



КАТЕДРА ПО „СПЕЦИАЛНА ПЕДАГОГИКА“

АФРОДИТИ КОСМА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд на тема:

**“ Приложение на диференцирания подход в
общообразователното обучение по математика на
ученици с дискалкулия ”**

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в
професионално направление 1.2 Педагогика (Специална педагогика)

Научен ръководител:
доц. д-р Анна Константинова Трошева - Асенова

СОФИЯ,

2023

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение.....	4
ЧАСТ 1: ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА.....	4
ГЛАВА 1 - ДИСКАЛКУЛИЯ.....	4
1.1 НАРУШЕНИЯ НА РАЗВИТИЕТО.....	4
1.2 НЕВРОПСИХОЛОГИЯ И НАРУШЕНИЯ НА МАТЕМАТИЧЕСКИТЕ СПОСОБНОСТИ.....	5
1.3 КОГНИТИВНИ И НЕВРОПСИХОЛОГИЧНИ ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ОБУЧИТЕЛНИТЕ ЗАТРУДНЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКАТА.....	6
ГЛАВА 2 - ОБРАЗОВАТЕЛНАТА СИСТЕМА ЗА ДЕЦА С ДИСКАЛКУЛИЯ.....	7
2.1. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ.....	7
2.2. ПРИОБЩАВАЩО ОБРАЗОВАНИЕ В ГЪРЦИЯ И БЪЛГАРИЯ.....	8
ГЛАВА 3 - АНАЛИТИЧНИТЕ ПРОГРАМИ И ПРЕПОДАВАНЕ/ИЗУЧАНЕ НА ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ КОНЦЕПЦИИ И ПРОЦЕДУРИ.....	9
3.1. ПРЕПОДАВАНЕТО НА ФУНДАМЕНТАЛНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ КОНЦЕПЦИИ И УМЕНИЯ.....	9
3.2. ЕВОЛЮЦИЯТА НА ПРОЦЕДУРИТЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ И ЗАПАМЕТЯВАНЕ НА ПРОСТИ АРИТМЕТИЧНИ ОПЕРАЦИИ.....	9
3.3. РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ.....	10
ЧАСТ ДВЕ: ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПОДХОД.....	10
ГЛАВА 4 - МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	10
4.1 ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	10
4.2 ВЪПРОСИ И ХИПОТЕЗИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	11
4.3 МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО – контингент, методи и критерии....	11
4.4 ГРАФИК И ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	17
4.5 МЕТОДИ ЗА СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА ДАННИТЕ.....	18
ГЛАВА 5 - РЕЗУЛТАТИ.....	30
5.1 СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА УСПЕХА НА УЧЕНИЦИ СЪС И БЕЗ ТРУДНОСТИ ПО МАТЕМАТИКА СПОРЕД КРИТЕРИИТЕ ЗА МАТЕМАТИЧЕСКИ КОМПЕТЕНЦИИ И РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПСИХОЛОГИЧЕСКИ ТЕСТ.....	30
5.2 СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ И СЕМЕЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧЕНИЦИТЕ СЪС И БЕЗ ЗАТРУДНЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКАТА.....	36

5.3 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ - СРАВНЕНИЕ НА УСПЕШНОСТТА НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНАТА И ОТ КОНТРОЛНАТА ГРУПА ПО МАТЕМАТИКА.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	48
Изводи.....	48
Ограничения на изследването.....	50
Препоръки за практиката.....	50
Приноси	на
изследването.....	51
Насоки за бъдещи изследвания.....	51
ПУБЛИКАЦИИ	
.....	
.....	52

ВЪВЕДЕНИЕ

Представянето на учениците по математика се влияе както от индивидуални фактори, така и от фактори на заобикалящата среда. Специфичните нарушения на ученето, като дискалкулията, могат да допринесат към затруднения в математиката, въпреки интелигентността на детето и възможностите му за учене. Когнитивните и невропсихологичните фактори, включително разстройствата на възприятието, проблемите с паметта и трудностите с абстрактното мислене, играят роля. Индивидуализираният подход, ранната диагностика и съвременните технологии са важни за ефективното лечение. Отстраняването на математическите недостатъци е от решаващо значение за учениците с ниско представяне и резултати в езиковите курсове.

ПЪРВА ЧАСТ: ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

ГЛАВА 1 - ДИСКАЛКУЛИЯ

1.1 НАРУШЕНИЯ НА РАЗВИТИЕТО

1.1.1 Определение за дискалкулия на развитието и нейните характеристики

Дискалкулията е умствено нарушение в математиката, засягащо аритметиката, ориентацията на числата и разпознаването на символи. То може да съществува съвместно с други обучителни нарушения, но трябва да се разграничава от ниското представяне или от други образователни нужди. Разбирането на различните форми е от решаващо значение за подходящите образователни подходи. Дискалкулията в развитието може да се прояви едновременно с дислексия и дисграфия, както и с други нарушения на централната нервна система. Докато дислексията засяга главно четенето и писането, дискалкулията се отнася конкретно до математически трудности.

1.1.2. Изследователски подходи към дискалкулията на развитието

Изследванията на математическите трудности се простират отвъд дискалкулията, разкривайки различни фактори, влияещи върху аритметичните резултати. Macaruso и Sokol (2022) наблягат на цялостна оценка, идентифицирайки психиатрични проблеми при юноши, първоначално подозирани за дискалкулия. Geary (2000) открива дефицити в аритметиката при различни групи със затруднения в обучението, което показва по-широки когнитивни въздействия. Rourke и Strang (1978) свързват дисфункцията на лявото и дясното полукълбо с езикови и неезикови затруднения. Macaruso и Sokol (2022) подчертават дефицити в извличането, алгоритми и съпътстващи езикови

нарушения при дискалкулията. Необходими са по-нататъшни изследвания, за да се разбере сложната връзка между обучителните трудности, интелигентността и аритметичните постижения.

1.2 НЕВРОПСИХОЛОГИЯ И НАРУШЕНИЯ НА МАТЕМАТИЧЕСКИТЕ СПОСОБНОСТИ

1.2.1 Невропсихология

Невропсихологията е клон на невронауката, който съчетава психологията с неврологията, за да изучава връзката между мозъчната функция и човешкото поведение. Докато повечето изследвания в областта на невропсихологията са фокусирани върху възрастни с мозъчни нарушения, напоследък се наблюдава разширяване на изучаването на нарушенията при учене. Невропсихолозите изследват перцептивни, когнитивни и двигателни дефицити при хора с обучителни затруднения и връзката им с мозъчната структура и функция. Клиничната невропсихология специално се фокусира върху идентифицирането на мозъчни дисфункции, които допринасят за поведенческите разстройства. Като цяло, невропсихологията играе важна роля в разбирането на основните механизми на обучителните нарушения.

1.2.2. Кратък преглед на невропсихологичните изследвания върху придобитите математически нарушения

Невропсихологичните изследвания са подобрили разбирането на нарушенията в обучението по математика, особено при възрастни с мозъчни увреждания. Историческите теории и концепциите за динамична локализация оформят изследванията, като се фокусират върху когнитивните функции като внимание, памет, език и възприятие.

1.2.3 Невропсихологична класификация на придобитите нарушения при математическите операции

Изследванията върху нарушенията при математическите операции, причинени от увреждане на мозъка, са фокусирани върху възрастните с нарушение на централната нервна система. Терминът "акалкулия" е въведен, за да опише загубата на изчислителни способности. Идентифицирани са различни видове акалкулия, включително първична акалкулия и акалкулия, свързана с алексия, аграфия, пространствени затруднения или анаритметрия. Тези категоризации повлияват на по-нататъшните изследвания на аритметичните трудности и връзката им с други неврологични състояния.

1.2.4. Разлики между функцията на мозъчните полукълба и представянето на децата по математика

Мозъчните полукълба играят различни роли в езика, аналитичната обработка, пространствените функции и холистичното възприятие. И двете полукълба участват в обучението по математика, като лявото се фокусира върху аритметичния и логически анализ, а дясното оформя възприятието и решаването на проблеми. Балансирането на полукълбата подобрява образованието и поддържа различни когнитивни профили.

1.3 КОГНИТИВНИ И НЕВРОПСИХОЛОГИЧНИ ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ОБУЧИТЕЛНИТЕ ЗАТРУДНЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКАТА

1.3.1 Когнитивни и невропсихологични фактори

Нарушенията при ученето на количества и числа при малките ученици се влияят от фактори като пространствено и визуално възприятие, разпознаване на символи, езикови способности, памет, когнитивни стратегии и метакогниция. Учениците с нарушения в ученето по математика често изпитват проблеми с обработката на информация, като разсейване, нарушения на възприятието, проблеми с паметта и двигателни затруднения. Справянето с тези фактори чрез подходящи стратегии може да подпомогне учениците с обучителни затруднения по математика. Визуалното възприятие, слуховото рамкиране, пространствената и времева организация и лошата визуално-моторна координация също могат да допринесат за тези затруднения.

Освен това нарушенията на паметта и дефицитите на възприятието могат да повлияят на математическите способности на учениците. Учениците с краткосрочни или дългосрочни проблеми с паметта се нуждаят от специализирани техники на преподаване и упражнения за подобряване на запазването на знанията. Учениците с нарушения в ученето често са изправени пред предизвикателства при интегрирането и прилагането на своите знания по математика.

От друга страна, комуникационните разстройства, както са определени от APA - DSM V (2013), обхващат различни състояния като нарушение на езиковото изразяване, разстройство на смесеното изразяване на езиковото възприятие, фонологично разстройство, заекване и нарушение на невербалната комуникация, посочено по друг начин. При тези нарушения, трудностите в езиковото изразяване, възприемането, производството на речеви звуци или потока на речта и времето възпрепятстват академичното, професионалното и социалното функциониране. Разстройството на езиковото изразяване е състояние на развитието, характеризиращо се с трудности в

устното езиково изразяване, като ограничен речников запас, граматически грешки и предизвикателства при съставянето на сложни изречения. По математика учениците с това разстройство се сблъскват с трудности във вербалната комуникация, ограничени във времето задачи и изразяване на разбирането си на математически концепции устно.

Смесеното рецептивно-експресивно езиково разстройство е състояние на развитието, характеризиращо се с трудности както в езиковото изразяване, така и в езиковото възприятие. В математиката, лицата с това нарушение се борят с разбирането на математическите термини, разбирането на инструкциите, решаването на вербални проблеми и адаптирането или решаването на упражнения, представени устно. Техните предизвикателства при изразяването и възприемането на езика възпрепятстват способността им да разбират и комуникират ефективно математическите концепции.

ГЛАВА 2 – ОБРАЗОВАТЕЛНА СИСТЕМА ЗА ДЕЦА С ДИСКАЛКУЛИЯ

2.1. НОРМАТИВНИ ДОКУМЕНТИ

Обучението при дискалкулия се урежда от регулаторни документи и законодателство, включително Закона за образованието на хората с увреждания (IDEA) и Раздел 504 от Закона за рехабилитация. Всеки щат има свои собствени разпоредби и политики, изискващи от преподавателите, родителите и политиките да подкрепят тези образователни нужди.

2.1.1 Нормативни документи в Европа, Гърция и България

Европа подкрепя приобщаващото образование при деца с дискалкулия и обучителни затруднения чрез закони, политически документи и насоки. Съветът и Конвенцията на ООН предоставят насоки, като всяка държава има свои собствени разпоредби. Програми като Еразъм+ финансират проекти, а Европейският парламент насърчава държавите членки да подкрепят приобщаващи практики.

В Гърция законите и политическите документи насърчават равните възможности за деца с дискалкулия и други нарушения на ученето. Закон 3699/2008 набляга на приобщаващото образование и специалните образователни услуги, докато Националният институт за специално образование го подкрепя чрез професионално развитие и изследвания. В България, Законът за предучилищното и училищното образование (ЗПУО) и Министерството на образованието и науката предоставят рамка за специални образователни услуги. Националната стратегия за развитие на

образованието се фокусира върху подобряване на образователните възможности и предоставяне на персонализирана подкрепа за деца с дискалкулия.

2.2. ПРИОБЩАВАЩО ОБРАЗОВАНИЕ В ГЪРЦИЯ И БЪЛГАРИЯ

Приобщаващото образование осигурява равни възможности и качествено образование при учениците с дискалкулия. Това включва адаптиране на методите на преподаване и учебните програми, за да отговарят на техните специфични нужди. Подкрепено от Конвенцията на ООН, приобщаващото образование е от полза за академичните постижения и социалното развитие. Сътрудничеството между преподавателите, помощния персонал и родителите е от съществено значение. За успешното прилагане са необходими подходящо обучение, ресурси и политики.

