, които цели тяхното съвместно и индивидуално участие както и участието на всички образователни актьори“ (12) (с.45).

Налага се убеждението, че внедряването на интерактивните методи в процеса на учене е възможно чрез промяна на стратегиите за обучение. Склонни сме да приемем, че чрез спазване на това условие, ще се гарантира широка свобода на ученика при избор на най-удачен за него подход при възприемане, осмисляне, съхраняване на нови знания, както и тяхното възпроизвеждане, при необходимост. Гаранция за висока ефективност от прилагането на тези психични процедури има и правилния избор на интеракции (взаимодействия) на ученика в училище и извън него. Като следствие от всичко това ще се повиши и вътрешна мотивация за учене, а завишената вяра в собствените възможности, ще бъде гаранция за развитие на способността при формулиране на собствени цели и изживяване на положителни емоции (с-45-46)..

Точка 1.7. на Глава първа е „Роля на интерактивните методи за развитие на вниманието, като интегратор на когнитивните връзки „възприятие – мислене - памет“ в началния курс на обучение”.

..... Направеният дотук литературен обзор ни позволява да обобщим, че психичните процеси, свързани с възприемане, запомняне, съхранение и възпроизвеждане на знания не могат да се реализират без **организиращите и координиращите функции на вниманието**, осигуряващо и връзка с някоя от четирите мисловни операции при вземане на управленско решение за конкретен двигателен отговор. Тази система от когнитивни връзки участва активно и оформя психолого-педагогичния профил на процеса при решаване на математични задачи (с.55) Интересна, който създава ефектът на екрана, прави възможно учениците да не възприемат картината от монитора като обикновен светлинен дразнител, който предизвиква само възбуда по съответните нервни пътища до кората на мозъка. Чрез възможността за преход от „**гледане**” към „**виждане**” става възможно ученикът да разбере

посланието от конкретното въздействие, т.е., да разбере Кога, Къде, Какво, Как и Колко трябва да извърши като отговор на това въздействие (54) (с.55).

..... Споменахме вече, че според Ал.Маджаров, формирането на понятия по математика в началните класове, е следствие от развитието на детското мислене. Може да уточним, че това се осъществява чрез реализиращите се, в зависимост от условието на задачата, мисловни операции анализ, синтез, или обобщение. При необходимост от бързо разпознаване на стари образи и разграничаването им от формираните нови образи, се реализира и симултанен съпровод на мисловната операция „сравнение”. Тази психична дейност характеризира интелектуалния профил на ученика. Обучението за решаване на математични задачи е един от основните начини за активизиране на мисловните операции и участващите до вземане на управленско решение когнитивни процеси. Чрез тези разсъждения разкриваме убеждението си, че чрез решаване на математични задачи, се формират и развиват всички когнитивни процеси и, най-вече, организиращото ги внимание (с.56-57).

..... При анализа на интерактивните методи като психичен феномен, уточнихме, че **няма възприятие, памет и мислене „изобщо” и, че тяхната конкретност е детерминирана от условията, в които те се реализират.** Това означава, че ако учителят е решил да развива **зрителното възприятие** и свързаните с него **зрителна кратковременна, или дълговременна памет**, то той ще трябва да осигури условия за поднасяне на задачите във вида на светлинно въздействие, а за слуховото възприятие и памет – чрез звуково въздействие. Трябва дебело да подчертаем, че за развитие на споменатите форми на възприятие и памет, **суксесивно (последователно) във времето и в зависимост от анализиращия момент на ситуацията, ще участват, а следователно ще се развиват и някои от динамичните характеристики на вниманието.** Тези разсъждения ни позволяват да направим извода, че проблемите на учителите по математика, както и на специалистите по дидактика са, че не надграждат учебната си работа върху основите на педагогичната психология. Не са малко специалистите, според които изборът на най-добър вариант за решаване на дадена математична задача, е чрез включване на мисловния процес. Това важи най-вече, за случаите, когато се реализират процесите за **търсене и откриване** на съществени страни в предметите и явленията, представени чрез понятия, образи и закономерности. Проблемът е в това, че няма и мислене „изобщо” и, че то не може да работи „само за себе си”. Мислене и мисловни операции има тогава и само тогава, когато е налице информация, която трябва да бъде анализирана, синтезирана, сравнена, или обобщена и на тази основа да се вземе решение за разрешаване на проблемната ситуация. А тази информация може да бъде получена, чрез някой от входовете на възприятието, или от кратковременната и дълговременната памет. В разгледания по-горе пример мисловните

процеси за търсене и откриване се осъществяват в **дълговременната памет**, където се намират съхранените образи на числата и различните знаци за аритметични изчисления. Без наличие на такива образи-представи, които при необходимост може да бъдат „оживени”, не би могло да говорим за активизиране на мисловната операция „сравнение” при решаване на математични задачи (с.56-57).

Учителят по математика трябва винаги да се съобразява с факта, че ако не е осигурил условия за провокиране на интерес у учениците, това означава, че той не е осигурил и условия за активна концентрация на вниманието по отношение на участващото в урока зрительно, или слухово възприятие. От друга страна, наличието на интерес, е предпоставка и за наличие и на по-висока устойчивост на вниманието, т.е., учениците ще могат по-дълго време да участват в учебния процес като психо-физиологична и двигателна активност. Затова и задачите, представени във вида на компютъризирани уроци, или чрез средствата на анимацията, ще направят урока по-интересен и по-занимателен за малките ученици. А, чрез правилно подобрите и интересно поднесени въпроси, учителят ще може да постави учениците в ситуация за бързо и лесно превключване на вниманието от една дейност към друга (с.58-59). Чрез направените разсъждения се опитахме да разкрием убедеността си, че не само мисленето и мисловните операции, но и нито едно от различните възприятия, или конкретна по вид памет, биха могли да се реализират в учебния процес, ако не са ангажирани детерминирани от ситуацията **динамични характеристики на вниманието** (с.59).

..... Учителите по математика в първи клас трябва да се съобразяват и с факта, че до 7-8 годишна възраст у детето се формират комбинации от образи, съдържащи информация не само за основните белези на предметите и явленията от заобикалящата го действителност, но и на движенията, които са необходими за манипулиране с тях. Така се поставя основата на предметно-съдържателното мислене. В онтогенезата на своето развитие и чрез натрупания опит, т.е., с увеличаване съдържанието в дълговременната памет с различни програми и модели за поведение, детето развива мисловните си операции не само по отношение на абстрактното мислене, но и за обслужване на сетивното познание. Най-съществената поука за учителите по математика, работейки с деца от начална училищна възраст е, че при обучението в тази възраст, **мисленето се развива в единство с всички останали познавателни процеси и, най-вече, с организиращото ги и координиращо тяхната дейност внимание**. Това означава и, че водещият принцип в първи клас трябва да е все още **принципа за нагледност**. Това е принципът, чрез който, като най-добър помощник на учителя в интерактивния урок по математика при децата от първи клас, се явяват правилно подобрите рисунки, схеми и чертежи за онагледяване на аритметичните действия „събиране” и „изваждане”(с.60).

Обзорната глава завършва с т.1.8. Интерактивно обучение за повишаване на математичните знания и умения чрез компютъризирани тренажори, изпълняващи функцията и на измервателно средство. Става ясно, че психологичното изследване ще върви в две направления: на педагогиката и на психологията.

В дисертацията приемаме, че в процеса на обучението **връзката** между **конкретното по вид възприятие** и способността за **„възпроизвеждане на съхраненото“** може да се проследи чрез променливите величини **„време за отговор“** и **„брой допуснати грешки“**, информиращи за скоростта и точността на участващите в дейността когнитивни процеси. Чрез различните 13 експериментални ситуации проследяваме идеята, че търсенето и откриването на написани в разбъркан вид и в различна последователност числа е възможно, единствено чрез психичната операция **„разпознаване“**. В сукцесивен план, осъществяването на това перцептивно действие е възможно, при условие че образите на тези числа са били някога в центъра на конкретно по вид възприемане, а след тяхното осмисляне, са съхранени в дълговременната памет. На тези, предварително съхранени образи на числа, зрителното възприятие ще търси аналог на външно сензорно поле. Става ясно, че процесът на идентификация се осъществява чрез мисловната операция **„сравнение“** на изгражданите по време на търсенето зрителни образи на поредното възприето число със съответните следи-образи в дълговременната памет, явяващи се еталон за разпознаване. И това е наистина така, защото никой не би разпознал едно число, независимо от броя на цифрите в него, ако по време на обучението, образът на това число не е бил правилно възприет, осмислен и съхранен в дълговременната памет. По същия начин се интерпретира и индивидуалното поведение при възприемане на образите на знаците $+$, $-$, \times , \div , \leq , \geq . Зрителното им възприемане не би затруднило обучените ученици, защото тяхното мислене, в релация с дълговременната памет, е в състояние много бързо да ги разпознае и да извлече съдържашото се в тях послание. За извършване на конкретното изпълнителско поведение, при извършване на аритметичните действия за събиране, изваждане, умножение, или деление, ще са необходими нови когнитивни връзки и задължително участие на организиращото ги внимание.

Глава трета е озаглавена Обработка и анализ на получените резултати. В уводните бележки уточняваме, че за по-прегледно онагледяване и, по-лесно осмисляне ще представяне получените резултати в последователността на работните хипотези.

В точка 3.1. представяме резултатите от първото сондажно изследване на основа на което приемаме за контролна група учениците от I^a клас, тъй като са дали по-добри резултати. С втория, I^b клас, показали по-лоши резултати, ще проведем обучаващ експеримент с компютъризираната методика „Числов квадрат“.

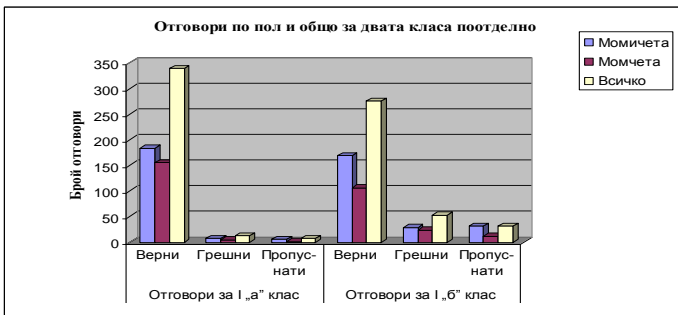
След първичната обработка на тестовите бланки от това изследване се оказва, че при осигуреното константно време за работа от 300 с. учениците от двата първи класа са дали различен брой верни, грешни и пропуснати отговори, което означава, че трябва да ги разглеждаме, не само като различни възможности във връзка със **скоростта** на участващите в тази дейност когнитивни процеси, но и като различни по отношение на параметъра **точност**. Това е обективна причина да разглеждаме момичетата и момчетата от двата класа поотделно, а не като хомогенна извадка.

Таблица №1

Резултати от сондажното изследване за разкриване **точността на работа** чрез броя верни, грешни и пропуснати отговори за двата класа по отделно и по пол

Брой отговори по пол и общо за всеки клас	Отговори за I „а” клас			Отговори за I „б” клас		
	Верни	Грешни	Пропуснати	Верни	Грешни	Пропуснати
Момичета	184	8	6	169	29	32
Момчета	155	5	2	106	24	12
Общо за класа	339	13	8	275	53	32

Представените в Таблица №1 и онагледени чрез Графика №1 резултати разкриват само визуални различия. Те ще придобият конкретна количествена и качествена характеристика, ако интерпретацията се надгради върху постановката, че **зад всеки целенасочен двигателен отговор „стой” психично участие**. Казано по друг начин, ако ние знаем кои са психичните процеси, които са участвали при реализацията на конкретен двигателен отговор, то ще можем да направим и обективен анализ на причините, довели до едни добри, или лоши резултати. Чрез различието в получените резултати, между двете извадки изследвани лица по фактора „пол” ще имаме право да направим обективен сравнителен анализ. Продължавайки разсъжденията в този дух, на този етап, само ще обобщим, че при **константно време за работа**, получените данни за общия обем решени задачи, за броя на правилните и грешните отговори, са индикатори за скоростта и точността на реализираните се познавателни психични процеси до вземане на управленско решение за извършване на двигателния отговор.



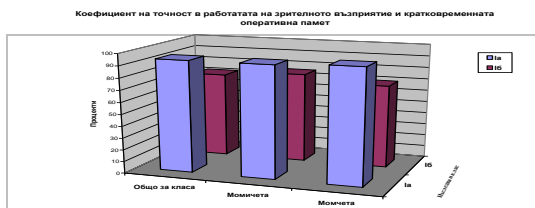
Графика №1. Визуализиране на резултатите от сондажното изследване за избор на контролен и експериментален (обучаван) клас

Начинът, по който представяме получените от първото сондажно изследване резултати, ясно визуализира не само общото различие между двата първи класа, но и различието при момичетата и момчетата за всеки клас поотделно. Този факт ни задължава да се съобразим и с данните по фактора „пол“ във връзка със скоростта на извършената от тях работа. Изхождайки от константното време за решаване на целият тест, което е 300 с., изчисляваме, чрез броя на реализираните верни и грешни отговори, усредненото време за един отговор по пол и за целия клас в секунди.

Таблица №3

Данни за коефициента на точност при изследваните два първи класа като цяло и на учениците по фактора „пол“ (от сондажното изследване за избор на контролен и експериментален клас)

Изследван клас	Коефициент на точност в % за:								
	Общо за класа			Момичета			Момчета		
	Отлична	Добра	Средна	Отлична	Добра	Средна	Отлична	Добра	Средна
I ^a	94			93			96		
I ^b		73			76			70	



Графика №3. Визуализиране на различието в коефициента на точност при изследване обема на зрителното възприятие на учениците от I^a и I^b клас по фактора „пол“

Данните от Таблица №3 и Графика №3 разкриват, че коефициентът на точност при всички ученици от 1^а клас е 94%, което е индикация за отлична характеристика. За момчетата от този клас той е 93%, а за момчетата – 96%. Това е обективно доказателство, че учениците от двата пола на 1^а клас демонстрират отлична точност в работата на зрителното възприятие, както и по отношение на свързаната с него кратковременна оперативна памет.

При 1^б клас коефициентът на точност сумарно е 73%, което е в границите на добра стойност. В интервала на добра точност са момчетата (76%), и момчетата (70%) на същия клас.

Тези данни са обективно доказателство, че изборът ни за контролен и експериментален клас е правилен. Това ни дава основание да пристъпим към решаване на следващата изследователска задача и да проследим свързаната с нея работна хипотеза.

От проведеното първо сондажно изследване установихме, че учениците от 1^а клас притежават по-добри характеристики по отношение на обема и точността на зрителното възприятие и зрителната кратковременна оперативна памет. По тази причина този клас приехме за контролен, а 1^б – за експериментален. Обучаващият експеримент ще проведем с интерактивен метод за усвояване знанията за числата в първи и втори клас, под формата на игра с компютъризирана методика „Числов квадрат”.

Необходимо ни беше обективно доказателство, че в първия срок на първи клас, учениците от контролния и експерименталния клас са в приблизително еднакви позиции по отношение на знанията за числителните бройни. Към тези данни се стремим чрез второ сондажно изследване, но вече с компютъризираната методика „Числов квадрат”заложено във втора изследователска задача и свързаната с нея втора работна хипотеза.

В процесуален план това осъществяваме като изискваме от учениците в контролния и експерименталния клас да търсят и откриват написани в разбъркана последователност числата от 1 до 10 и, от 10 до 1. Очакването е, че в началото на първи клас, независимо от еднаквото ниво на математически знания, учениците от **контролния клас** ще решат за по-малко време константен обем работа от 10 задачи, спрямо учениците в **експерименталния клас**. Паралелно с показателя „скорост” ще проследим и „точността”, изразена чрез броя на допуснатите грешки

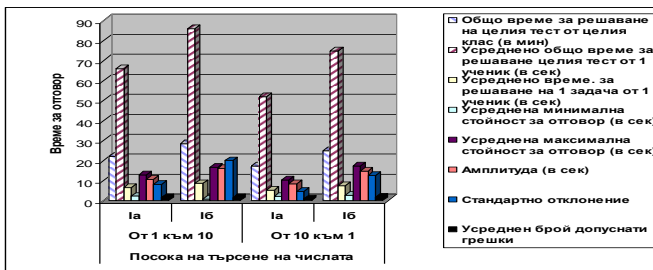
От Таблица №4 и свързаната с нея Графика №4 става ясно, че по отношение на общото време за решаване на теста от целия клас, учениците от контролната група (1^а клас) демонстрират по-малко общо време за решаване на десетте задачи, изискващи да се търсят числата от 1 до 10 в тяхната възходяща последователност: за контролния 1^а клас общото време е **1326,98 с.**, спрямо **1711,13 с.** - за експерименталния 1^б клас. Подобно е съотношението в общото време за решаване пак на 10

задачи, но изискващи да се търсят числата в тяхната **низходяща последователност**, т.е., от 10 към 1. В тази последователност контролният клас показва общо време **1037,2 с.**, спрямо **1495,44 с.** - за експерименталния. В подкрепа на данните за **времевите показатели**, характеризиращи скоростта в работата на психичните процеси, представяме, както **усреднените стойности за общото време при решаване на целия тест от един ученик, така и усредненото време за решаване на една задача.**

Таблица №4.