Гърция има за цел да насърчи приобщаващото образование при ученици с дискалкулия и други обучителни затруднения чрез закони и разпоредби. Инициативи като Зони на образователен приоритет и Индивидуализирани образователни планове имат за цел да подкрепят училища с голям брой ученици с нарушения. Въпреки това остават предизвикателства като обучението на учителите и ограничените ресурси. Справянето с тях е от решаващо значение за ефективното прилагане. Гърция прилага диференциран подход за учениците с дискалкулия, като отговаря на уникалните учебни нужди чрез адаптирани методи на преподаване, учебни програми и оценяване. Индивидуалните образователни програми очертават цели, стратегии, приемственост и услуги за поддръжка. Въпреки това остават предизвикателствата в обучението и професионалното развитие на учителите. Гърция и България са въвели диференцирани подходи за учащите с дискалкулия, като се фокусират върху индивидуалните учебни програми и адаптират методите на преподаване, учебните програми и оценяването. Предизвикателствата в обучението и професионалното развитие на учителите обаче възпрепятстват ефективното прилагане. Решаването на тези проблеми е от решаващо значение за успешното диференцирано обучение.

ГЛАВА 3 - АНАЛИТИЧНИТЕ ПРОГРАМИ И ПРЕПОДАВАНЕ/ИЗУЧАНЕ НА ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ КОНЦЕПЦИИ И ПРОЦЕДУРИ

3.1.ПРЕПОДАВАНЕТО НА ФУНДАМЕНТАЛНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ КОНЦЕПЦИИ И УМЕНИЯ

Разбирането на математиката се основава на фундаментални концепции и умения, които са взаимосвързани. Ако някоя връзка в тази верига липсва, това може да наруши цялостното разбиране. Математиката уникално разчита на предварителни знания и пренебрегването на това в преподаването може да причини затруднения в ученето и неуспех за много ученици. Въвеждането на нови понятия, без да се гарантира солидно овладяване на предпоставките, е неефективно за ученици със затруднения в обучението по математика.

3.1.1. Концепцията за числата

Теорията на Piaget предполага, че развитието на концепцията за числото при децата преминава през три етапа, включващи борби с количествени сравнения, конфликти между възприятие и логика и евентуално разбиране чрез обратимост. Концепциите за консервацията на числата и броя обикновено се развиват около 7 или 8-годишна възраст, но има вариации сред децата. Скорошни изследвания подчертават важността на основните умения като изброяване и оценка при разработването на понятия за числа, които служат като основа за изучаване на събиране и изваждане.

3.1.2. Концепцията за стойност на мястото на цифрите

Десетичната система за номериране се основава на стойността на мястото и използването на десет цифри (0-9). Разбирането на стойността на мястото е от съществено значение за формирането на числа и извършването на аритметични операции. Трудностите при разбирането на стойността на мястото могат да бъдат предизвикателство за учениците. Ефективното преподаване на стойност на място включва използването на визуални представяния и различни средства за наблюдение, като аналогови или неаналогични инструменти, за подобряване на разбирането при учениците.

3.2. ЕВОЛЮЦИЯТА НА ПРОЦЕДУРИТЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ И ЗАПАМЕТЯВАНЕ НА ПРОСТИ АРИТМЕТИЧНИ ОПЕРАЦИИ

Изследванията върху числовите операции (събиране, изваждане, умножение и деление) подчертават участието на процедурни и декларативни знания. Събирането включва изброяване и извикване, докато изваждането преминава към декларативни методи. Умножението съчетава реконструктивни и декларативни процеси. Умствените дейности по смятане преминават през нива и едновременното изучаване на таблици за умножение и деление може да подобри разбирането. Намалването на излишъка и използването на евристични правила улесняват ученето, докато включването на свойствата на глагола подпомага развитието на концепцията.

3.3. РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ

Решаването на проблеми е от решаващо значение в математиката в началното училище, насърчавайки творческото мислене и способностите за решаване на проблеми. Това включва прилагане на концепции и техники, но повтарящите се нарушения могат да го засенчат. Владееенето на числови операции, математически речник и краткосрочна памет са от съществено значение за успеха. Инструкциите и практиката подобряват речниковия запас, уменията за смятане и четене.

3.3.1. Етапи и стратегии за решаване на проблеми

G. Polya и Montague предлагат подходи за решаване на проблеми в математиката. Подходът на Polya се състои от разбиране, планиране, изпълнение и оценка, като се набляга на евристични стратегии. Подходът на Montague съчетава когнитивни и метакогнитивни стратегии, включващи стъпки като перифразиране, визуализиране, оценка и проверка. И двата модела наблягат на разбирането, планирането, изпълнението и оценяването като основни стъпки в решаването на проблеми, осигурявайки систематични рамки за развиване на умения за математическо мислене.

ЧАСТ ДВЕ: ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПОДХОД

ГЛАВА 4 - МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

В тази глава от втората част ще разгледаме подробно целта и подцелите на изследването, зададените изследователски въпроси, задичи, метода за подбор и характеристиките на извадката, инструментите, графика и етапите на изследването и накрая методът за статистически анализ на резултатите.

4.1 ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследването има за цел да оцени ефективността на диференцираното обучение при ученици с дискалкулия в масовите класове по математика. Той има две подцели:

сравняване на ученици с нарушения в ученето по математика с тези без нарушения, за идентифициране на психологически и невро-психологически разлики и изследване на математическото представяне, индивидуалните характеристики и семейните характеристики между групите. Изследването също така включва проектиране, внедряване и оценка на учебна програма в рамките на учебната програма по математика, за да се подобри математическото разбиране при ученици с обучителни затруднения.

4.2 ВЪПРОСИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

1. Как учениците с и без нарушения в ученето по математика се различават в резултатите си при оценки на математически способности, оценки на учители, тестове за интелигентност и тестове за трудности при учене?
2. Какви са индивидуалните и семейни характеристики, които отличават учениците с обучителни затруднения по математика от тези без затруднения?
3. Как представянето на експериментална група, получаваща учебна програма за ученици с обучителни затруднения по математика, се сравнява с контролната група? Ефективна ли е учебната програма за подобряване на математическите постижения?

ХИПОТЕЗИ

H1: Диференцираното обучение подобрява математическите способности при учениците с дискалкулия.

H2: Учениците с дискалкулия показват уникални психологически и невро-психологически профили.

H3: Индивидуалните и семейни характеристики на учениците с дискалкулия се различават от тези без математически затруднения в ученето.

4.3 МЕТОДОЛОГИЯТА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследването има за цел да оцени ефективността на коригираща програма за обучение и образование за ученици с нарушения в ученето по математика, които в момента се обучават в начално училище. За да се осигури валидна и обективна оценка, две групи са избрани от първоначална извадка, като са положени усилия да бъдат възможно най-еквивалентни. Едната група е определена като експериментална група (EG), докато другата е контролна група (CG). Конкретните характеристики на извадката, средствата

за събиране на данните, както и графикът и етапите на изследването не са посочени в предоставената информация.

4.3.1. Оригинална извадка и нейните характеристики

Проведено е изследване на ученици от началното училище в Тесалия, където произволно са избрани 22 многокласови училища. Учителите са помолени да предложат четирима ученици от 4-ти клас: двама с типично представяне и двама с ниски резултати по математика, като се изключат учениците с различни значими проблеми, които биха могли да повлияят на резултатите. Първоначалната извадка включва 69 ученици с ниски резултати и 30 ученици с нормални резултати по математика. Съотношението се основава на литературата (Butterworth, B. 2005 и Geary D 2002), според която около 6% от учениците в редовните училища имат когнитивно нарушение (дисцифиране).

4.3.1.1. Избор на експериментална група и контролна група

Изследването формира експериментална група ($n = 23$) и контролна група ($n = 23$) въз основа на формула, отчитаща представянето на учениците по математика, пол и обща интелигентност. Групите са умишлено създадени, за да имат голямо сходство в ключови характеристики като възраст, пол, когнитивни способности, социално-икономически статус и културно ниво. Изследването следва полу-експериментален дизайн с оценки преди и след теста във физически еквивалентни групи. (Kokkinidou, 2020 г.).

4.3.2. Инструментите за събиране на изследователски данни

Изследването използва различни въпросници и тестове за събиране на данни. Учениците попълват скалите за интелигентност на Wechsler за деца (Greek WISC-III), за да оценят интелигентността си, теста Athena за обучителни затруднения за оценка на обучителните затруднения и критерии за оценка на математическите умения. Учителите предоставят оценки на представянето на учениците и допълнителна информация за подкрепа на преподаването, докато родителите попълват въпросници за индивидуални и социални данни. Събирането на данни има за цел да събере информация за интелигентността, трудностите в обучението, математическите умения, оценките на учителите и приноса на родителите.

4.3.2.1. Психодиагностични инструменти и тяхната полезност

Индивидите проявяват както двуатомни разлики (вариации между индивидите), така и вътрешноатомни разлики (разлики в развитието на индивида). Изучаването на вътрешноатомните разлики е важно за диференциалната диагноза, особено в образованието и обучението. Диагностично-психологическите скали като тестовете WISC и Athena обикновено се използват за диагностициране на обучителни трудности и информиране за персонализирани програми за обучение. Все пак цялостната диагноза може да изисква мултидисциплинарен екип и допълнителни тестове. Специалните педагози играят решаваща роля в превръщането на диагностичната информация в ефективни образователни стратегии.

4.3.2.2. Скали за интелигентност на Wechsler за деца - Структурата и характеристиките на гръцката WISC-III

Гръцката WISC-III е гръцката версия на скалата за интелигентност на Wechsler за деца (WISC-III). Оценява различни аспекти на интелигентността при деца на възраст 6-16 години чрез 13 подскали. Тези подскали измерват различни умствени функции, като памет, абстрактно мислене и визуално-пространствени умения. Тестът дава резултати за вербална интелигентност, практическа интелигентност и обща интелигентност. Той оценява интелигентността чрез акустично-лингвистични и визуално-кинетични канали. Тестът позволява вътрешно-индивидуално сравнение, предоставяйки представа за силните и слабите страни на детето и подпомагайки целенасочени интервенции и подкрепа.

4.3.2.3. Полезността на гръцката скала WISC-III

Гръцката скала за оценяване WISC-III има различни приложения, включително психологически оценки, проектиране на образователни програми, оценка на потенциала за развитие, определяне за пренасочване в специалното образование и провеждане на клинични и невропсихологични оценки. Помага при идентифициране на обучителни трудности, специални способности и вземане на решения за интервенции. Индивидуалните скали дават представа за когнитивните способности. Тестът е ценен за диагностициране и лечение на нарушения в ученето и когнитивни увреждания, въпреки че първоначалната му цел не е била специално за невропсихологична оценка. Събирането на информация от множество източници е важно за цялостната и крайна оценка.

4.3.2.4. Фактори - Категории на субскалите WISC

Когато се интерпретират оценките на обучителните затруднения, е важно да се групират подскали, измерващи едни и същи умения. Подходи като анализа на Wechsler, категоризацията на Vannatune и теорията на Horn и Cattell помагат в това групиране. Разбирането на измерването на общата интелигентност на субскалите (g) помага да се предскажат отклоненията в представянето. Скалата за интелигентност на Wechsler за деца (WISC) има четири фактора: вербално разбиране, свобода от разсейване, перцептивна организация и скорост на обработка. Тези подскали, категоризирани по Vannatune, се използват широко за оценка на деца с и без дислексия поради тяхната валидност и практичност.

4.3.2.5. Характеристики на тест "Athena" за диагностика на обучителни затруднения

Тестът Athena е мултидисциплинарен диагностичен инструмент за оценка на обучителните затруднения при деца на възраст 5-9 години. Той оценява различни способности, свързани с учебните предмети, и предоставя подробен диагностичен профил. Тестът се състои от четиринадесет основни теста, включително двигателни, перцептивни, умствени и психолингвистични способности. Помага за идентифициране на области на дефицит и предлага прозрения за мисловния процес на детето, подпомагайки персонализирани интервенции и изследвания

Таблица 1 Скалите на Athena Test по реда на прилагането им и по сектори на развитие

I	Умствена способност 1. Езикови пропорции 2. Копиране на форми 3. Речник
II	Памет за последователност 4. Памет на номера Общи последователности (допълнителни) 5. Картинна памет 6. Памет на формите
III	Завършване на представяния 7. Попълване на предложенията 8. Довършване на думите
IV	Графофонологично съзнание

	<p>9. Разграничаване на графики</p> <p>10. Различаване на звуци</p> <p>11. Състав на звуци</p>
V	<p>Невро-психическа зрялост</p> <p>12. Зрително-моторна координация</p> <p>13. "Дясно-ляво" възприятие</p> <p>14. Обръщане</p>

4.3.2.6. Въпросник за индивидуални данни за развитие и семейни и социални данни на ученика

При диагностицирането на обучителните затруднения, събирането на информация от различни източници е от решаващо значение. Това включва историята на развитието на детето, семейния контекст, физическото здраве, психологическото развитие и социалната адаптация. Интервютата, въпросниците и оценките обикновено се използват за събиране на данни. Оценяването на всички тези области, включително семейната среда, е от съществено значение за точната диагноза на обучителните затруднения по математика.