Резултати от изследване на контролния и експерименталния първи клас в началото на първи срок с компютъризираната методика „Числов квадрат” (второ сондажно изследване)

	Посока на търсене на числата			
	От 1 към 10		От 10 към 1	
	Г ^а	Г ^б	Г ^а	Г ^б
Общо време за решаване на целия тест от целия клас (в мин)	22,11	28,51	17,28	24,92
Усреднено общо време за решаване целия тест от 1 ученик (в сек)	66	86	52	75
Усреднено време за решаване на 1 задача от 1 ученик (в сек)	6,55	8,6	5,2	7,5
Усреднена минимална стойност за отговор (в сек)	2,20	0,80	2,05	2,60
Усреднена максимална стойност за отговор (в сек)	12,8	16,74	10,38	17,28
Амплитуда (в сек)	10,6	15,94	8,33	14,68
Стандартно отклонение	3,20	4,30	2,80	4,44
Усреднен брой допуснати грешки	1,60	1,45	0,95	1,75



Графика №4. Статистически показатели за учениците от Г^а и Г^б клас при търсене на числа във възходяща (от 1 към 10) и низходяща последователност (от 10 към 1).

Средноаритметичните величини, характеризират основните тенденции при резултатите за целия клас, но не дават информация за степента на индивидуалните различия между изследваните ученици от двата класа поотделно. Затова, чрез разликата между максималната и минималната стойност за отговор, проследяваме и амплитудата т.е. вариационния размах. Амплитудата информира за хомогенността на резултатите по отношение на времето за отговор при учениците от контролния и експерименталния клас. Става ясно, че при учениците от контролния (I^a) клас, амплитудата за търсене на числата от **1 към 10**, т.е., във **възходяща последователност**, е 10,6 с., докато за I^b е по-голяма и е в рамките на 15.94 с. При търсене на числата от **10 към 1**, т.е., в **низходяща последователност**, амплитудата за контролния I^a клас е 8.33 с., спрямо 14.68 с – за експерименталния (I^b) клас. Тези данни са индикация, че сред учениците от контролния клас има такива, при които времето за един отговор и усредненото време за решаване на десетте задачи е по-малко от средноаритметичното време за класа като цяло. При учениците от експерименталния клас е налице обратна тенденция – наличието на по-голямо максимално време е индикация за това, че има ученици, при които усредненото време за извършване на константен обем работа е по-голямо от средноаритметичната стойност за класа. Тези резултати и тяхната интерпретация са достатъчни да приемем, че предположението в тази работна хипотеза се потвърждава, т.е., че в началото на учебната година учениците от контролния клас показват по-добри резултати по отношение на променливите „време за решаване на константен брой задачи” и „точност в процеса на работа”. Независимо от това, за по-голяма обективност, ще продължим с по-задълбочен анализ.

Разгледаните до тук резултати са много ценни, но не са достатъчни, защото зависят само от екстремалните случаи в извадката изследвани лица. Затова проследяваме и стандартните отклонения, които са по-обективен измерител на разсейването, тъй като зависят от всички резултати, а не само от максималната и минималната стойност във вариационния ред. Те информират за разсейването на резултатите от отделните ученици около средноаритметичната стойност за целия клас. Стандартното отклонение на учениците от контролния клас, при търсене на числата от **1 към 10**, е 3,20, а при търсене на числата в низходяща последователност е 2,80. Сравнени със стойностите на учениците от експерименталния клас при търсене на числата във възходяща последователност стандартното отклонение е 4,30, а при низходяща последователност то е 4,44. Така става ясно, че при извършване на константен обем работа резултатите на учениците от контролния клас, по отношение на променливата „време за отговор”, са с по-малко отклонение от средно аритметичната стойност за целия клас, с което частично се доказва работната хипотеза.

На пръв поглед, тези времеви показатели характеризират скоростта на двигателния отговор при намиране на търсеното число, но с езика на психологията, това е информация за скоростта на реализираните се психични процеси, до вземане на управленско решение за неговото изпълнение. Интерпретацията на реализираните се връзки между психичните процеси и участието на динамичните характеристики на вниманието, ще разгледаме при обобщение на резултатите от всички работни хипотези. Тук ще споменем само, че с помощта на динамичната характеристика превключване на вниманието, зрителното възприятие продължава да работи и при изпълнение на двигателния акт, т.е., при реакция с бутон на откритото число, но вече с контролираща функция: да следи за точното изпълнение на взетото управленско решение.

Информация за **точността** на знанията по математика на учениците от двата класа получаваме чрез компютризираната методика „Числов квадрат”, по точно чрез броя на допуснатите от тях грешки в дейности, свързани с откриване на написани в разбъркан вид числа от 1 към 10 и от 10 към 1. Чрез броя на допуснатите грешки получаваме индиректно и информация за **точността** в работата на психичните процеси, реализирани от учениците до и по време на двигателния отговор. Резултатите от предходната Таблица №4 разкриват, че при търсене на числата във възходяща последователност учениците от контролния клас, са решили десетте задачи за по-малко време, т.е., реагирали са с по-голяма скорост. В същото време те са допуснали повече грешки от тези, в експерименталния клас: **1,60**, спрямо **1,45 грешки**. Но при търсене на числата в низходяща последователност, съотношението за броя допуснати грешки е в полза на учениците от контролния клас: **0,95** спрямо **1,75 грешки** - за експерименталния. Допълнителната обработка с SPSS за разкриване значимостта на различието в скоростта на реакция показва, че по Mann-Whitney U е налице минимално статистическо различие само между някои от резултатите на учениците в контролния и експерименталния клас. От Таблица №5 става ясно, че при търсене на числата във възходяща последователност (от **1 към 10**), различието е статистически значимо между двете популации ученици по отношение на усредненото време за решаване на 1 задача от 1 ученик (**p= 0,014**). При търсене на числата в низходяща последователност се очертава значимо различие по отношение на усредненото общо време за решаване на целия тест от 1 ученик (**p=0,004**).

Таблица №5

Изразеност на статистическите различия между учениците от контролния (Ia) и експерименталния (Iб) клас във връзка с времевите характеристики при търсене на числата във възходяща и низходяща последователност (по Mann-Whitney U)

	Средни стойности за:		Mann-Whitney U	P
	1a	1б		
Усреднено време. за решаване на 1 задача от 1 ученик при търсене на числата от 1 към 10	6,55	8,60	109	0,014
Усреднено време. за решаване на 1 задача от 1 ученик при търсене на числата от 10 към 1	5,2	7,5	97,50	0,06
Усреднено общо време за решаване целия тест от 1 ученик при търсене на числата от 10 към 1	52,00	75,00	15,18	0,004

Приемайки резултатите от второто сондажно изследване за обективни, може да обобщим че изборът на 1^a клас за контролен и 1^b като експериментален, е правилен. В последователността на изследователските задачи продължаваме да представяме резултатите и тяхната интерпретация по работна хипотеза №3.

Предположението в Работна хипотеза №4 е свързано с очакването, че вследствие на обучението с компютъризираната методика, учениците от **експерименталния клас** ще покажат по-добри резултати през втория срок на първата учебна година. Става въпрос за намалени стойности на усреднените времеви показатели, характеризиращи скоростта в работата на психичните процеси и на допуснатите грешки, характеризиращи показателя „точност”. Индиректното очакване е, че обучаваните чрез компютъризираната методика „Числов квадрат” ученици, ще покажат през втория срок по-голяма скорост и точност при търсене и откриване на написани в разбъркан ред числа от 1 до 20, в тяхната възходяща и низходяща последователност.

Регламентираните дейности, чрез които залагаме обема работа (брой задачи за решаване) и, същевременно проследяваме нивото на усвоените знания по математика, са свързани с **диапазона на числата до 10, до 20, до 25, както и 25 задачи за аритметични изчисления.** При всеки от тези варианти часовникът ще спре след решаване на последната задача, а основните променливи, чрез които ще интерпретираме **скоростта на работа**, а следователно и скоростта на протичане на когнитивните психични процеси, участвали при вземане на управленско решение за двигателно поведение, са **времевите показатели.**

Диференцирани това са: общото време за извършване на предварително заложения обем работа, т;е; всички правилно и грешно решени задачи; усредненото време за една правилно решена задача; усредненото време за една неправилно решена задача, както и изчислените на тяхна основа измерители на разсейването: размах, стандартно отклонение и дисперсия. При този режим на работа, паралелно с информацията за времевите показатели, характеризиращи параметъра „**скорост**”, софтуерът на методиката предоставя и резултати относно параметъра „точност”, изразен чрез броя на допуснатите грешки, на коя задача е допусната грешката и, най-вече, с кое число е извършена корекция. Резултатите, които проследяваме в тази работна хипотеза са по отношение на първия и втория срок на първата учебна година с учениците от експерименталния клас. Запазваме същата процедура за работа, но чрез възможността да увеличаваме диапазона от числа, които трябва да се търсят и откриват, постепенно усложняваме извършваната дейност, а по този начин усложняваме и връзките между участващите в тези дейности когнитивни психични процеси и, най-вече, изискванията към динамичните характеристики на вниманието. Чрез възможността за предварителен избор на **подвариант** за възходящо и низходящо търсене на написани в разбъркан вид **черни и червени числа в диапазона от 1 до 20**, разкриваме отново „мощността” на компютризираната методика като обучаващо и измервателно средство. Резултатите от проведеното изследване по тази дейност, представяме чрез Таблица №11 и Графика №11.

Представените в Таблица №11 и Графика №11 резултати разкриват, че по отношение на общото време за решаване на целия тест от всички ученици на експерименталния клас, през първия и втория срок, се очертава визуално различие и за двете форми за търсене на числата. При търсене на черни числа от **1 към 20**, т.е., във възходяща последователност, през първия срок общото време за решаване на целия тест от целия клас е 1796,4 с., а през втория срок това време е значително по-малко и е само 986 с. Разликата от **810,4 с.** разкрива тренда на знанията и уменията по математика в полза на развитието, при учениците от експерименталния клас. По отношение на дейността търсене на червени числа в низходяща последователност, т.е., от **20 към 1**, същите ученици показват през първия срок 2001,6 с., спрямо 1,133 с. – за втория срок. Разликата от 868 с. е също обективна индикация за теоретично развитие и практически опит, в полза на уменията през втория срок на учениците от 1⁶ клас.

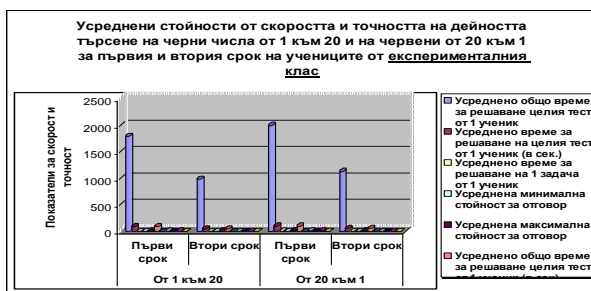
Основание за такъв извод е и информацията от усредненото общо време за решаване целия тест от 1 ученик. При търсене на черни числа от 1 към 20, като усреднена стойност за един ученик през първия срок, се очертават 89,82 с., а за втория – само 49,30 с. При търсене на червени

числа от 20 към 1 се очертава тенденция пак в полза на развитието: 100,08 с. през първия срок, спрямо 56,65 с – за втория.

Таблица №11

Резултати от изследване на учениците в **експерименталния (16) клас** за проследяване на различието в скоростта и точността при търсене на числата от **1 към 20** и от **20 към 1** (през първия и втория срок)

Показатели от дейността за търсене на черни числа от 1 към 20 и на червени от 20 към 1 за първия и втория срок на 1 ^б клас	Посока на търсене на числата			
	От 1 към 20		От 20 към 1	
	Първи срок	Втори срок	Първи срок	Втори срок
Общо време за решаване на целия тест от целия клас (в сек)	1796,4	986,0	2001,6	1133,0
Усреднено време за решаване на целия тест от 1 ученик (в сек.)	89,83	49,3	100,08	56,65
Усреднено време за решаване на 1 задача от 1 ученик	4,49	2,46	5,004	2,83
Усреднена минимална стойност за отговор	1,86	1,16	1,60	1,15
Усреднена максимална стойност за отговор	11,78	5,80	15,17	7,65
Усреднено общо време за решаване целия тест от 1 ученик (в сек)	89,82	49,30	100,08	56,65
Стандартно отклонение	2,52	1,25	3,45	1,80
Дисперсия	6,80	1,80	13,60	3,80
Усреднен брой допуснати грешки	1,05	0,60	0,75	0,55



Графика №11. Графично изображение на различието в скоростта и точността на учениците от експерименталния (16) клас (през първия и втория срок, при търсене на числата от **1 към 20** и от **20 към 1**)

Доказателство за възможността да се използва компютъризираната методика като тренажор в обучението по математика, получаваме чрез сравнителен анализ на времевите показатели при решаване на 20 задачи, с показателите при решаване на 10 задачи. Проследявайки данните за експерименталния клас от Таблица №4 стана ясно, че в началото на първия срок, при константен обем работа от **10 задачи** и търсене на числата във възходяща последователност, усредненото време за решаване на 1 задача от 1 ученик, е 8,6 с., а при търсене на числата от 10 към 1, този

показател е **7,5 с.** След извършените тренировки, под формата на игра, при решаване на двойно повече задачи, учениците от същия клас увеличават значително скоростта и точността на извършваната дейност. При сравняване на резултатите от двата срока се оказва, че през първия срок, при търсене на черни числа от **1 към 20**, усредненото време за решаване на 1 задача от 1 ученик е 4,49 с., а през втория срок това време е само 2,46 с., т.е., **повече от 2 пъти по-малко**. Същата тенденция се запазва и при търсене на червени числа от **20 към 1** – през първия срок този показател за индивидуалната скорост е 5,004 с., а през втория срок е само 2,83 секунди.

Изнесените в Таблица №11 резултати за амплитудата и стандартното отклонение, през втория срок, информират не само за по-голяма скорост при решаване на една задача, но и за по-равномерна работа от първата до последната задача. Ако направим диаграмите на работоспособността, изразени чрез времената за всяка задача поотделно, или чрез стандартните отклонения, ще забележим, че отклоненията нагоре и надолу от средноаритметичната стойност ще бъдат по-слабо изразени през втория срок.

Цитирането на тези числа извършваме, за да проследим, че подобрените показатели за скорост и точност не са следствие единствено от усъвършенстваните чрез тренировките, двигателни умения за работа с мишката. При един по-обтоен и задълбочен когнитивен анализ може да се разкрие, че основната причина за по-добрите резултати от обучението по математика, се „крие“ в по-добрата организация на числата като **образи-представи** и тяхната подредба в дълговременната памет. В обобщението ще се опитаме да докажем, че за тази „по-добра организация“ основна заслуга имат мисловните операции, които, от своя страна, са осигурени от реализиращите се в процеса на работа връзки между когнитивните процеси и, най-вече, от реализиращото се едновременно с тях внимание. При това положение се облекчава значително и работата на мисленето при необходимост да се използват (възпроизведат) съхранените вече в дълговременната памет знания, т.е., **образи-представи за числа, понятия, или операции**.

На този етап от психологичното изследване може да обобщим, че компютъризираната методика „Числов квадрат“ е с възможности да се използва като тренажор в обучението по математика. Независимо от това ще продължим с представяне на резултати от други варианти за работа, с което ще подсилим доказателството за нейните **обучаващи и измервателни възможности**. Когнитивният анализ на личностното поведение в тези дейностни ситуации, ще направим като обобщение на резултатите от „смесения вариант“ за търсене на числата, както и за варианта „аритметични изчисления“ (с.132).

В т.3.5. на Глава трета представяме резултатите, проследяващи значимостта на различието между учениците от контролния и експерименталния клас при търсене на числата от 1 към 25 .

С учениците от експерименталния клас продължихме обучението с увеличаване броя на задачите до 25 числа. Независимо от опасността за създаване на много таблици и графики и, най-вече, поради риска от „натрупване” и утежняване на текста с много числа за резултатите от тези изследвания, ще представим и данните за учениците от двата класа в дейностите „търсене и откриване на написани в разбъркан вид **черни числа от 1 до 25**” във възходяща последователност и на написаните в същия диапазон **червени числа**, но в низходяща последователност.