4.3.2.7. Лист за оценка на представянето на учениците

При липсата на претеглени тестове оценката на учителите за училищното представяне на учениците се счита за значима. Изследователите подчертават важността на оценките на учителите за измерване на академичните постижения. Процесът на оценяване включва учители, отговарящи на въпроси относно различни аспекти на училищното представяне, включително общото представяне, представянето по математика и езикови умения. Оценяването взема предвид конкретната учебна програма и курса, посещаван от учениците. Въпреки че са субективни, оценките на учителите предоставят ценна информация, която помага да се определи отклонението на всеки ученик от средния клас.

4.3.2.8. Критериите за оценка на математическите умения

При липсата на претеглен инструмент, изследователите разработват свои собствени критерии за оценка, за да оценят представянето на учениците от 5-ти клас по математика. Критериите са формулирани въз основа на прозрения от

невропсихологични, когнитивни невропсихологични изследвания и изследвания на математическото образование. Критериите включват разбиране на числата, десетичната система за номериране, представяне на числа, изпълнение на аритметични операции и умения за решаване на проблеми. Създадени са множество версии на критериите, за да се гарантира справедливост и надеждност при оценяването на математическите способности на учениците.

4.3.2.9 Оценките на критериите

Представянето на учениците по трите еквивалентни критерия за оценяване е оценено въз основа на верните им отговори на всеки тест. Резултатът за всеки тест се определя от броя на отделните тестове и тяхното ниво на трудност. Общата оценка за всеки критерий варира от 0 до 80 точки. За да се улесни статистическата обработка, скалата е преобразувана в скала за оценки, тъй като оценката на представянето на учениците в горните класове на основното училище обикновено се извършва с помощта на десетцифрена скала.

Част I

Критерият за оценка по математика включва множество индивидуални тестове със специфични методи за оценяване. Тестовите A1, A2a, A2b, A2c и A3 са оценени въз основа на броя грешки, с различни стойности на точките, присвоени за различни диапазони на грешки. Тестовите B1, B2 и B3 дават точки за правилно написани числа от даден набор. Тест C1 дава точки за всеки правилен отговор, докато тестове C2, C3, C4 и C5 дават точки за всяка правилно оградена цифра. Тест C6 се състои от отделни тестове, всеки от които се равнява на 1 точка. Общият резултат за първата част на критерия е 30 точки, разделени на три части: A, B и C, всяка с по 10 точки.

Част II

Втората част от критерия за оценка по математика е насочена към аритметичните действия и е с общ резултат от 30 точки. Тест A няма числено оценяване за символите на операциите. Тест B1 дава 0,3 точки за всеки верен отговор при просто събиране и изваждане, общо 3 точки. Тест B2 дава по 0,5 точки за всеки верен отговор при просто умножение и деление, общо 5 точки. Тест B има общ резултат от 8 точки. Тест C1 дава по 0,5 точки за всеки отделен тест, общо 2 точки. Тест C2 има различни резултати въз основа на сложността на алгоритъма, вариращи от 1 точка до 2 точки, което води до

общ резултат от 22 точки за тест С. Втората част на критерия има общ резултат от 30 точки, като част В дава 8 точки и част С - 22 точки.

Част III

Третата част от критерия за оценка по математика е насочена към решаване на задачи и има общ резултат от 20 точки. Първите десет прости задачи дават по 1,5 точки всяка, общо 15 точки. Сложна задача едно и сложна задача две дават по 2,5 точки. Оценяването на сложните задачи включва присъждане на точки за правилен избор на операции и допълнителни точки за правилни крайни резултати. Третата част на критерия е с общ резултат от 20 точки, като 15 точки за простите задачи и по 2,5 точки за сложните задачи.

4.4 ГРАФИК И ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследването се състои от две фази:

- *Формиране на първоначалната извадка: Избрани са деца с обучителни затруднения по математика и деца без затруднения.*
- *Формиране на експериментални и контролни групи: Учениците със затруднения са разделени на експериментална група и контролна група. След това дидактическата интервенция е извършена изключително с учениците в експерименталната група.*

4.4.1. Предварителни изследвания

През втория семестър на учебната 2022-23 г. е проведена подготовка за изследването, включително разработването на критерия за математически умения и въпросника за събиране на данни. Изследователските инструменти са придобити и изучавани систематично. Предварителната фаза включва 12 ученици от три основни училища в Ираклио, работещи заедно с комисия и експерти. Създадени са версии на критерия, направени са корекции и са получени разрешения за изследването. Изследването е планирано да се проведе в 64 основни училища в района на Тесалия.

4.4.2. Събирането и оценката на първите данни

Събирането на данни започна през първия семестър на учебната 2022-23 г., включващо посещения на училища и участие на учители. Учениците с обучителни затруднения и тези с типично представяне са сдвоени въз основа на подобни характеристики. Дадени са подробни указания на учителите, като са проведени индивидуални оценки на общо 69 ученици с обучителни затруднения и 30 ученици с нормален успех. Създадени са вътрешноиндивидуални профили, анализиращи умствените способности и идентифициращи силни и слаби страни. Проведена е предварителна проверка на математическите знания и оценка на критериите за оценка.

4.4.3. Общото планиране на дидактическата интервенция

Преподавателската интервенция за изследователския проект започва през януари 2023 г. и продължава до май същата година. Изследователят посещава училища всеки ден, следвайки фиксирана програма и посвещавайки 16 часа седмично на преподаване. Проведени са предварителни консултации с директори на училища, съветници и родители. Учениците са организирани в съвместни училищни групи, като учебните занятия продължават два часа. Подробна информация за състава на експерименталните и контролните групи, включително разпределение по пол, общ индекс на интелигентност и представяне в критерия за математически умения (предварителен тест), е записана за бъдещи статистически сравнения между групите.

4.5 МЕТОДИ ЗА СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА ДАННИТЕ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ПРЕПОДАВАНЕ

SPSS е използван за статистически анализ на емпиричните данни в проучването. Променливите са категоризирани като номинални и количествени. Използвани са описателна статистика, хи-квадрат, точен тест на Fisher, t-тестове за независими проби, t-тестове за зависими проби и коефициент на корелация на Pearson. Ниво на значимост $p = .05$ е приложено към всички тестове.

4.5.1 Въведение

Част Б от изследването включва проектиране, внедряване и оценяване на учебна програма по математика с цели, фокусирани върху създаването на благоприятна среда за учене, развиване на умствени функции, придобиване на математически концепции и умения, култивиране на математическия език и подобряване на когнитивните и метакогнитивните стратегии. Методите на преподаване включват екипна работа и

техники за сътрудничество, докато процедурите за оценяване включват тестове и качествен анализ на грешките. Учебната програма има за цел да оптимизира обучението, да развие математически способности и да използва оценки за подпомагане на напредъка на учениците.

4.5.2 Уводен урок - Преподаването на прости операции събиране и изваждане - умствени изчисления (2 часа)

Целите на учебната програма включват изграждане на връзка с учителя, развиване на солидно разбиране за събиране и изваждане като обратни операции, извършване на просто събиране и изваждане с помощта на различни методи и представяния, рецитиране на числовата последователност, добавяне на до четири едноцифрени числа, анализиране на двуцифрени числа и умствено събиране и изваждане на двуцифрени числа с и без прегрупиране.

4.5.2.1. Необходимостта от преподаване на прости операции събиране, изваждане и умствени изчисления

Анализът на грешките при добавяне и изваждане разкрива, че учениците често разчитат на незрели и отнемащи време стратегии. Затрудненията в ученето засягат директното и обратното броене на конкретни числа. Изследователите предлагат целенасочени упражнения за подобряване на аритметичните операции. Някои ученици се бореха с разбирането и използването на символи за операции, което може да е свързано с перцептивни и когнитивни разстройства. Дидактическото лечение адресира тези трудности, но е необходимо допълнително проучване.

4.5.2.2. Курсът на обучение на първия урок

За да развие разбиране за събиране и изваждане, обучаващият изследовател използва различни типове проблеми и ситуации от реалния живот. Използвани са различни инструменти и модели и са въведени алтернативни методи за извършване на операции. Подчергани са транспозиционното свойство и неутралния елемент на добавяне. Визуални помощни средства като числовата линия и материали за манипулиране са използвани за подпомагане на ученето. За обработка и повторение са използвани краткосрочни техники като предварително организиран устен отговор и карти с упражнения. Трите фази на разделите за упражнения се фокусират върху паметта и устните въпроси.

4.5.2.3. Критика на преподаването

При първоначалната преподавателска интервенция, учениците с обучителни затруднения в експерименталната група имат различни нива на представяне. Прилага се индивидуално целеполагане и оценка на мисловните процеси. Идентифицирани са неефективни стратегии и са преподавани алтернативни стратегии. Практика и повторение, фокусирани върху прости операции и умствени изчисления. Използвани са краткосрочни техники за подпомагане на ученето по време на повторения.

4.5.3 Урок 2: Обучение по простите операции умножение и деление (2 часа)

Целите на учениците във връзка с умножението и делението са:

- Разбиране на умножението като повтарящо се събиране и свързаните с него свойства.
- Научаване на процедурите за умножение и деление, както устно, така и писмено.
- Решаване на задачи с деление с помощта на емпирични методи и разбиране на концепцията за деление като обръщане на умножението.
- Разпознаване на умножението и делението като обратни операции.

4.5.3.1. Необходимостта от обучение на простите операции умножение и деление – метод на обучение

При преподаването на умножение на ученици с обучителни затруднения е използвана модифицирана версия на метода на Graham. Този подход се фокусира върху конкретни продукти, използва свойствата на транспониране и набляга на запомнянето на таблиците за умножение за 0, 1 и 10. Чрез намаляване на броя на продуктите, които трябва да бъдат научени, и въвеждане на евристични правила, целта е да се опрости процесът на обучение и да се улеснява разбирането от учениците.

4.5.3.2. Учебният курс на втори урок

За преподаване на умножение и деление са използвани различни подходи, включително методи за групиране и оформление. За концептуално разбиране са използвани реални материали и проблемни ситуации. Делението е въведено чрез процедури като многократно изваждане. Набляга се на запаметяването на таблиците за умножение, като се използват практически техники и двустранни учебни карти. Подходът на

преподаване има за цел да комбинира учене чрез преживяване с процедурни знания за по-добро разбиране и запаметяване.

4.5.3.3. Критика на преподаването

Учениците са изправени пред предизвикателства при изучаването на умножението, особено при запаметяването на отделни продукти и таблицата за умножение с девет. Методите на преподаване, включващи тренировъчни карти и техники с пръсти, са ефективни при ангажирането на учениците. Трудностите в последователността на паметта представляват допълнителни предизвикателства. Операциите с деление са относително по-лесни за учениците, които усвояват умножението. Следващите уроци предоставят допълнителна практика и оценка с помощта на повторение, упражнения за консолидация, тренировъчни карти и техники за сътрудничество за справяне с тези предизвикателства.

5.4 Урок три: Стойността на позицията на цифрите (2 часа)

Целите на учениците в този контекст са да развият разбиране за стойността на позицията на цифрите в многоцифрени числа, да научат как да пишат десетично разширение на естествено число и да придобият способността да четат числа в различни формати. **4.5.4.1. Необходимостта от преподаване на десетичната бройна система и стойността на позицията на цифрите**

Изследванията показват, че учениците, особено тези с обучителни затруднения по математика, срещат предизвикателства при разбирането на десетичната система за номериране и значението на позицията на цифрата. Разбирането на позиционната стойност е от съществено значение за разбирането на числата, правенето на сравнения, извършването на математически операции и ефективното писане и четене на числа.

4.5.4.2. Учебният курс на трети урок

За да улесни разбирането на десетичната система за номериране и стойността на позицията на цифрата, обучаващият изследовател използва многоосновни материали като кубчета на Diene. Чрез индуктивни разсъждения и въпроси учениците научават за групирането и обmena в десетичната система. Подчертани са ролята на нулата и значението на позицията на всяка цифра и са дадени примери с помощта на различни материали. Въведени са десетични разширения на многоцифрени числа и алтернативни методи за четене на числа. Проведени са практически упражнения, следвайки

когнитивен подход на обучение, при който учениците работят индивидуално или по двойки, за да затвърдят своето разбиране.

4.5.4.3. Критика на преподаването

Използването на инструменти за надзор, включително микрокомпютри и материали като кубчета на Diene, помогна на учениците в експерименталната група да разберат концепциите за групиране и обмен в десетичната система за номериране. Чрез примери и практически дейности, учениците придобиват представа за структурата на десетичната бройна система и позиционната стойност на цифрите. Подчертана е двупосочната връзка между символи и материали, като учениците се упражняват да групират материали според десетичната система и да изписват съответните числа, както и да представят числа с помощта на материали или илюстративни средства.