Резултатите от тези изследвания разглеждаме чрез Таблица №12 и Графика №12. Проследявайки усреднените времеви стойности, характеризиращи скоростта в работата както на отделния ученик, така и на двата класа поотделно, се разкрива визуалното различие, в полза на обучаваните от експерименталния клас. Първото нещо, което прави впечатление, е че близо три пъти е по-малко усредненото общо време за решаване на целия тест от 1 ученик в експерименталния клас. Това означава, че успеваемостта, разглеждана като „**фактор-следствие**”, е силно детерминирана от метода на обучение, разглеждан като „**фактор-причина**”. Докато този показател за учениците от контролния клас е 162,00 с., то времето за решаване на целия тест от 1 ученик в експерименталния клас е само 56,30 секунди. Този показател силно влияе и се отразява и на показателя „усреднено време. за решаване на 1 задача от 1 ученик”. При търсене на **черни числа от 1 към 25**, т.е., само във възходяща последователност, за решаване на 1 задача от един ученик в контролния клас са необходими 6,40 с., а за 1 ученик от експерименталния клас, това време е само 2,40 секунди (с.135). Доказателство за по-голяма скорост е и усредненото време. за решаване на 1 задача от 1 ученик: докато 1 ученик от контролния клас е изразходвал 7,20 с., то за 1 ученик от експерименталния клас усредненото време за една задача е само 2,25 секунди.

Индиректната информация от този факт е, че обучаваните с компютъризираната методика ученици, са работи с над 3 пъти по-голяма скорост. Пак ще уточним, че по-голямата скорост е следствие от развитието на когнитивните процеси, предхождащи двигателния акт.. Добър атестат за ефективното участие на динамичните характеристики на вниманието, при учениците от експерименталния клас, са добрите стойности на амплитудата и стандартното отклонение. Тези показатели на разсейването са индикация за по-равномерна работа и по-малки отклонения на индивидуалните резултати около усреднената стойност за целия клас.

Таблица №12

Резултати от изследване на учениците от контролния (II^а) и експерименталния (II^б) клас за проследяване на скоростта и точността при търсене на черни числа от **1 към 25** и на червени, от **25 към 1** (през втората учебна година)

	Посока на търсене на числата			
	От 1 към 25		От 25 към 1	
	II ^а	II ^б	II ^а	II ^б
Усреднено общо време за решаване целия тест от 1 ученик (в сек)	162,00	56,30	180	55,30
Усреднено време. за решаване на 1 задача от 1 ученик (в сек)	6,40	2,40	7,20	2,25
Усреднена минимална стойност за отговор (в сек)	2,10	1,10	2,35	0,95
Усреднена максимална стойност за отговор (в сек)	21,05	6,35	21,90	7,90
Амплитуда (в сек)	18,95	5,25	19,55	6,95
Стандартно отклонение	4,60	1,30	4,75	1,75
Усреднен брой допуснати грешки	2,90	0,40	2,45	0,55



Графика №12. Визуализиране на резултатите, характеризиращи дейността на учениците от контролния (II^а) и експерименталния (II^б) клас при търсене на черни числа във възходяща и, на червени - в низходяща последователност

Последователно в Таблицы №13 и №14, както и чрез съпровождащите ги Графики №13 и №14, представяме резултатите от теста на Ман-Уитни за проверка значимостта на очерталите се визуални различия при решаване на 25 задачи, но с различен алгоритъм при изброяване и търсене на числата. Приложените резултати от тази проверка разкриват съществено различие относно усреднените стойности за скорост и точност, в полза на учениците от експерименталния клас, с **оценъчно ниво на значимост P = 0,000**. Това е обективно основание да разглеждаме учениците от контролния и експерименталния клас като

представители на различни генерални съвкупности, по отношение на показателите „скорост” и „точност” в работата на когнитивните процеси. Обучаваните с компютъризираната методика ученици, при търсене на черните числа във възходяща последователност, показват не само по-добри усреднени времеви показатели и са допуснали са по-малко грешки, но показват и значително по-ниска дисперсия ($P = 0,000$). Всичко това потвърждава обучаващите и измервателните възможности на компютъризираната методика „Числов квадрат” (с.140).

Очакването в Работна хипотеза №6 е, че във втори клас обучаваните с компютъризираната методика ученици ще се справят по-бързо и по-точно от учениците в контролния клас със задача, изискваща търсене на разбъркани черни и червени числа, с превключване на вниманието от черни към червени числа, т.е., от възходяща, към низходяща последователност.

Сензорното поле на тази дейностна ситуация, е организирано пак от 25, написани в разбъркан вид числа, но от **1 до 13 са в черен цвят и ще се търсят във възходяща последователност.** Числата **от 12 до 25, са червени** и трябва да се търсят в низходяща последователност, т.е., от 25 назад. Целта е да проверим с каква скорост и точност учениците от контролния и експерименталния клас ще решат 25 задачи, при положение, че сега процедурата за търсене и откриване е усложнена чрез създадените условия за смяна на връзките между когнитивните психични процеси.

При запазено двигателно участие дейността ситуация е значително усложнена от изискването за превключване на вниманието, по отношение на зрителното възприятие при търсене образа на поредното число във възходяща, или низходяща последователност. Зрителното възприятие получава тази информация от мисленето, което успява да актуализира в дълговременната памет образа-представа на поредното черно число от 1 към 13, или на червено от 25 към 12 и на тези образи зрителното възприятие ще търси аналог от сензорното поле (с.141).

За по-висока скорост в дейността на учениците от експерименталния клас, при решаване на задачи, изискващи превключване на вниманието по отношение на зрителното възприятие и още по-засилена устойчивост по отношение на кратковременната оперативна памет, „говори” и показателя „усреднено време за решаване на 1 задача от 1 ученик”. За 1 ученик от контролния клас това време е 7,58 с., докато за експерименталния е само 2,53 с., т.е., близо три пъти по-малко.

Таблица № 15

Показатели за дейността на учениците от контролния 2^а и експерименталния 2^б клас при търсене на черни и червени числа с превключване на вниманието

Показатели за скорост и точност на учениците от контролния и експерименталния клас	Смесен вариант за търсене на числата	
	2 ^а	2 ^б
Уср. общо време за решаване на целия тест от 1 ученик	189,45	63,15
Уср време за решаване 1 задача от 1 ученик	7,58	2,53
Уср макс. време за решаване на 1 задача от 1 ученик	27,15	7,75
Мин. време за решаване на 1 задача от 1 ученик	2,05	0,95
Стандартно отклонение	5,65	1,65
Дисперсия	45,00	3,15
Брой грешки	3,85	1,20

Стандартните отклонения и дисперсиите за двата класа, са обективна информация за по-равномерна работа на учениците от експерименталния клас. Това означава, че, в графиката на работоспособността за целия клас, ще има по-малки отклонения на индивидуалните времена за решаване на 1 задача около средноаритметичната стойност за целия клас. Обективен измерител за равномерна работа от първата до последната задача са и същественията различия между максималните и минималните стойности за решаване на една задача,

Доказателство, че различieto в резултатите за скорост и точност е статистически значимо, в полза на учениците от експерименталния клас, са изнесените данни в Таблица №15 Това ни позволява да констатираме, че **в изследваната извадка ученици**, по-добрите времена за решаване на константен обем работа и по-малкия брой допуснати грешки, характеризиращи показателя точност на знанията по математика, не се дължат на случайни фактори, а са следствие от приложеното компютъризирано обучение (с.144).

Резултатите от проверката за значимостта на очерталите се визуални различия между учениците от контролния и експерименталния клас, при изброяване и търсене на черни и червени числа с превключване на вниманието, представяме чрез Таблица №16. **U–Тестът на Ман-Уитни**, прилаган при малки извадки, каквито са нашите два първи класа, показва, че първоначалното визуално различие, е статистически значимо в полза на учениците от експерименталния клас. Това означава, че **постигнатите по-високи скорост и точност**, при решаване 25 задачи, с променящ се алгоритъм в работата на мисленето и зрителното възприятие,

не се дължат на случайни фактори, а са **обективно следствие от приложеното обучение** с компютъризираната методика – с ниво на оценъчна значимост **P=0,000**.

Таблица № 16

Статистическо различие на показателите за скорост и точност при учениците от **контролния 2^a** и **експерименталния 2^b клас** (**търсене на числата с превключване на вниманието**)

Показатели за скорост и точност от смесения вариант	Клас	Манн-Уитни	P
Общо време за решаване на целия тест от 1 ученик	2a	7,00	0,000
	2б		
Средно време за решаване на 1 задача от 1 ученик	2a	7,00	0,000
	2б		
Макс. време за 1 задача	2a	30,50	0,000
	2б		
Мин. време за 1 задача	2a	47,00	0,000
	2б		
Стандартно отклонение	2a	26,00	0,000
	2б		
Дисперсия	2a	14,50	0,000
	2б		
Брой грешки	2a	49,50	0,000
	2б		

Проверката на получените, като следствие от обучението, резултати, продължаваме да проследяваме пак с обем работа от 25 задачи, но в **новата дейностна ситуация алгоритмът за търсене и откриване на написани в разбъркан вид числа е усложнен, което обуславя и по-активното участие на някои от динамичните характеристики на вниманието.**

Целта на това изследване е свързано с предположението, че във втори клас, обучаваните чрез компютъризираната методика ученици, ще решават задачи за събиране и изваждане на числа до 25 по-бързо и поточно от учениците в контролния клас. Очакването е, че те ще покажат по-добри времеви показатели и ще допуснат по-малко грешки. Получените резултати представяме в Таблица №17. Лесно се разкрива визуалното различие в показателя „Общо време за решаване на целия тест от 1 ученик”. Става ясно, че ако на 1 ученик от контролния клас са му необходими 159,70 с. за решаване на **целия тест**, то за 1 ученик от експерименталния клас това време е 105,20 секунди. От своя страна, този показател рефлектира като различие в средното време за решаване на 1

задача от 1 ученик: в контролния клас то е 6,4 с., докато за експерименталния клас е 4,25 секунди.

Таблица №17

Резултати на учениците от контролния 2^а и експерименталния 2^б клас при работа с компютъризираната методика Числов квадрат - вариант „Аритметични изчисления”

Показатели за скорост и точност	Аритметични изчисления	
	2 ^а	2 ^б
Общо време за решаване на целия тест от 1 ученик	159,70	105,20
Средно време за решаване на 1 задача от 1 ученик	6,4	4,2
Макс. време за решаване на 1 задача	23,50	14,20
Мин. време за решаване на 1 задача	1,15	1,05
Стандартно отклонение	5,40	3,10
Дисперсия	36,10	12,55
Брой грешки	1,30	0,40

Обективно доказателство за по-доброто представяне на учениците от експерименталния клас са стандартното отклонение и дисперсията, характеризиращи разсейването на времевите показатели от отделните ученици около средноаритметичната стойност за класа. Разликата от максималната и минималната стойност за решаване на 1 задача, разглеждана като „размах”, или „амплитуда”, е също в полза на учениците от експерименталния клас и разкрива по-равномерна скорост в работата от първата до последната задача.

Допълнителната проверка за значимостта на очерталите се визуални различия между учениците от двата класа, осъществяваме с **U-теста на Ман-Уитни**. Изнесените в Таблица №18 данни разкриват, че е налице **съществено различие** за болшинството от усреднените времеви показатели в полза на учениците от експерименталния клас.

Тези различия са **статистически значими** за: общото време при решаване на целия тест от 1 ученик; средното време за решаване на 1 задача от 1 ученик; за максималното време за решаване на 1 задача; за стандартното отклонение и дисперсията, оценени при **ниво на значимост: $P = 0.000 \leq 0,001$ и 99.9% гаранционна вероятност**, на която съответства 0,1% възможност за грешка. При показателя за **точност** в работата на когнитивните процеси, измерен чрез броя на допуснатите грешки, се очертава също **съществено различие**, при **ниво на значимост $P = 0,013 \leq 0.05$ и гаранционна вероятност 95%**, на която съответства 5% възможност за грешка

Приемаме, че след като равнището на значимост (α) е по-малко, или равно на възприетата стойност ($\leq 0,05$ (**0,01** или **0,001**), то имаме основание да отхвърлим **нулевата хипотеза (H_0)**. Приемането на **алтернативната хипотеза H_1** за вярна, означава, че приемаме **различieto в скоростта и точността** между учениците от контролния и експерименталния клас, да е **обективно и достоверно следствие** от обучението с компютъризираната методика „Числов квадрат”.

Не се забелязва статистическо значимо различие единствено по отношение на показателя **”минимално време за решаване на 1 задача от 1 ученик”**: **$P = 0,415 \geq 0,05$** . Склонни сме да приемем, че този показател по теста на Ман-Уитни е следствие от случайни фактори, какъвто е и малката извадка изследване лица. Като цяло това не е достатъчно основание да **отхвърлим** предположението за значимо различие между средните стойности на учениците от двата класа, измерени чрез техните индивидуални времена и броя допуснатите грешки.

ОБОБЩЕНИЕ

Получените резултати за времето на реакция и броят на допуснатите грешки информират, че учениците от експерименталния клас участват по-активно в процеса на обучение, използвайки рационално своето **внимание** по отношение на **зрителното възприятие** и **кратковременната си оперативна памет**. Разпознаването на образите на въздействащите числа се осъществява чрез задължително участие на мисловна операция **„сравнение”**.

Чрез проведените 8 (осем) различни психологични изследвания с учениците от контролния и експерименталния клас, направихме статистическо сравнение на средните показатели, като детерминирани от фактора „метод на обучение”. Сравнението е подкрепено с данни от таблици и графики за статистическа достоверност. Ясно се открии тенденцията за повишаване на уменията за четене, писане и сравняване на числата до 25, в полза на учениците от експерименталния клас. Тази тенденция се запазва и при извършване на аритметичните операции за събиране и изваждане на числата до 25.

Статистическата обработка на резултатите и направения когнитивен анализ разкриват, че съществуват **значителни различия** между резултатите на учениците от контролния и експерименталния клас, по отношение на показателите за скорост и точност в работата на когнитивните психични процеси. Това е обективно основание да отхвърлим нулевата хипотеза и приемем за вярна алтернативната, а именно, че **съществуващата разлика между средните стойности** на учениците от контролния и експерименталния клас са статистически значима, а основната причина за по-добрите знания и умения на учениците от експерименталния клас, **са следствие от приложеното**

интерактивно обучение с компютъризираната методика Числов квадрат. Чрез възможността за използване на редици от числа с различен диапазон и алгоритъм за търсене и откриване, става възможно по-точно и трайно да се съхранят изградените на ниво зрително, или слухово възприятие визуални, или аудио образи, по-задълбочено да се осмислят и на тази основа, по-точно да се възпроизведат, при необходимост от тяхното **приложение в нова ситуация.**

С основание може да приемем, че чрез **възможността да се използва като тренажор в обучението по математика** и, най-вече, чрез възможностите, които предоставя за обработка и статистически анализ на получените резултати, компютъризираната методика „Числов квадрат“ придобива вида на **многофункционално иновативно средство** и интерактивен метод, който помага на учениците в първи и втори клас по-лесно да усвоят и затвърдят знанията си за аритметичните действия с числата до 25. Чрез упражнения за решаване на задачи за събиране и изваждане се съдейства за вникване в същността на усвояваните понятия, операции и свойства, водещи до извършване на по-задълбочен и обективен анализ.

Използването на този интерактивен метод помага на учениците в първи и втори клас да усвоят нови знания по математика, да се упражняват под форма на игра и **да ги затвърдяват в дълговременната си памет.** В същото време са осигурени всички условия за развитие и усъвършенстване на участващите в тези операции когнитивни процеси.

В защита на тази теза, ще се опитаме да изведем някои общи факти, доказващи, че създадените условия за интерактивно обучение провокират участието на всички когнитивни психични процеси и динамичните характеристики на вниманието, осигуряващи редуващите се между тях връзки. Така последователно ще акцентираме на силната връзка **„обучение – психично развитие на учениците“.**

Казаното означава, че всяка от дейностните ситуации ще детерминира като първа връзката между **мисленето и кратковременна памет.** Благодарение на тази връзка мисленето „получава“ от кратковременната памет информация за първото число, което зрителното възприятие ще трябва да търси. Но знанието, че първия обект е, **например, черно число 1**, все още не е достатъчно да се реши задачата. Необходимо е мисленето да реализира нова връзка и, това е, с **дълговременната памет**, където са съхранени образите на усвоените вече числителни бройни. Едва след „оживяване“, т.е., след активизиране **образа-представа на числото 1, зрителното възприятие ще може да търси неговия аналог на сензорното поле.**

Важно е да подчертаем, че самото „откриване“ на черно число 1 не се извършва от зрителното възприятие, а след цяла поредица от перцептивни действия. Функцията на зрителното възприятие е **да изгражда образ** на „всичко“ попаднало в неговия обсег. Мисленето

сравнява всеки един от тези образи с образите в дълговременната памет, идентифицира ги чрез операцията **сравнение** и, чрез **отсейване на излишната информация, оценява точния аналог**. Така става ясно, защо информацията от усреднените времена за решаване на теста като цяло и на всяка задача поотделно, както и броят на допуснатите грешки, **са в действителност информация за скоростта и точността на протичащите в тези дейности когнитивни процеси**. При положение, че в дълговременната памет няма предварително изградени, осмислени и точно съхранение образи за числата, то и не би било възможно да се откриват техни аналози извън паметта.