4.5.5 Четвърти урок: Подредба и сравнение на числа (2 часа)

Целите за учениците в този контекст включват: сравняване на цели числа и правилно използване на символи за сравнение, подреждане на цели числа от най-малкото към най-голямото и обратно, поставяне на цели числа на числова ос и вмъкване на едно или повече цели числа между две дадени цели числа. Тези цели имат за задача да развият разбирането на учениците за сравняване на цели числа, подреждане и поставяне на числова ос, както и способността им да работят с цели числа и да манипулират с тях ефективно.

4.5.5.1. Необходимостта от преподаване на сравнение и подреждане на числа

Способността да се сравняват и подреждат числата е ясно свързана с разбирането на значението на числата. Тя служи като предпоставка за разбиране на позиционната стойност на цифрите, разбиране на понятия като „преди“ и „след“ и се използва като символ за сравнение като по-голямо от ($>$) и по-малко от ($<$). Сравняването на двуцифрени и трицифрени числа с помощта на контролни материали се оказва особено полезно за развитието на това умение (Gangon, J 2005).

4.5.5.2. Курсът на преподаване в четвъртия урок

Учителят използва многоосновен материал и подходящи въпроси, за да научат учениците как да сравняват и подреждат двуцифрени и трицифрени числа. Те доведоха до две заключения: (I) Когато сравняваме числа с различен брой цифри, числото с повече цифри е по-голямо. (II) Когато сравняваме числата с един брой цифри, първо се

сравняват най-левите цифри, следвани от следващите цифри, докато се открие разлика. Предоставени са примери и упражнения за илюстриране на подреждането на числата, включително случаи с по-големи числа и числа, съдържащи нули. Учениците участват активно в индивидуална работа и работа по двойки, последващи когнитивния подход на обучение.

4.5.5.3. Критика на преподаването

Учениците с трудности при сравнението на числата могат да се затруднят поради предизвикателства в абстрактното мислене, визуалната дискриминация, визуалната корелация, пространствената организация и визуалната памет. Въпреки систематичното преподаване, тези ученици все още могат да направят грешки, макар и в ограничена степен. В подкрепа на тяхното обучение, метакогнитивните въпроси като „как направите сравнението“ или „как направите оформлението“ се оказаха полезни. Задавайки тези въпроси, учениците успяват да разсъждават върху своите мисловни процеси и често сами да коригират грешките си.

4.5.6. Пети урок: Четене и писане на многоцифрени числа (2 часа)

Целите на учебната програма са учениците да:

- Идентифицират и изписват цели числа до 1 000 000 000.
- Установяване на връзка между словесни и символни представяния на числа и възможност за преход между двете.
- Разбиране на правилата за устно номериране и броене на големи числа с помощта на различни методи.

4.5.6.1. Необходимостта от преподаване на четене и писане на числа

Развитието на способността за четене и писане на многоцифрени числа е важно за разбирането и работата с по-големи числа. Използването на многобазови надзорни материали подпомага развитието на това умение. Въпреки това, учениците могат да се сблъскат с предизвикателства при правилното писане на многоцифрени числа, често поради трудности при синтактичната обработка на цифрите.

4.5.6.2. Учебният курс на петия урок

Учителят използва многоосновен материал, за да научи учениците как да пишат и четат трицифрени числа. Те също въвеждат четирицифрени числа и подчертават ролята на нулата и точката при указване на позицията на цифрите. Учениците се упражняват в писане и четене на по-големи многоцифрени числа, като ги разделят на трицифрени части. Този подход улеснява развитието на техните умения за работа с многоцифрени числа. Чрез примери и упражнения учениците разбират следните понятия: Подходът на преподаване се фокусира върху разбирането на състава на многоцифрените числа и ролята на всяка цифра в различните класове. Учениците научават, че всеки клас се състои от единици, десетици и стотици, като първият клас потенциално има една или две цифри. Нулата може да се появи във всяка позиция, с изключение на първата позиция отляво. Точките са използвани за разделяне на трицифрени сегменти, представляващи хиляди, милиони, милиарди и т.н. Чрез упражнения за писане и четене учениците се упражняват да прилагат тези понятия и развиват уменията си за работа с многоцифрени числа.

4.5.6.3. Критика на преподаването

Чрез използването на инструменти за наблюдение и подход стъпка по стъпка ,учениците придобиват разбиране за писане и четене на многоцифрени числа. Първоначално някои ученици правят грешки при пропускането или намаляването на нули, но с подкрепата на съучениците или учител, те коригират грешките си. Този процес подчертава тяхната подобряваща се способност да пишат и четат точно многоцифрени числа.

4.5.7 Шести урок: действието събиране (2 часа)

Целите на учениците при изучаване на събирането включват разбиране на концепцията за събиране, овладяване на алгоритъма за събиране както хоризонтално, така и вертикално, използване на метод за пренасяне за вертикално събиране, преход от хоризонтално към вертикално събиране, разбиране на свойствата на събирането (комутативно, асоциативно и идентичност), извършване на събиране с множество добавки до четири и проверка на резултатите от събирането. Фокусът е върху развиването на солидно разбиране на операциите на добавяне и прилагането им точно и ефективно.

4.5.7.1. Необходимостта от преподаване на действието събиране

Въпреки факта, че учениците с обучителни затруднения по математика имат задоволително представяне в допълнителните алгоритми, е сметено за необходимо да се преподава съответната концепция и нейният алгоритъм с цели числа и да се постави специален акцент върху тяхното разбиране, в допълнение към механичното изпълнение, което до голяма степен култивира училището и учебниците.

4.5.7.2. Курсът на преподаване на шести урок

Подходът на преподаване за въвеждане на операции и алгоритми за събиране включва оценка на разбирането на учениците за просто добавяне, използване на материали за манипулиране и виртуални представяния и постепенно преминаване към символични представяния. Използвани са преживявания и визуализации от реалния живот, за да се обясни концепцията за пренасяне. Изпълнението на алгоритмите за добавяне е демонстрирано както хоризонтално, така и вертикално, с акцент върху разбирането и проверката. Учениците се занимават активно с материалите и решават упражнения индивидуално и по двойки, следвайки когнитивен подход на обучение.

4.5.7.3. Критика на преподаването

Учениците с обучителни затруднения по математика от експерименталната група не срещат значителни затруднения с концепцията и алгоритъма за събиране. Най-големите трудности са при добавките с повече от две добавки и са предложени различни техники за справяне с тях.

4.5.8 Седми урок: действието изваждане (4 часа)

Целите на обучението за изваждане включват разбиране на различните му интерпретации, преобразуване на хоризонтален във вертикален формат, изпълнение на алгоритми без и със заемане и проверка на резултатите. Подходът включва обяснения, демонстрации и увлекателни упражнения за подобряване на разбирането и прилагането на операциите за изваждане.

4.5.8.1. Необходимостта от преподаване на действието изваждане

Изваждането се счита за по-голямо предизвикателство от събирането, особено когато се използва алгоритъмът със заемане. Съществуват два метода за изпълнение на този алгоритъм: истинско заемане и добавяне на едно и също число както към умалено, така и към умалително. В учебната намеса е избран един метод, за да се избегне объркване и

да се надгради върху съществуващите знания на учениците. Разбирането на позиционната стойност и основните операции за изваждане е от решаващо значение за ефективното изпълнение на алгоритъма за изваждане.

4.5.8.2. Курсът на преподаване на седмия урок.

Подходът на обучение за изваждане включва оценка на разбирането на учениците, наблюдаване на реструктуриране на умаляването и въвеждане на алгоритъма за изваждане чрез решаване на проблеми. Математическият речник, връзките в колоните и умствените връзки са подчертани. Упражненията се занимават с грешки и погрешни схващания, като насърчават активното ангажиране.

4.6.8.3. Критика на преподаването

Учениците от Експериментална група с нарушения в ученето, срещат особени трудности в алгоритъма за изваждане и особено при изваждане с повтарящи се „заемки“. Най-честите им систематични грешки са изваждането на най-малкото от най-голямото, независимо от позицията им и забравянето да дадат една десета към приспадането. Техниката на красноречиво мислене особено помогна да се избегнат грешки. Тази техника също разкрива системните грешки на учениците и спомага за намаляване на когнитивната им импулсивност.

4.5.9 Урок осми: Проблеми със събиране и изваждане (2 часа)

Учебната интервенция има за цел да развие умения за решаване на проблеми при събиране и изваждане. Учениците са напътствани да решават прости и сложни проблеми, да разбират данните и изискванията и да използват ефективни стратегии за решаване на проблеми. Насърчени са сътрудничеството и споделянето на стратегии, заедно с разбирането на сложните проблеми на по-прости. Подходът набляга на критичното мислене и аналитичните умения при решаване на проблеми.

4.5.9.1. Необходимостта от преподаване на проблеми

Дейностите за решаване на задачи по математика, подобряват практическото приложение и мотивацията за учене. Систематичното преподаване и интегрирането в учебната програма, подпомага въвеждането на концепцията, развитието на уменията и укрепването на знанията. Учениците с когнитивни нарушения се нуждаят от специализирани стратегии за справяне с трудностите при решаването на вербални

проблеми. Слабото представяне при текстови задачи подчертава необходимостта от целенасочени интервенции.

4.5.9.2. Курсът на преподаване на осмия урок

Учителят-изследовател използва проблеми, категоризирани от Carpenter, за да преподава стратегии за решаване на проблеми. За всяка фаза са преподавани специфични стратегии, включително четене, анализ на данни, представяне, оценка и разбивка на проблема. Подчертана е ролята на ключовите думи и учениците решават проблеми по двойки и индивидуално, използвайки когнитивен подход.

4.5.9.3. Критика на преподаването

Подходът на преподаване довежда до значително подобрене в представянето на учениците при проблемите. Учениците показват най-малко подобрене в симулационните проблеми, които обикновено не се срещат в училищните учебници. Учениците са силно повлияни от ключовите думи и въпреки забележките и поясненията на учителя по време на преподаването, ключовите думи продължават да бъдат източник на грешки за някои ученици.

4.5.10 Урок девети: действието умножение (4 часа)

Целите на учениците в умножението включват разбирането му като повтарящо се събиране, прилагане на разпределителното свойство, познаване на свойствата на умножението, овладяване на различни алгоритми за умножение и запознаване с тестовете за умножение. Фокусът е върху развитието на концептуално разбиране на умножението, прилагането му в различни сценарии и възможността за ефективно и точно извършване на операции за умножение.

4.5.10.1. Необходимостта от преподаване на действието умножение

Алгоритъмът за умножение представлява предизвикателство за учениците, включително трудности при запомнянето на таблиците за умножение и управлението на сложността на алгоритъма. Тези сложности включват редуване на умножения и събирания, работа с двуцифрени числа, прехвърляне на числа в колони и осигуряване на правилното разположение на цифрите. Учениците със затруднения по математика често се борят с тези изисквания и им липсва цялостно разбиране на алгоритъма, което води до систематични грешки.

4.5.10.2. Учебният курс на деветия урок

Процесът на преподаване на умножение включва затвърждаване на основните операции за умножение и използване на проблемни ситуации за подобряване на разбирането. Използвани са материални и образни изображения за изясняване на концепциите и са демонстрирани алгоритми за различни сценарии на умножение. Представени са неправилни алгоритми за идентифициране и коригиране на грешки. Учениците участват в упражненията индивидуално и по двойки, следвайки когнитивен подход.

4.5.10.3. Критика на преподаването

След системно преподаване, наблюдение и повторение, повечето ученици успешно научават и усвояват алгоритъма за умножение. Въпреки това, учениците с по-нисък практически интелект и зрително-пространствени затруднения се борят със систематични грешки, като неправилно поставяне на частични продукти и грешки при носенето на цифри. Тези грешки се дължат на липса на разбиране или неправилно припомняне на основни понятия. Някои ученици, на които им липсват знания за прости операции, или не опитват алгоритъма, или правят произволни опити да го решат.

4.5.11 Десети урок: Деление (4 часа)

Целите за учениците в делението включват разбиране на концепцията за разделяне и разграничаване между разделяне на измерване и състояния на деление. Те трябва да могат да изпълняват алгоритми за деление с едноцифрени и двуцифрени делители без остатък, известни като перфектно деление. Учениците трябва също така да разбират обратната връзка между умножение и деление и да могат да проверяват резултатите от деленето чрез тестване.

4.5.11.1. Необходимостта от преподаване на действието деление

Алгоритъмът за деление се счита за най-предизвикателния сред аритметичните алгоритми поради сложния си характер и изискването за силна основа при събиране, изваждане и умножение. Той също така изисква визуално-пространствено възприятие и включва стандартни вербални изрази, които могат да причинят объркване, без да обясняват значението на алгоритъма. Освен това делението има двойна интерпретация като споделяне и измерване. В резултат на това учениците с обучителни затруднения по

математика често се борят с делението, което води до грешки и трудности (Agaliotis, 2000).

4.5.11.2. Курсът на преподаване на десетия урок

Процесът на обучение за деление започва със споделяне и измерване на деление с помощта на манипулативни материали и визуални представяния. Стандартният алгоритъм за деление е въведен постепенно, като се започне с едноцифрени делители и се премине към по-сложни случаи. Учениците активно се занимават с практикуване на примери и коригиране на грешки. Следван е подходът позволяващ индивидуална работа и работа по двойки.

4.5.11.3. Критика на преподаването

Учениците с обучителни нарушения по математика са изправени пред предизвикателства при деленето, особено когато се занимават с двуцифрени делители. Определянето на коефициента в такива случаи е значителна трудност. Някои ученици разчитат на повтарящо се умножение с едноцифрени числа, вместо да използват техники за закръгляване или мислено изчисление. Ограниченото време за преподаване и практика може да е допринесло за незадоволително представяне в метатеста. Визуално-пространствените затруднения и проблемите с паметта на последователността са идентифицирани като допълнителни пречки. Първоначалното представяне в практиката с деление е различно, като някои ученици демонстрират липса на разбиране на алгоритъма.

4.5.12 Единадесети урок: Задачи с умножение и деление (2 часа)

Целите на учениците при решаване на задачи по математика включват:

- Решаване на прости и сложни задачи за умножение и деление.
- Идентифициране на данните и изискванията на проблема.
- Разработване на стратегии за ефективно представяне на проблемни данни.
- Представяне на стратегии за решаване на проблеми и споделяне на отговори със съучениците.
- Разбиване на сложни проблеми на по-прости компоненти и решаването им поотделно.

4.5.12.1. Необходимостта от преподаване на задачи за умножение

Моделите на обучение за умножение и деление са в съответствие със способностите и опита на учениците. Учениците с математически затруднения може да се нуждаят от допълнителни стратегии. Резултатите от предварителния тест показват лошо представяне при текстови задачи с умножение.

4.5.12.2. Учебният курс на единадесетия урок

Техниките за категоризация и визуализация на Vergnaud са използвани за преподаване на мултипликативни проблеми. Разбиването на сложни проблеми и решаването им поотделно и са предложени стратегии.

4.5.12.3. Критика на преподаването

Дидактическата намеса довежда до подобро представяне при проблеми с умножение, докато проблемите със сравнението и деленето представляват повече предизвикателства. Учениците са повлияни от ключови думи, но техниките за визуализация подпомагат разбирането. Преподаването на проблеми с разделяне на измерване е успешно и учениците в експерименталната група успешно решават сложни задачи.

ГЛАВА 5 - РЕЗУЛТАТИ

5.1 СРАВНЕНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА УСПЕХА НА УЧЕНИЦИ СЪС И БЕЗ ТРУДНОСТИ ПО МАТЕМАТИКА СПОРЕД КРИТЕРИИТЕ ЗА МАТЕМАТИЧЕСКИ КОМПЕТЕНЦИИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИ ТЕСТ

5.1.1 Въведение

Първата глава на изследването сравнява ученици с и без обучителни затруднения по математика, като изследва психологическото и невропсихологичното развитие, математическите умения и академичните постижения. Тестовете WISC и Athena, заедно с оценките на учителите, ще бъдат използвани за оценка на разликите между двете групи. За оценяването ще се използва скала за оценяване от 1 до 10.

5.1.2 Сравнение на представянето на учениците от двете групи по критерия за оценка на математическите способности (предварителен тест)

Сравнението между ученици с обучителни затруднения по математика и ученици с типични резултати разкрива значителни разлики. Учениците с типично представяне превъзхождаха тези с обучителни затруднения във всички оценени области, особено

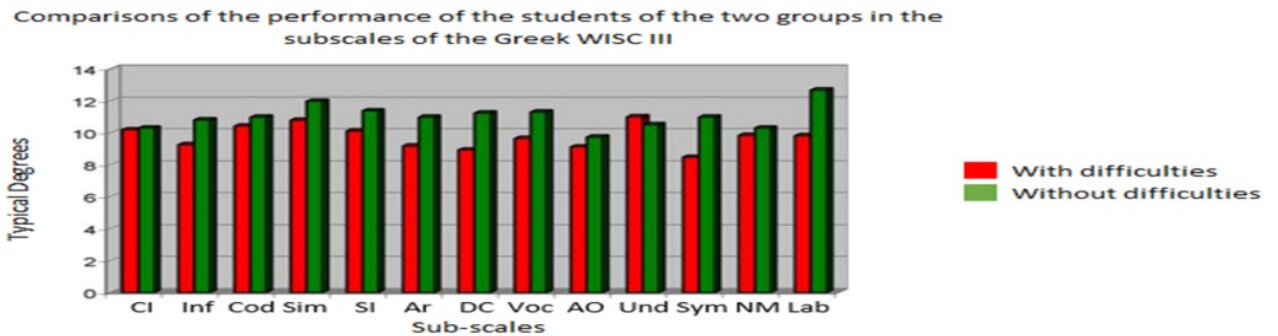
при аритметични операции, решаване на проблеми и разбиране на позиционни стойности. Учениците с типично представяне също показват по-последователно цялостно представяне, освен при решаването на проблеми, където променливостта е по-висока. **5.1.3 Сравнение на училищното представяне на учениците от двете групи, базирано на оценката на техните учители**

Сравнение между ученици с обучителни затруднения по математика и ученици с типични резултати, базирано на оценки на учителите, разкрива значителни разлики в училищните постижения. Учениците без затруднения превъзхождат тези със затруднения във всички области, включително общо представяне, математика, четене, правописни способности, писмено изразяване и устно разбиране. Разликите са статистически значими, като най-голямо несъответствие се наблюдава при математиката. Групата с трудности също показва по-голяма променливост в когнитивните области, оценени от учителите.

5.1.4 Сравнения на представянето на учениците от двете групи по скалите за интелигентност на Wechsler на гръцкия WISC-III

Сравнението между ученици с обучителни затруднения по математика и техните връстници с типични резултати, използвайки гръцкия WISC-III, разкрива значителни разлики в общите показатели за интелигентност и индивидуалните скали. Най-големите несъответствия се наблюдават в практически скали като лабиринти, символи и чертежи с кубчета, както и в словесни скали като числени, речникови и информационни. Графичното представяне илюстрира забележимите разлики между двете групи.

Графика 1. Средното представяне на субskalите WISC на групата ученици с обучителни затруднения по математика и групата на техните съученици без затруднения



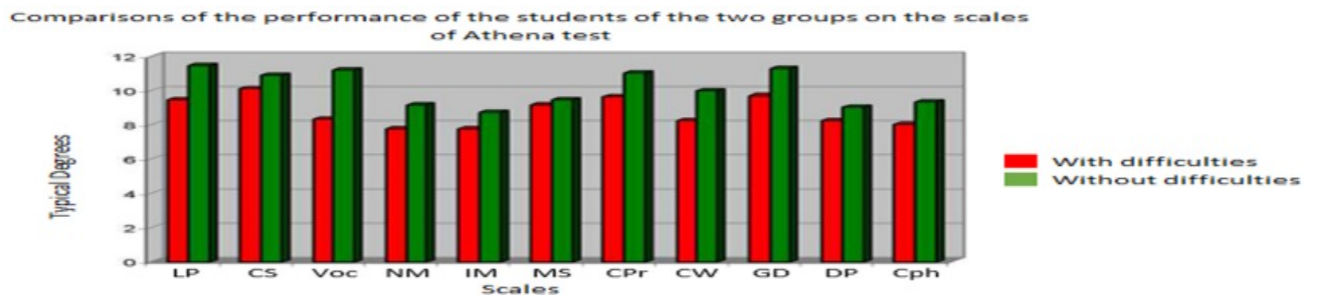
Memorandum

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| CI = Completion of Images | Voc = Vocabulary |
| Inf = Information | AO = Assembly of Objects |
| Cod = Coding | Und = Understanding |
| Sim = Similarities | Sym = Symbols |
| SI = Serialization of Images | NM = Number Memory |
| Ar = Arithmetic | Lab = Labyrinths |
| DC = Drawings with Cubes | |

5.1.5 Сравнение на представянето на учениците от двете групи по скалите на Athena тест за диагностика на нарушения в ученето

Сравнение между ученици с обучителни затруднения по математика и техните връстници без затруднения, използвайки индивидуални тестове от теста Athena, разкри значителни разлики в речника, довършването на изречения, довършването на думи, паметта на числата и разграничаването на графиките. Учениците с обучителни затруднения показват по-лоши резултати във визуално-моторната координация и паметта на общи последователности и тестове за броене. Не са открити значими разлики във възприятието дясно-ляво или предпочитанията на крайниците.

Графика 2 Средното представяне на теста по скалата на Атина на групата ученици с обучителни затруднения по математика и групата на техните съученици без затруднения



Memorandum

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| LP = Linguistic Proportions | CPr = Completion of Proposals |
| CS = Copy Shapes | CW = Completion of Words |
| Voc = Vocabulary | GD = Graph Distinction |
| NM = Number Memory | DP = Distinction of Phthongs |
| IM = Image Memory | Cph = Composition of Phonograms |
| MS = Memory of Shapes | |

Таблица 2. Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на зрително-моторната им координация.

Категория на учениците	ЗРИТЕЛНО-КИНЕТИЧНА КООРДИНАЦИЯ		ОБЩО
	УСПЕШНО	НЕЗАВЪРШЕНО	
Ученици със затруднения	20 (55,6%)	16 (44,4%)	36 100%
Ученици без затруднения	29 (96,7%)	1 (3,3%)	30 100%
ОБЩО	49 74,2%	17 25,8%	100 100%

Проверка на статистическата значимост: $\chi^2 = 14,462$ $df = 1$ $p = ,000$

Установени са статистически значими разлики ($p < 0,001$) в зрително-моторната координация между ученици с и без обучителни затруднения по математика. Сред учениците с обучителни затруднения 44% показват лоша визуално-моторна координация, докато само един ученик (3,3%) без обучителни затруднения показва лоша визуално-моторна координация. Тестът Athena оценява способността за извършване на прецизни движения на ръцете въз основа на визуална сензорна информация.

Таблица 3. Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на концепцията „дясно-ляво“.

Категория на учениците	ВЪЗПРИЯТИЕ „ДЯСНО – ЛЯВО“		ОБЩО
	УСПЕШНО	НЕЗАВЪРШЕНО	
Ученици със затруднения	29 (80,6%)	7 (19,4%)	36 100%
Ученици без затруднения	26 (86,7%)	4 (13,3%)	30 100%
ОБЩО	55 83,3%	11 16,7%	55 83,3%

Проверка на статистическата значимост: $df = 1$ $p = ,507$
 $\chi^2 = 0,440$

Не са открити статистически значими разлики във възприятието дясно-ляво между ученици с и без обучителни затруднения по математика. Скалата за дясно-ляво възприятие оценява способността да се прави разлика между лявата и дясната страна на тялото. Тестът на скалата Pleurisy изследва дали детето има ясно предпочитание към едната страна на тялото или има недиференцирано предпочитание към двете страни по отношение на крака, ръката, очите и ухото.

Таблица 4. Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на ръцете.

Категория на учениците	ЛАТЕРАЛИЗИРАНЕ (РЪКА)			ОБЩО
	ДЯСНА СТРАНА	ЛЯВА СТРАНА	ДИФЕРЕНЦИРАНЕ	
Ученици със затруднения	32 88,9%	0 0%	4 11,1%	36 100%
Ученици без затруднения	27 90%	2 6,7%	1 3,3%	30 100%
ОБЩО	59 (89,4%)	2 (3%)	5 (7,6%)	66 (100%)

Проверка на статистическата значимост: $df= 2p=,157$
 $\chi^2= 3,709$

Таблица 5. Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на флангирането на стъпалото.

Категория на учениците	ЛАТЕРАЛИЗИРАНЕ (КРАК)			ОБЩО
	ДЯСНА СТРАНА	ЛЯВА СТРАНА	ДИФЕРЕНЦИРАНЕ	
Ученици със затруднения	16 44,4%	11 30,6%	9 25%	36 100%
Ученици без затруднения	9 30%	13 43,3%	8 26,7%	30 100%
ОБЩО	25 (37,9%)	24 (36,4%)	17 (25,8%)	66 (100%)

Проверка на статистическата значимост: $df= 2p=,437$
 $\chi^2= 1,654$

Таблица 6 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на флангиране за око.

Категория на учениците	ЛАТЕРАЛИЗИРАНЕ (ОКО)

	ДЯСНА СТРАНА	ЛЯВА СТРАНА	ДИФЕРЕНЦИРАНЕ	ОБЩО
Ученици със затруднения	23 63,9%	10 27,8	3 8,3%	36 100%
Ученици без затруднения	18 60%	6 20%	6 20%	30 100%
ОБЩО	41 (62,1%)	16 (24,2%)	9 (13,6%)	66 (100%)

Проверка на статистическата значимост: $\chi^2 = 2,082$ $df = 2$ $p = ,353$

Таблица 7 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на флангиране на ухото.