В рамките на всяка от използваните до тук числови редици с диапазон **до 10, до 20 и до 25, процедурата за търсене на числата**, се осъществява благодарение на задължителното присъствие на динамичната характеристика **превключване на вниманието по отношение на зрителното възприятие** от число към число, но в рамките само на една дейност – само във възходяща, или само в низходяща последователност; Чрез „смесения вариант“, при който са написани **черни числа от 1 до 12 и червени числа от 13 до 25**, е осигурена възможността за редуване на задачите от възходяща към низходяща последователност. Чрез задълбочен когнитивен анализ става ясно, че в действителност е осигурена възможността за **превключване на вниманието** не само от обект към обект, както е в еднотипното търсене, **но и от една дейност към друга**. С езика на психологията това означава, че след като **зрителното възприятие** е „участвало“ при търсене на черно число 1, вниманието ще трябва да осигури неговото превключване за търсене на червено число 25. Но самото им откриване ще е възможно, само при положение, че предварително е реализирана връзката „**мислене-дълговременна памет**“, чрез която се активизират **образите-представи** на тези числа. Самият акт на „**откриване**“ е сложен и е свързан с последователно сравняване образите на попадналите в обсега на зрителното възприятие обекти с „оживения“ от мисленето образ на търсеното число. Съпадението на двата образа е равносилно на разпознаване и е свързано с **вземане на решение за двигателен отговор**. Пак ще подчертаем, че двигателният акт, разглеждан като завършващ стадий на всяко личностно поведение, не е обикновено съчетание от физиология и моторика, а комплекс от реализирали се в строга последователност връзки между когнитивните процеси и то, при задължителното участие на някоя от динамичните характеристики на вниманието.

Конкретното участие на тези динамични характеристики е провокирано от изкуствено създадените в дейностната ситуация условия. Така например, участието, а следователно и развитието на динамичната характеристика **устойчивост на вниманието** не е случайно, а е провокирано от конструктивната особеност на методиката да разрешава **смяна на задачите само след верен отговор**. Тази особеност има вида на

барьера и при допуснатата грешка не позволява да се премине към нова задача, **докато не се осъществи необходимата корекция**. Макар и елементарно на пръв поглед, именно това изкуствено създадено условие **провокира** участието на **устойчивостта на вниманието по отношение на кратковременната оперативна памет**. И това е наистина така, защото, ако ученикът не помни предходния верен отговор, то при допускане на грешка, ще трябва да извърши корекцията обезателно по **метода на „пробите и грешките”**. Става въпрос за **кратковременна оперативна памет**, защото правилният отговор, който трябва да се помни, се сменя периодично - задача след задача. Проблеми възникват от факта, че това, което е цел за текущата задача, след нейното решаване, е вече пречка, защото предстои нова цел, която трябва да се съхранява в кратковременната памет до нейното постигане. Доказателство за провокираното участие на кратковременната оперативна памет, а следователно и за участието на динамичната характеристика **устойчивост на вниманието**, са изрази от рода на: **„Не мога повече, забравих докѐде съм стигнал”**.

Може да обобщим, че не само за психолозите но и за учителите е важно знанието на кое равнище е станало „боксуването”, довело до по-голям брой грешки, или обратно - довело е до по-голямо време за реакция. Никои не може да отрече факта, че динамичната характеристика **„устойчивост на вниманието”** по отношение на кратковременната оперативна памет, „работейки” активно, ще гарантира повече верни отговори и с това **ще увеличи точността**, но обезателно ще **намали скоростта**, увеличавайки по този начин общото време за извършване на цялата дейност.

Доказателство за **развиващите възможности** на компютъризирания Числов квадрат, използван като обучаващо средство в часовете по математика, е осигурената възможност за учениците да се научат да планират своите решения. Обучавайки се под формата на игра и наличие на активен самоконтрол, те имат възможност да се научат да откриват отговори при частична неизвестност, формирайки по този начин и качества на мисленето като обобщеност, критичност и широка креативност. На практика, това е осигурено чрез възможността да се формира и усъвършенства динамичната характеристика **устойчивост на вниманието като изпреварващо съхранение в кратковременната оперативна памет** на информация за характеристиките на **следващи във времето действия**. Фактът, че паралелно с търсенето на конкретния образ на „числото-ЦЕЛ” е възможно да се съхрани и образа на „постигнатата цел-ЧИСЛО” има смисъла на **„извършване на две дейности едновременно”**. Това е обективна предпоставка да приемем, че е налице и характеристиката **„разпределеност на вниманието”**, защото, при търсене на поредното число от сензорното поле, ученикът „среща” и образите на следващите един-два обекта, запомня ги и, когато дойде

техния ред не се налага отново да ги търси, а това намалява общото време за работа.

Оказва се, че в процеса на обучението под формата на игра, учениците се научават да формират **стратегия на мисловната си дейност**, чрез която са в състояние „изпреварващо да открият и съхранят отговорите на предстоящи задачи”. Получените резултати от проведените изследвания с различните варианти, доказаха, че при подобно поведение **времето за отговор е много малко, а високата скорост** е доказателство за изграденото умение на ученика да „инвестира” **психична дейност**, положителните резултати, от която се отчитат в края на учебната година.

ИЗВОДИ

Извършеният теоретичен анализ и осъществената практико-приложна работа, ни дават основание да формулираме следните **изводи**:

1) Бързото развитие на компютърните технологии в световен мащаб и акселерацията на подрастващите, са основни причини за **последователно и трайно** навлизане на интерактивното обучение в предучилищна и начална училищна възраст. Това налага специалистите по дидактика и учителите да работят в тясна връзка с психолозите, използвайки в своята работа новостите в когнитивната, педагогическата, трудовата и инженерната психология..

2) Резултатите по работните хипотези, проследяващи успеваемостта на учениците от експерименталния първи и втори клас доказват, че обучението под форма на игра, с компютризираната методика Числов квадрат, е предпоставка за ефективно усвояване, осмисляне и съхранение на знанията за работа с числата от **1 до 10**, от **1 до 20** и от **1 до 25**.

3) Приемаме за статистически достоверно **наблюдаваните различия** в резултатите на учениците от експерименталния и контролния клас, да са следствие от фактора „обучение”. Това, от своя страна, е основание да приемем, че **информацията за времевите показатели и броя на допуснатите грешки, е информация за скоростта и точността в работата на когнитивните психични процеси, участващи при вземане на решение за двигателния отговор.**

4) Доказателството, че **във втори клас** обучаваните с компютризираната методика ученици се справят по-бързо и по-точно от учениците в контролния клас със задачи, изискващи **търсене и откриване на разбъркани черни и червени числа с превключване на вниманието от възходяща, към низходяща последователност**, е всъщност информация за по-високата скорост и точност в работата на вниманието, осигуряващо суксесивните преходи на връзките между реализиращите се когнитивни психични процеси:

- **„мислене-кратковременна памет”**, за да стане ясно коя е следващата задача по инструкция, по-точно, **на кое число и в каква последователност** зрителното възприятие ще търси, чрез превключване на вниманието, **образа-аналог** сред написаните в разбъркан вид числа от сензорното поле;

- **”мислене-дълговременна памет- кратковременна памет”**, за да може мисленето да активизира в дълговременната памет **образа на числото**, на което зрителното възприятие, използвайки кратковременната памет като буфер, ще търси **образ-аналог** на сензорното поле;

- **„мислене-зрително възприятие”**, за да получи зрителното възприятие образ-критерий на числото, което трябва да търси на сензорното поле;

- **„зрително възприятие-мислене”**, за да може мисленето, **сравнявайки** изградените от зрителното възприятие образи на числата, които попадат в неговия обсег и, **разпознавайки ги, да осъществи акта на съвпадение, или на несъвпадение.**

5) Доказателството, че **във втори клас**, учениците от контролния клас се справят по-бързо и по-точно при решаване на **задачи за събиране и изваждане на числа до 25**, е всъщност доказателство, че **обучението с интерактивни методи е предпоставка, за по-точно и трайно усвояване на знания по математика.** В по-тесен план, това е доказателство за формирана способност за решаване на проблемни задачи, **изискващи промяна в алгоритъма на мисленето чрез бързи и точни преходи на връзките му с останалите когнитивни процеси.**

6) Чрез **възможността да се използва като тренажор в обучението по математика** и, най-вече, чрез **възможностите, които предоставя за обработка и статистически анализ** на получените резултати, компютъризираната методика „Числов квадрат“ придобива вида на **многофункционално иновативно средство и интерактивен метод**, който помага на учениците в първи и втори клас по-лесно да усвоят и затвърдят знанията си за аритметичните действия с числата до 25

ПРЕПОРЪКИ:

Малката извадка ученици, участвали като обект на изследване в контролния и експерименталния клас, не дават основание за глобални изводи и препоръки. По тази причина и направените заключение ще имат вида на **пожелания:**

1) На специалистите от сферата дидактиката и работещите в различните лаборатории по психология; **пожелавам да работят, ръководейки се от максимата:**

- че **проблемът за бъдещето на подрастващите е глобален и за неговото разрешаване са отговорни всички,**

- че са **необходими взаимни усилия и комплексни грижи** за създаване и прилагане на такива методи за обучение, които ще осигурят и гарантират в учебния процес участието на всички когнитивни процеси;

- че **когнитивните психични процеси участват задължително и съдействат за пълноценен учебен процес**, но и че, от своя страна, **учебният процес детерминира когнитивно развитие на учениците.**

2) Методиките за диагностика на успеваемостта от обучението по конкретна учебна дисциплина да дават индиректна информация за скоростта и точността в работата на когнитивните процеси, участвали при възприемане, осмисляне, съхраняване и възпроизвеждане на усвоените вече знания. Това е възможно, когато може да се измерва латентното време при вземане на решение за конкретния отговор.