Категория на учениците	ЛАТЕРАЛИЗИРАНЕ (EAR)			ОБЩО
	ДЯСНА СТРАНА	ЛЯВА СТРАНА	ДИФЕРЕНЦИРАНЕ	
Ученици със затруднения	10 27,8%	12 33,3%	14 38,9%	36 100%
Ученици без затруднения	16 53,3%	5 16,7%	9 30%	30 100%
ОБЩО	26 (39,4%)	17 (25,8%)	23 (34,8%)	66 (100%)

Проверка на статистическата значимост: $\chi^2 = 4,849$ $df = 2$ $p = ,089$

Таблица 8 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на представянето им в общи последователности (дни - месеци).

Категория на учениците	ОБЩИ ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТИ (ДНИ - МЕСЕЦИ)		ОБЩО
	УСПЕШНО	НЕЗАВЪРШЕНО	
Ученици със затруднения	17 (47,2%)	19 (52,8%)	36 100%
Ученици без затруднения	25 (83,3%)	5 (16,7%)	30 100%
ОБЩО	42 63,6%	24 36,4%	66 100%

Проверка на статистическата значимост: $\chi^2 = 9,221$ $df = 1$ $p = ,002$

Таблица 9 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без обучителни затруднения по математика по отношение на представянето им в общи последователности (номериране).

Категория на учениците	ОБЩИ ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТИ (НОМЕРИРАНЕ)		ОБЩО
	УСПЕШНО	НЕЗАВЪРШЕНО	
Ученици със затруднения	17 (75%)	9 (25%)	36 100%
Ученици без затруднения	30 (100%)	0 (0%)	30 100%
ОБЩО	57 86,4%	9 13,6%	66 100%

Проверка на статистическата значимост: $df=1$ $p=,002$
 F.E.T. $p=,003$

5.1.6 Корелацията на трите коефициента на интелигентност на WISC със скалите за умствен капацитет на теста Athena

Открити са значими положителни корелации между коефициентите на интелигентност (общи, вербални, практически) и езиковите способности както за ученици с, така и без математически затруднения. Корелациите показват връзка между интелигентността и езиковите умения, с малко по-високи стойности, наблюдавани при ученици без затруднения. Корелацията между вербалната и практическата интелигентност варира между двете групи.

5.1.7 Корелацията на трите коефициента на интелигентност на WISC с представянето на учениците от двете групи в критерия за математическа компетентност (предварителен тест) и неговите части

Корелациите между коефициентите на интелигентност и математическите резултати са изследвани за ученици с и без математически затруднения. За учениците с трудности са открити значителни корелации между представянето на предтеста и конкретни подтестове, но не и с коефициентите на интелигентност. Обратно, учениците без затруднения показват значителни корелации между представянето, подтестовете и коефициентите на интелигентност. Корелациите са по-силни при учениците без затруднения, което показва по-силна връзка между интелигентността и математическите постижения в тази група.

5.2 СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ И СЕМЕЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА УЧЕНИЦИТЕ СЪС И БЕЗ ТРУДНОСТИ ПО МАТЕМАТИКАТА

5.2.1 Въведение

Проведено е сравнително проучване за диагностициране на нарушенията в обучението и цялостна оценка на децата. В него участват голяма група ученици с математически затруднения и техни съученици без затруднения. Информацията е събрана чрез въпросници, попълнени от родителите, с акцент върху историята на развитието, семейния произход и индивидуалните характеристики. Степента на завършване е сходна и за двете групи, със значителен принос на майките. Високото участие на майките гарантира валидността и достоверността на получените отговори.

5.2.2 Семейни характеристики на учениците от двете групи (със затруднения - без затруднения)

Този раздел представя сравнителен анализ на семейните характеристики на учениците в две групи: тези с математически затруднения и техните съученици без затруднения. Сравнението включва демографски характеристики, отношение на родителите към математиката, ниво на амбиция на техните деца, родителска помощ с уроците, оценки на трудностите на децата, трудностите на родителите в училищните предмети и оценки на хиперактивността и разсеяността на децата.

5.2.2.1 Сравнение на демографските характеристики на семействата от двете групи

Направен е сравнителен анализ на семейните характеристики между ученици с математически затруднения и тези без затруднения. Проучването не установи значителни разлики в размера на семейството и поредност на раждане. Има обаче значителни разлики в социално-икономическия статус и образователното ниво на двамата родители. Учениците с математически затруднения идват предимно от семейства с по-ниски професионални категории и по-ниски образователни нива, докато учениците без затруднения имат родители в средни професионални категории и по-високи образователни нива. Като цяло констатациите показват, че семейните характеристики се различават значително между двете групи.

Таблица 10 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици с и без затруднения по математика спрямо големината на семействата им.

Категория на учениците	ГОЛЕМИНА НА СЕМЕСТВОТО		ОБЩО
	МАЛКО СЕМЕЙСТВО	ГОЛЯМО СЕМЕЙСТВО	
Ученици със затруднения	28 (60,9%)	18 (39,1%)	46 100%
Ученици без затруднения	19 (63,3%)	11 (36,7%)	30 100%
ОБЩО	47 61,8%	29 38,2%	47 61,8%

Проверка на статистическата значимост: $\chi^2 = 0,047$ $df = 1$ $p = ,829$

Таблица 11 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици със и без обучителни затруднения по математика по отношение на техния ред на раждане

Категория на учениците	РЕД НА РАЖДАНЕ			ОБЩО
	ПЪРВОРОДНО	СРЕДНО	ТРЕТО	
Ученици със затруднения	15 34,9%	7 16,3%	21 48,8%	43 100%
Ученици без затруднения	12 41,4%	6 20,7%	11 37,9%	29 100%
ОБЩО	27 (37,5%)	13 (18,1%)	32 (44,4%)	72 (100%)

Таблица 12 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици със и без обучителни затруднения по математика във връзка с професията на бащата

Категория на учениците	ПРОФЕСИОНАЛНА КАТЕГОРИЯ НА БАЩАТА		ОБЩО
	НИСКА	СРЕДНА	
Ученици със затруднения	34 (72,3%)	13 (27,7%)	47 100%
Ученици без затруднения	13 (43,3%)	17 (56,7%)	30 100%
ОБЩО	47 61,0%	30 39,0%	77 100%

Таблица 13 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици със и без обучителни затруднения по математика във връзка с професията на майката.

Категория на учениците	ПРОФЕСИОНАЛНА КАТЕГОРИЯ НА МАЙКАТА				ОБЩО	
	НИСКА		СРЕДНА			
Ученици със затруднения	37 (78,7%)		10 (21,3%)		47 100%	
Ученици без затруднения	16 (53,3%)		14 (46,7%)		30 100%	
ОБЩО	53	68,8%	24	31,2%	77	100%

Таблица 14 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици със и без обучителни затруднения по математика спрямо образователното ниво на бащата.

Категория на учениците	ОБРАЗОВАТЕЛНО НИВО НА БАЩАТА				ОБЩО
	НАЧАЛНО УЧИЛИЩЕ	ГИМНАЗИЯ	ЛИЦЕЙ	УНИВЕРСИТЕТ	
Ученици със затруднения	21 (44,7%)	12 (25,5%)	10 (21,3%)	4 (8,5%)	47 (100,0%)
Ученици без затруднения	6 (20,0%)	7 (23,3%)	11 (36,7%)	6 (20,0%)	47 (100%)
ОБЩО	27 (35,1%)	19 (24,7%)	21 (27,3%)	10 (13,0%)	77 (100%)

Таблица 15 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици със и без обучителни затруднения по математика спрямо образователното ниво на майката.

Категория на учениците	ОБРАЗОВАТЕЛНО НИВО НА МАЙКАТА				ОБЩО
	НАЧАЛНО УЧИЛИЩЕ	ГИМНАЗИЯ	ЛИЦЕЙ	УНИВЕРСИТЕТ	
Ученици със затруднения	17 (36,2%)	13 (27,7%)	14 (29,8%)	3 (6,4%)	47 (100,0%)
Ученици без затруднения	3 (10,0%)	11 (36,7%)	10 (33,3%)	6 (20,0%)	30 (100%)
ОБЩО	20 (26,0%)	24 (31,2%)	24 (31,2%)	9 (11,7%)	77 (100%)

5.2.2.2 Сравнение на учениците от двете групи по отношение на възприятията и отношението на техните родители към математиката

Проучването сравнява възприятията на родителите за важността на математическите способности и функциите на математиката в две групи: ученици със затруднения и ученици без затруднения. И двете групи класират способността за четене като най-важна, следвана от математическите способности и способността за писане. И двете групи признават необходимостта от математиката за придобиване на знания и професионално приложение. Единствената забележима разлика е редът на предпочитанията за втори и трети избор между двете групи.

5.2.2.3 Сравнения на учениците в двете групи с оценките на техните родители за техните математически трудности, хиперактивност и разсеяност на техните деца

Родителите на ученици с обучителни затруднения по математика смятат, че децата им имат умерени затруднения по предмета. И двете групи родители оценяват децата си като умерено хиперактивни. Въпреки това родителите на ученици с нарушения съобщават за затруднения в концентрацията, докато родителите на ученици без затруднения - не. Тези оценки от родителите са ограничени и не представляват диагноза за ADHD. Необходима е професионална оценка.

5.2.2.4 Сравнения на учениците от двете групи по отношение на нивото на амбиция и по отношение на помощта, която оказват на децата си в училищната им работа и особено в работата по математика.

Проучването сравнява участието на родителите, условията на обучение и помощта при домашните между ученици с и без математически затруднения. Родителите на ученици без затруднения осигуряват по-добри условия за учене и по-малко помощ при домашните. И двете групи оценяват еднакво образованието и предучилищното образование. Родителите на ученици със затруднения показват по-висока ангажираност и помощ при домашните. Въпреки това, няма значителни разлики в посещенията на училище или общото значение на образованието.

5.2.2.5 Трудностите по математика и език на членовете на семействата на учениците от двете групи

Проучването изследва наличието на нарушения в ученето при членове на семействата на ученици със и без затруднения по математика. Въпреки че наблюдаваните разлики не са статистически значими, по-висок процент от учениците със затруднения имат членове на семейството, които срещат затруднения в училище, в сравнение с групата без затруднения. Видовете трудности варират, като математиката е често срещано предизвикателство за членовете на семейството и в двете групи.

5.2.3 Сравнения на отделни елементи от историята на развитието на децата от двете групи (със затруднения - без затруднения)

Проучването изследва различни аспекти от развитието и ранния опит на ученици със и без затруднения по математика. Въпреки че има някои незначителни тенденции и малко по-високи проценти на определени състояния или трудности в групата с математически затруднения, няма статистически значими разлики между двете групи в повечето области на развитие и изследвани ранни преживявания, включително бременност, раждане и перинатален период, детско развитие, предучилищна възраст и училищна възраст.

5.2.4 Сравнение на децата от двете групи (със затруднения - без затруднения) по отношение на техните индивидуални характеристики, предпочитания и интереси Проучването сравнява две групи: ученици с обучителни затруднения по математика и такива без затруднения. Групите не показват значителни разлики в пола, предпочитанията към играта, способността за броене и повечето личностни черти. Учениците със затруднения обаче са средно по-малки и имат по-слаб интерес към уроците в училище. Значителна е разликата във възрастовото разпределение, като повече ученици със затруднения попадат в категорията „млади”. И двете групи имат сходни предпочитания за игри, давайки приоритет на груповите игри с дейности на открито, последвани от тихи групови игри и игри, свързани с числа и пъзели.

Таблица 16 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици по математика по отношение на характеристиката на адаптиране към нови ситуации

Категория на учениците	ЛЕСНА АДАПТАЦИЯ КЪМ НОВИ УСЛОВИЯ		ОБЩО
	ДА	НЕ	
Ученици със затруднения	26 (56,5%)	20 (43,5%)	46 100%

Ученици без затруднения	22 (73,3%)	8 (26,7%)	30 100%
ОБЩО	48 63,2%	28 36,8%	76 100%

Таблица 17 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на учениците по математика във връзка с това дали работи внимателно

Категория на учениците	РАБОТИ ВНИМАТЕЛНО		ОБЩО
	ДА	НЕ	
Ученици със затруднения	16 (34,8%)	30 (65,2%)	46 100%
Ученици без затруднения	14 (46,7%)	16 (53,3%)	30 100%
ОБЩО	30 39,5%	46 60,5%	76 100%

Проверка на статистическата значимост: **F.E.T. $\rho = ,343$**

Таблица 18 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици. по математика за това дали създават лесно приятелства+

Категория на учениците	СЪЗДАВАТ ПРИЯТЕЛСТВА ЛЕСНО		ОБЩО
	ДА	НЕ	
Ученици със затруднения	36 (78,3%)	10 (21,7%)	46 100%
Ученици без затруднения	20 (69,0%)	9 (31,0%)	29 100%
ОБЩО	56 74,7%	19 25,3%	75 100%

Проверка на статистическата значимост: **F.E.T. $\rho = ,420$**

Таблица 19 Разпределение на абсолютни и относителни честоти на ученици. по математика дали показват постоянство в това, което правят

Категория на учениците	ПРОЯВЯВА ПОСТОЯНСТВО С ТОВА, С КОЕТО СЕ ЗАНИМАВА		ОБЩО
	ДА	НЕ	
Ученици със затруднения	19 (41,3%)	27 (58,7%)	46 100%
Ученици без затруднения	18 (62,1%)	11 (37,9%)	29 100%
ОБЩО	30 39,5%	46 60,5%	76 100%

Проверка на статистическата значимост: **F.E.T. $\rho = ,100$**

5.3 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ - СРАВНЕНИЕ НА УСПЕШНОСТТА НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНАТА И ОТ КОНТРОЛНАТА ГРУПА ПО МАТЕМАТИКА

5.3.1 Въведение

Проучването сравнява представянето на ученици с обучителни затруднения по математика между експериментална група, която е получила обучение, и контролна група, която не е получила. Ефективността на обучението се оценява чрез анализирани на разликите в предварителни и мета-тестове, както и след тестовите и финалните тестове. Математическите способности, коефициентите на интелигентност и оценките по математика и езикови курсове се използват като мерки. Представянето на контролната група в предварителните и след тестовите също се изследва, за да се разбере ефектът от стандартното преподаване.

5.3.2 Уравнението на експерименталната група и контролната група

При първоначалния опит за приравняване на експерименталните и контролните групи са открити леки несъответствия в представянето на предтеста и математическите способности. Контролната група има по-високи средни резултати в математическите способности, докато експерименталната група показва по-добри резултати в общообразователните и езиковите области. Въпреки това, няма значителни разлики в общата интелигентност или коефициентите на вербална и практическа интелигентност. Като цяло групите се считат за хомогенни по отношение на представянето и дисперсиите.

Таблица 20 Средните стойности и стандартните отклонения на коефициента на общата интелигентност на учениците от експериментална група и контролна група. Проверка на важността на разликата на средните стойности.

ГРУПИ	N	Avg.	StDev	ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ
Експериментална	23	95,74	8,65	t= 0,071
Контролна	23	95,57	7,90	p= ,944
* Levene's test for dispersion equality: F= 0,286, p= ,596				

Таблица 21 Средните стойности и стандартните отклонения на коефициента на вербална интелигентност на учениците от експериментална група и контролна група. Проверка на важността на разликата на средните стойности.

ГРУПИ	N	Avg.	StDev	ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ
Експериментална	23	98,00	10,03	t= 0,407
Контролна	23	96,91	7,94	p= ,686
* Levene's test for dispersion equality: F= 0,979 p= ,328				

Таблица 22 Средните стойности и стандартните отклонения на коефициента на практическа интелигентност на учениците от експериментална група и контролна група. Проверка на важността на разликата на средните стойности

ГРУПИ	N	Avg.	StDev	ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ
Експериментална	23	94,13	9,35	t= -0,499
Контролна	23	95,48	8,96	p= ,620
* Levene's test for dispersion equality: F= 0,032 p= ,858				

5.3.3 Сравнения на представянето на учениците от експерименталната група и контролната група веднага след края на учебната интервенция

Установени са значими разлики между експерименталната и контролната група по отношение на представянето им при оценката на математическите способности. Експерименталната група показва по-високи резултати във всички отделни тестове на критерия за оценка, като тези разлики са статистически значими. Контролната група показва по-хетерогенно представяне с по-големи стандартни отклонения. Тези открития подкрепят ефективността на допълнителната дидактическа подкрепа, предоставена на експерименталната група за подобряване на техните математически умения.

Таблица 23 Средните стойности и стандартните отклонения на отговорите на учениците от Експериментална група и Контролна група по критерия математически умения (метатест). Проверете значимостта на разликата на средните стойности.

ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА МЕТАТЕСТА	N	Avg.	StDev	ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ
Експериментална	23	8,630	0,558	t= 10,864
Контролна	23	4,968	1,484	p= ,000

* Levene's test for dispersion equality: $F= 17,127$ $p= ,000$

5.3.4 Сравнения на представянето на учениците от контролната група преди и непосредствено след дидактическата интервенция на експерименталната група

Контролната група не показва значително подобрене в своите математически способности в сравнение с резултатите от предтеста. Средното представяне остана относително стагниращо, с незначителни спадове и подобрения. Леките подобрения не са съществени и могат да се отдадат на отделни ученици, а не на значителен напредък за цялата група. Необходима е системна намеса в обучението за значително подобрене, тъй като контролната група не показва забележим напредък без такава намеса.

Таблица 24 Средните стойности и стандартните отклонения на отговорите на учениците с обучителни затруднения в контролната група - Математика по критериите за математически умения (претест и метатест). Проверете значимостта на разликата на средните стойности.

КОНТРОЛНА ГРУПА				ПРОВЕРКА НА СТАТИСТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ
	N	Avg	StDev	
ПРЕТЕСТ	22	4,559	1,207	t= -2,064
МЕТАТЕСТ	22	4,968	1,484	p= ,052

5.3.5 Сравнения на представянето на учениците от експерименталната група преди и непосредствено след учебната интервенция

Учебната намеса в експерименталната група довежда до значително подобрене в представянето на учениците в математическите умения. Средното представяне достига нива, сравними с ученици без обучителни затруднения в предварителния тест. Експерименталната група показва по-голяма хомогенност в представянето си в сравнение с контролната група. Наблюдавано е подобрене във всички отделни тестове със значителни разлики в специфични области като стойността на позицията на цифрите, числови операции и решаване на проблеми. Като цяло, систематичният подход на преподаване е много успешен за подобряване на математическите способности на експерименталната група.

5.3.6 Сравнения на представянето на учениците от Експерименталната група веднага след преподавателската интервенция и след шест месеца

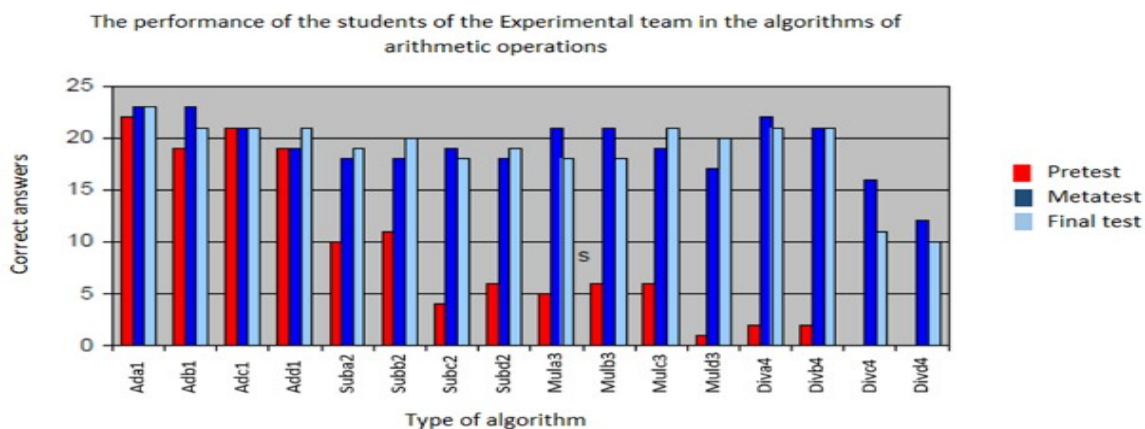
Подобренията в обучението, постигнати в експерименталната група, се поддържат след шест месеца, като се наблюдава стабилно представяне в метатеста и крайния тест. Въпреки че има лек спад в средната ефективност и повишена дисперсия, общите ползи от интервенцията са запазени. Повечето отделни тестове не показват значителни промени, което показва стабилна или подобрена производителност.

5.3.7 Представянето на учениците от двете групи (експериментална и контролна) в алгоритмите на операциите и в решаването на задачи

В този раздел ще разгледаме представянето (верните отговори) на учениците както от експерименталната, така и от контролната група в области на математиката, които са от особен интерес, като алгоритми на операции и решаване на проблеми. Верните отговори на учениците ще бъдат представени схематично с графики, за да има възможност за сравняване на представянето на учениците от една и съща група в отделните тестове по критериите за математическа компетентност. групи в едни и същи тестове.

5.3.7.1 Представянето на учениците от експерименталната група при изпълнението на алгоритми от операции и при решаването на задачи преди и след обучението

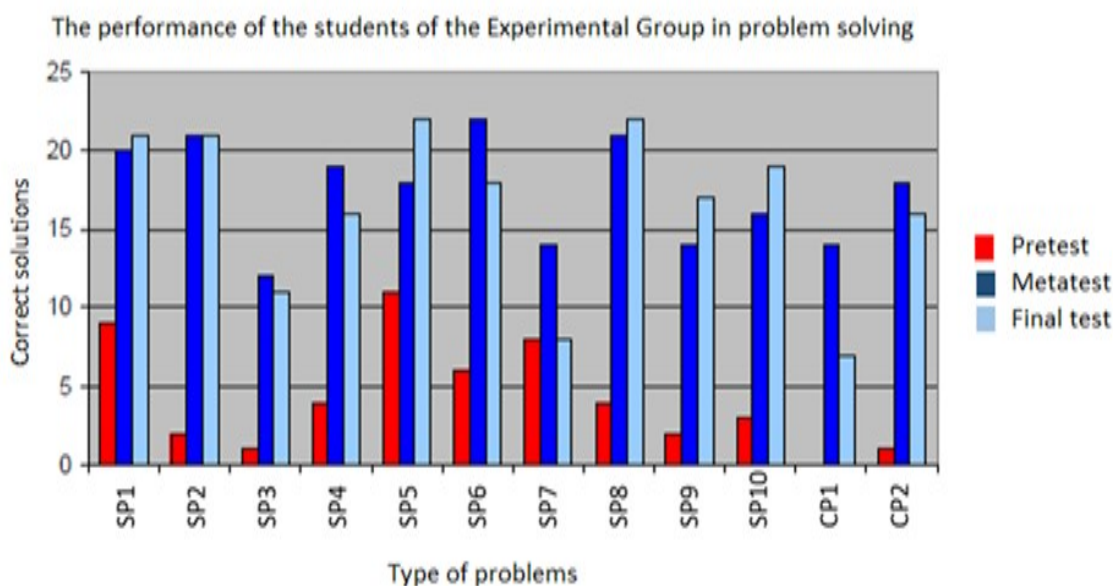
Учениците от Експерименталната група първоначално се затрудняват с математическите алгоритми, особено при изваждане, умножение и деление, като най-голямо предизвикателство е делението. Въпреки това, след като получават систематично обучение, представянето им значително се подобри и при четирите операции, с изключение на делението с двуцифрен делител, което остана трудно. Това подобрение се поддържа шест месеца по-късно в последния тест. При словесното решаване на проблеми, учениците първоначално имат ниски резултати, особено в мултипликативните структури. Преподавателската интервенция помогна за подобряване на техните умения за решаване на проблеми, особено при проблеми с свързани с комбинация, промяна и симулация.