3) Да се обогати учебната програма по математика за първи и втори клас, в частта усвояване на числата и на операциите за събиране и изваждане, не толкова с презентации, имащи насочващ и пожелателен характер, колкото с реални ситуации, ангажиращи участието на всички когнитивни психични процеси и на свързаното с тях внимание.

4) Да се съчетават традиционните методи на обучение с компютъризираното обучение. Използването на Числовия квадрат е свързано с практическа работа и трудно може да се отрече факта, че търсенето и откриването на написани в разбъркан ред числа, не би могло да се извърши, ако преди това не са възприети и съхранени в дълготрайната памет техните образи за вид и стойност като подредба.

5) Интерактивните методи за обучение трябва да дават възможност да се елиминират, или поне да се преодоляват афективните и асоциативните задръжки, възникващи като „**съпротива за учене**” при традиционното обучение. Включените в интерактивното обучение игрови похвати, с правилно редуване на процесите за „учене” и „почивка”, са гаранция за постигане на добри резултати и преодоляване на причинената от еднообразието умора.

6) Новосъздаваните интерактивни методи да са пряко подчинени на **принципа за научност и достоверност**. Тази препоръка е свързана с убеждението, че променливата „сигурност в знанията” е следствена характеристика и като такава, тя може да бъде провокирана и гарантирана като присъствие чрез специално конструирани условия в интерактивната дейностна ситуация.

За потвърждаване на тези мисли припомняме описаната вече конструктивна особеност при компютъризирания „Числов квадрат”, позволяваща да се премине към решаване на следващата задача, само след правилен отговор. В случая е технически осигурена възможността да не може да се премине към извършване на по-нататъшни аритметични действия, докато не се коригира допуснатата грешка, т.е., докато не се открие правилния отговор. Санкционирането при допуснатата грешка, чрез невъзможността да се премине към решаване на следващата задача, ще

мотивираща ученика като стремеж за повече знания. Ефектът е голям, защото ученикът със собствени усилия открива точното незнание, а акцентираването върху грешката е гаранция за нейното запомняне и последвало недопускане при решаване на същите, или аналогични задачи. Ценното в интерактивните форми на обучение е, че акцентът не трябва да пада върху усвояването конкретни знания, а върху развитието на онези когнитивни процеси и характеристики на вниманието, чрез които по-лесно и по-сигурно ще бъдат усвоени и разбрани тези знания. Така, например, „**барьерата**” при Числовия квадрат, която не позволява да се премине към следващата задача, докато не се коригира допуснатата грешка, провокира и извиква на живот динамичната характеристика **устойчивост на вниманието по отношение на кратковременната оперативна памет**. Това е наистина така, а информация за самата реализация на тази психична опция психологът ще открие във времето за отговор – стремежът за запомняне на предходния верен отговор рефлектира в по-голямо време и обратно. Следователно, тенденцията в обучението чрез интерактивни методи, е да се развива когнитивната сфера, разглеждана като субсистема от системата „психика”. При традиционните уроци усилията са насочени предимно към усвояване и механично запаметяване на знания по готови клишета, с което не се гарантира цялостното психично развитие на подрастващите.

НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В научно-теоретичен аспект:

1) Направен е опит за обогатяване на теорията за интерактивното обучение на равнище „**ученик - тренажор за обучение**” в уроците по математика за първи и втори клас.

2) На основа на собствен проект и, с помощта на програмист, е изработена реално действаща компютъризирана методика за **интерактивно обучение** по математика в първи и втори клас. Използването на самата методика, като иновативно средство, може да се използва в първи клас паралелно с традиционния метод при усвояване образите на числата до 25, както и за аритметичните действия за събиране и изваждане във втори клас..

3) Разработен е **модел за когнитивен анализ** на ученическото поведение при решаване на аритметични задачи с компютъризираната методика „Числов квадрат”. Чрез него става ясно, че участието на динамичните характеристики на вниманието, по отношение на участващите в учебния процес когнитивни процеси, е детерминирано от заложените в конкретната задача изисквания.

В практико-приложен аспект:

1) Направен е анализ на някои автори по дидактика, които в своите теории за обучение по математика интерпретират повърхностно, или неправилно, участието на вниманието и свързаните с него когнитивни психични процеси.

2) Проведен е **обучаващ експеримент** при ученици от първи и втори клас, с прилагане на компютъризиран вариант на апаратурната методика „Числов квадрат”, а след сравняване на резултатите с ученици от контролния клас, са установени значими различия в полза на интерактивното обучение.

3) Представена е възможност за използване **в учебния процес** по математика в първи и втори клас на компютъризиран **тренажор за обучение**, Паралелно с това училищният психолог и студентите по психология ще имат възможност да използват съвременно **средство** за измерване на **променливите величини „време за работа”** и **„брой допуснати грешки”** при решаване на аритметични задачи. В действителност, те ще получавайки възможност да анализират скоростта и точността в работата на когнитивните психични процеси. Това, от своя страна, е **информация за успеваемостта на учениците**, но като **следствие от интерактивно обучение, детерминиращо психичното развитие на ученика**.

4) Проведеният психолого-педагогичен експеримент и получените резултати доказаха, че приложеното интерактивно обучение с компютъризирания Числов квадрат гарантира по-голяма трайност на визуалните образи на числата в дълговременната памет, а това позволява по-лесното им възпроизвеждане, при необходимост

5) Поставени в условия на интерактивно обучение малките ученици разбират и научават, че не може да бъдеш внимателен изобщо, защото **няма и внимание изобщо**. Те се убеждават, че участието на конкретна динамична характеристика на вниманието е в зависимост от условията и изискванията на дейностната ситуация.

6.) Използваният в обучението по математика компютъризиран Числов квадрат **дава възможност за наличие на обратна връзка**, информираща за параметрите на допуснатата грешка. Това е основно и съществено условие, благодарение на което става възможно на ниво мислене да се вземе ново управленско решение за извършване на необходимите корекции.

Вместо епилог

Основният проблем, който възниква след въвеждане на **информационните технологии**, е също закономерно следствие от бурното развитие на научно-техническия прогрес. Скокообразната динамика в промяната на компютърните технологии характеризира и интерактивните учебни средства като бързо остаряващи и с необходимост от тяхното актуализиране. Новите програмни продукти изискват компютри с по-бърз и с по-голяма памет процесор, който ще ги обслужва.

Проблемът се усложнява и с факта, че паралелно с остаряващите технологии се променя и ценностната система на подрастващите. Това е свързано с изискване за постоянна преквалификация на учителските кадри, с оглед формиране на нови умения за целесъобразно използване на новите технологии в образователната система на всички нива.

СПРАВКА ЗА НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ С ПРИНОСЕН ХАРАКТЕР В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Необходимост от усъвършенстване на методическия инструментариум за психологично изследване на водачи на МПС и намаляване на пътно-транспортните произшествия. Годишник по Психология, 2010 г., ЮЗУ "Неофит Рилски

2. Психични характеристики на готовността за адаптация при шофьори с алкохолна зависимост. Сборник научни доклади. Научна конференция с международно участие - "Психологията - традиции и перспективи". Благоевград, 29 -31 октомври 2010 г.

3. Детерминираност на сложната сензо-моторна реакция при шофьори с алкохолна зависимост от възприятието за време и пространство. Годишник по Психология, 2011 г., ЮЗУ "Неофит Рилски".

4. Личностни особености, свързани с адаптацията на пътното платно при шофьори с алкохолна зависимост. Сборник научни доклади. Шести Национален конгрес по Психология, София, 18 - 20 ноември 2011 г

5. Комуникацията и обратната връзка – структурни компоненти на психичната регулация и общуването в системата „управление“. Годишник по Психология, 2012 г., ЮЗУ „Неофит Рилски“.