Memorandum

Ada1, b1, c1, d1 = Addition a1, b1, c1, d1 (see Appendix: Mathematical Criteria)
 Suba2, b2, c2, d2 = Subtraction a2, b2, c2, d2 (see Appendix: Mathematical Criteria)
 Mula3, b3, c3, d3 = Multiplication a3, b3, c3, d3 (see Appendix: Mathematical Criteria)
 Diva4, b4, c4, d4 = Division a4, b4, c4, d4 (see Appendix: Mathematical Criteria)

Графика 3 Представянето на учениците от Експерименталната група в алгоритмите на четирите аритметики



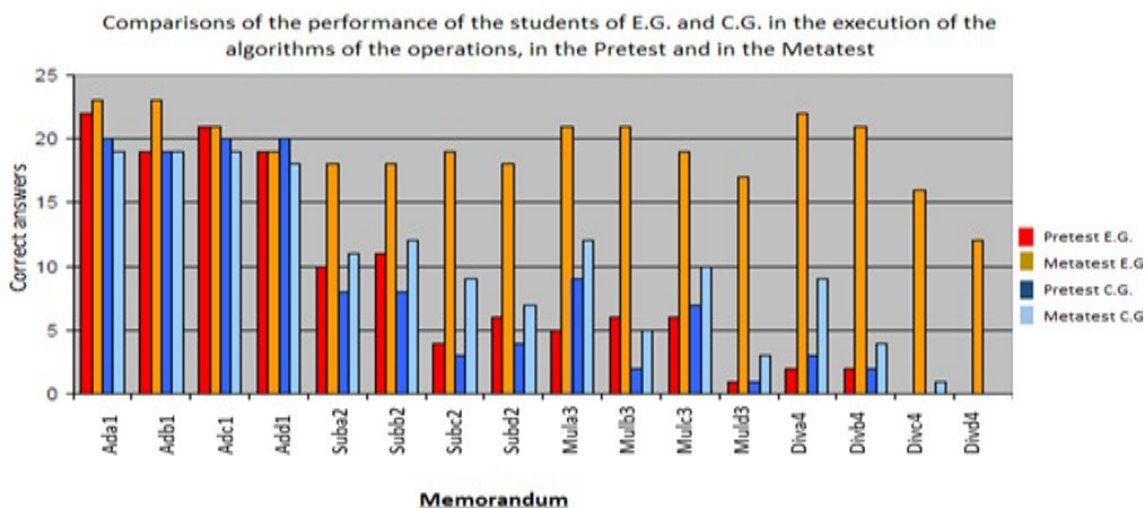
Memorandum

SP1, 2, ..., 10 = Simple Problem 1, 2, ..., 10 (see Appendix: Mathematical Criteria)
 CP1, 2 = Complex Problem 1, 2 (see Appendix: Mathematical Criteria)

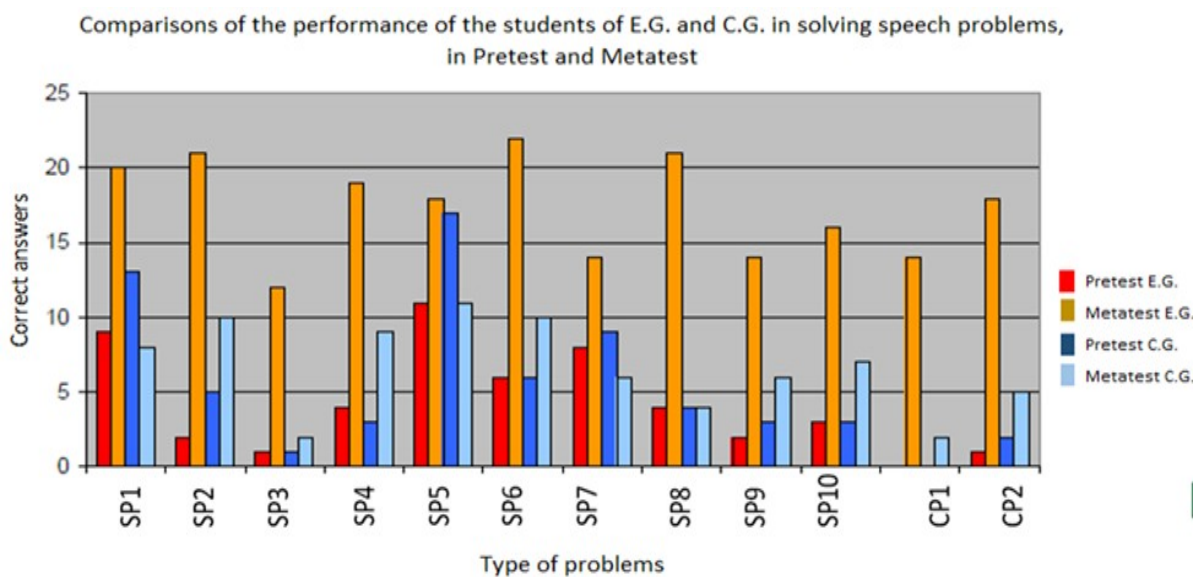
Графика 4 Представянето на учениците от Експериментална група при решаване на речиви задачи

5.3.7.2 Сравнение на представянето на учениците от експериментална група и контролна група при изпълнение на алгоритми на операции и при решаване на проблеми

Експерименталната група, която получи систематично обучение, показва значително подобрене в аритметичните операции, особено при изваждане, умножение и деление. При словесното решаване на проблеми Експерименталната група също демонстрира подобрене след преподавателската интервенция. За разлика от това, контролната група, която не е получила допълнителна подкрепа за преподаване, има по-ниски и стагниращи резултати, както в аритметичните операции, така и в устното решаване на проблеми. Резултатите подчертават значението на систематичното преподаване за значително подобрене на учениците с обучителни затруднения по математика.



Графика 5 Ефективността на алгоритмите на операциите на учениците от Експериментална група и Контролна група преди и след дидактическата интервенция, извършена на учениците от Експериментална група.



Memorandum

SP1, 2,..., 10 = Simple Problem 1, 2,..., 10 (see Appendix: Mathematical Criteria)
CP1, 2 = Complex Problem 1, 2 (see Appendix: Mathematical Criteria)

Графика 6 Ефективността при решаване на вербални проблеми на учениците от Експериментална група и Контролна група преди и след дидактическата интервенция, извършена на учениците от Експериментална група

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Изводи

Представеното изследване има за цел да разбере индивидуалните и семейни характеристики на ученици с обучителни затруднения по математика и техните съученици без затруднения. Освен това има за цел да проектира, внедри и оцени учебна програма за преподаване на основни математически концепции и умения на такива ученици. Изследването установи следното:

1. Учениците с LD (обучителни затруднения) показват особено ниска ефективност в аритметичните операции и решаването на задачи.
2. Учениците с LD имат най-ниски постижения по математика и относително най-високи по четене, поради факта, че обучителните затруднения по математика и дискалкулцията на развитието много често съществуват съвместно с обучителни затруднения по езикови предмети и дислексия.
3. Ученици с LD по математика с типичен интелект, както и тежестта на трудностите, с които се сблъскват, не са свързани с техния коефициент на интелигентност.

4. Учениците с LD по математика идват главно от семейства с ниско социално-икономическо ниво, докато техните връстници WLD (без обучителни затруднения) принадлежат предимно към средната класа.

5. Майките на учениците с LD са предимно с по-ниско образование, докато тези на учениците от WLD са предимно със средно или дори висше образование, като родителите на ученици и от двете групи смятат, че способността за четене е от първостепенно значение, а математическите способности са на второ място.

6. Родителите на ученици с LD съобщават, че помагат на децата си значително повече от родителите на ученици от WLD, както с училищната им работа като цяло, така и с работата по математика.

7. Игрите, свързани с числата, са на последно място, докато груповите игри с интензивна активност са на първо място, учениците от двете групи не се различават съществено и са еднакво социални.

8. Те също така не се различават един от друг по своите личностни характеристики, което не важи за степента на концентрация в училищната им работа.

По отношение на потвърждаването на хипотезите, особено относно първата хипотеза, изследванията показват, че диференцираното обучение подобрява математическите способности на учениците, тъй като те често съществуват заедно с други обучителни трудности, така че диференцираното обучение може да бъде адаптирано към техните нужди. В допълнение, по отношение на втората хипотеза, която е за специфичните когнитивни профили на учениците, изследването показва, че учениците с дискалкулия често се борят с основни усещания за числа, като разбиране на количеството, величината и връзките на числата, проявяват слабости в работна памет и имат предизвикателства да обработват множество стъпки в математически задачи. Освен това имат проблеми с организирането на множество задачи. И накрая, по отношение на разликите между индивидуалните и семейните характеристики на учениците с дискалкулия и тези без затруднения в ученето по математика, т.е. третата хипотеза също се потвърждава, тъй като изследването показва, че учениците с LD по математика идват главно от семейства с ниско социално-икономическо ниво, докато техните връстници без обучителни затруднения принадлежат главно към средната класа. Също така, образователното ниво на родителите с деца със затруднения в ученето се различава от това на родителите, чиито деца нямат затруднения в ученето, докато те не помагат на децата си, както родителите с деца със.

Ограничения на изследването

Резултатите от проучването имат ограничения, дължащи се на фактори като възможността факторите на околната среда да повлияят на представянето на учениците, субективна оценка в езиковите уроци и липсата на цялостни невропсихологични инструменти за оценка.

Приноси на изследването

Това изследване относно прилагането на диференцирания подход на преподаване на ученици с дискалкулия в курса по математика може да има няколко значителни приноса към различни аспекти. Дискалкулията е умствено увреждане, което засяга способността на ученика да разбира и обработва числови и математически концепции. Чрез изучаване на ефективността на диференцираните стратегии за преподаване на ученици с дискалкулия, изследването може да допринесе за това образователната система да стане по-приобщаваща и достъпна за всички ученици, независимо от техните различия в обучението. Също така, изследването може да хвърли светлина върху иновативни и персонализирани методи на преподаване за ученици с дискалкулия. Това може да доведе до разработването на нови образователни инструменти, ресурси и практики за преподаване, които могат да бъдат от полза не само за ученици с дискалкулия, но и за други учащи, които се борят с математически концепции. От друга страна, съвместните изследвания, включващи педагози, психолози, математици и експерти в специалното образование, могат да помогнат за установяването на мултидисциплинарен подход за справяне с обучителни затруднения като дискалкулия. Това сътрудничество може да доведе до по-всеобхватни и холистични решения в областта на образованието и подкрепата за специални нужди. Като цяло, ефективните диференцирани подходи на преподаване могат да помогнат на учениците с дискалкулия да се чувстват по-уверени в своите математически способности и по-мотивирани да се ангажират с ученето. Повишената мотивация може да има положителен ефект върху цялостното им академично представяне и бъдещи перспективи за образование и кариера. Доказано е, че учениците с дискалкулия могат да постигнат значителен успех в приобщаваща среда, ако се прилага диференциран подход;

Съставен е инструментариум за оценка на факторите и представянето при ученици с дискалкулия (въпросници), който може да се използва за събиране на данни за такива ученици.

Препоръки за практиката

Преподаването на обучителни затруднения по математика и психодиагностичните средства за обучителни затруднения трябва да бъде включено в учебната програма на педагогическите отдели и програмите за обучение на учители. Необходимо е сътрудничество между образователни институции, асоциации и издателства за подобряване на учебниците и методите на преподаване. Трябва да се организират програми за обучение и семинари за учители и родители, за да се повиши осведомеността относно трудностите при ученето по математика. Училищата трябва да имат малки помощни класове с обучени учители и тяхната ефективност трябва да бъде оценена.

Насоки за бъдещи изследвания

Препоръчва се сравнително проучване между ученици с дислексия с и без дисфлексия, за да се идентифицират факторите, влияещи върху тяхното представяне по математика. Оценките трябва да се съсредоточат върху способността за четене, правописа и писменото изразяване. Разработването на валидни тестове за представяне в училище и невропсихологични оценки биха помогнали за разбирането на нарушенията при учене. Необходимо е да се изследва въздействието на разсейването върху ученици с обучителни затруднения. Ранната диагностика и изследването на диснумерацията в развитието от предучилищна възраст биха допринесли за ефективно лечение. Трябва да се проведат експериментални изследвания за ефективни методи на обучение, използващи образователни технологии.

PUBLICATIONS

1. APPLICATION OF THE DIFFERENTIATED APPROACH TO THE MAINSTREAM MATHEMATICAL LEARNING OF STUDENTS WITH DYSCALCULIA Kosma Afroditi, PhD student, сборник „Образование и изкуства – традиции и перспективи“, Редактор: Замфиров, М. и кол. София, УИ „Св.Кл.Охридски“, с. 917-924, 2022, ISSN 2738-8999
2. ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА НА УЧЕНИЦИ С ДИСКАЛКУЛИЯ В ОБЩООБРАЗОВАТЕЛНА СРЕДА TEACHING MATHEMATICS STUDENTS WITH DYSCALCULIA IN THE MAINSTREAM EDUCATIONAL SETTINGS Афродити Козма, докторант, ФНОИ, СУ „Св. Климент Охридски“ Afroditi Kosma, с. 273- 277, ОБРАЗОВАНИЕ И ИЗКУСТВА: ТРАДИЦИИ И ПЕРСПЕКТИВИ Сборник доклади от Научно-практическа конференция, посветена на 80-годишнината от рождението на проф. д-р Георги Бижков, Редактор: Замфиров, М. и кол., София, УИ „Св.Кл. Охридски“, 2020г
3. ДИФЕРЕНЦИРАН ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА НА ИНТЕГРИРАНИ УЧЕНИЦИ С ДИСКАЛКУЛИЯ. DIFFERENTIATED APPROACH IN MATHEMATICAL LEARNING OF MAINSTREAMED STUDENTS WITH DYSCALCULIA Афродити Козма, докторант, ФНОИ, СУ „Св. Климент Охридски“ Afroditi Kosma с. 266-272, ОБРАЗОВАНИЕ И ИЗКУСТВА: ТРАДИЦИИ И ПЕРСПЕКТИВИ Сборник доклади от Научно-практическа конференция, посветена на 80-годишнината от рождението на проф. д-р Георги Бижков, Редактор: Замфиров, М. и кол., София, УИ „Св.Кл. Охридски“, 2020г