

**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”
ФАКУЛТЕТ ПО НАУКИ ЗА ОБРАЗОВАНИЕТО И ИЗКУСТВОТА
КАТЕДРА “НАЧАЛНА УЧИЛИЩНА ПЕДАГОГИКА”**

Албена Захариева Панталеева-Кондева

**УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА
КОМПЕТЕНТНОСТ НА ЧЕТВЪРТОКЛАСНИЦИТЕ ЧРЕЗ
МЕТОДА УЧЕНЕ ПО СТАНЦИИ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд

за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

по научна специалност „Методика на обучението по

математика в началните класове“, професионално

направление 1.3. „Педагогика на обучението по...”

Научен ръководител: доц. д-р Габриела Кирова

София

2019

Дисертационният труд е обсъден на заседание на катедра „Начална училищна педагогика” към Факултета по науки за образованието и изкуствата на СУ „Св. Климент Охридски” на 05.11.2019 г. и е насочен за защита пред специализирано научно жури.

Дисертацията е с обем от 208 страници, от които 11 страници библиография и 17 страници приложения.

Структурата на дисертационния труд включва увод, три глави, изводи, препоръки, приноси и заключение.

Библиографията включва 160 заглавия, от които 135 са на кирилица, а 25 – на латиница.

В дисертационния труд са включени общо 11 таблици, 53 диаграми и 6 снимки.

В увода на разработката е обоснована актуалността на проблема и е представена концепцията на изследването. В първа глава се разглеждат теоретичните постановки по изследваната тема, а във втора глава са описани организацията, извадката и методологията на експерименталното обучение. В трета глава са анализирани резултатите от проведеното изследване. Формулирани са изводи, препоръки, както и приносите на разработката. В заключението е направено обобщение на цялостния процес, осъществен по време на дисертационното изследване.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 27.02.2020 г. от 14:00 часа във ФНОИ, на заседание на научно жури в състав:

доц. д-р Коста Герджиков

доц. д-р Габриела Кирова

проф. д-р Ангелина Манова-Мунтова

проф. д-р Маргарита Върбанова

доц. д-р Маргарита Тенева

СЪДЪРЖАНИЕ:

Увод	4
Глава първа: Идеите на конструктивизма за активно учене и практическото им приложение в педагогическата практика	10
1.1. Конструктивизмът и идеята за активното учене в контекста на новите реалности	10
1.2. Интерактивни методи на обучение	11
1.3. Учение по станции	15
1.4. Математическата компетентност като елемент от ключовите компететности	20
1.5. Проучване мнението на учители относно приложението в обучението на активните методи и метода учене по станции	23
Глава втора: Математическата компетентност на учениците от IV клас в условията на учене по станции	24
2.1. Констатиращ етап – диагностика на входното ниво	24
2.2. Формиращ експеримент – реализиране на обобщителни уроци по метода учене по станции	24
2.2.1. Нормативни и методически изисквания към обучението по математика в IV клас	24
2.2.2. Дидактически модел на приложението на метода учене по станции в обучението по математика в IV клас	25
2.2.3. Описание на конкретните педагогически решения за реализиране на метода	26
2.3 Контролен етап – диагностика на изходното ниво	37
Глава трета: Анализ на резултатите от емпиричното изследване	37
3.1 Анализ на резултатите от входното ниво	37
3.2 Анализ на резултатите от формиращия експеримент	44
3.3 Анализ на резултатите от изходното ниво	56
Изводи	63
Препоръки	64
Приноси	65
Заклучение	66
Библиография	68
Списък на публикациите, свързани с дисертационния труд	80

УВОД

„Каквато е класната стая днес, такава ще бъде обществото утре.“

Роберт Марцано

Съвременното разбиране за процеса на учене се основава на постулатите на теорията на конструктивизма. Основните схващания в тази концепция са свързани с ученето като процес, базиран на опита. В него се набляга на задачи и дейности, които са максимално близки до реалните житейски ситуации. Учениците се учат да работят в групи и самостоятелно, да си съдействат и да се допълват при решаването на конкретни проблеми. Залага се на активната роля на учещия се, на рефлексията и самооценката. В тази връзка функцията на учителя вече не е само като на единствен източник на знания, а е на ментор, който насочва учениците по пътя на познанието. [111, 41]

Тези схващания налагат и нов подход към учебния процес в класната стая. Известен факт е, че учебен процес, който се основава на естествените предпочитания на децата [35], с превес на практическата, а не на теоретичната работа и с включването на повече сетива в обучението, води до по-добри и по-трайни резултати [36]. Лесният и бърз достъп до информация, наложиха разбирането, че училището не трябва да се стреми само към трупане на голям обем от информация у учениците, а да развива техните способности, като се отчитат индивидуалните им възможности и интереси.

Наред с философските схващания и теоретичните постановки за процесите на преподаване и учене, в началото на новия век все повече нараства необходимостта от преосмисляне на нуждите на обществото и модернизация на съвременното училищно образование. Класическата образователна система, такава каквато я знаем от практиката в България, се гради на възрастовото групиране на учениците в класове [13] и на класно-урочната система, която е твърде статична за съвременните ученици. При нея учителят има ръководна роля, а учениците са пасивни потребители на готово знание. Но макар и на еднаква възраст, учениците са с различни способности, обусловени от множество фактори. Част от тях усвояват без затруднения учебното

съдържание, докато други са в състояние да възприемат и осмислят преподадения материал отчасти. В същото време обемът от знания, умения и отношения, предвидени по учебна програма, както и часовете по даден предмет са еднакви за всички.

Проведеното в България през 2015 г. международно изследване на уменията по математика и природни науки на учениците от IV клас TIMSS констатира сериозна нехомогенност на резултатите на четвъртокласниците, които са в широки граници – между 373 и 649 точки. Освен това при 4% от учениците в IV клас резултатите са толкова ниски, че са дори под нивото на случайно отговаряне [82]. Този факт се потвърждава и от ежедневната практика на българския начален учител, на когото се налага да преподава предвидения в учебните програми учебен материал на ученици от една паралелка, които обаче имат сериозни различия в постиженията и нивата на знания и умения по съответния учебен предмет.

Споменатите противоречия налагат учителят освен да активизира ученическото участие, но и да индивидуализира и диференцира учебния процес в рамките на класно-урочната система. В условията на настоящата нормативна уредба (заложените в учебните програми изисквания и организационните форми, регламентирани в Закона за предучилищно и училищно образование), това е възможно да се осъществи най-вече чрез използването на подходящи и ефективни методи на обучение.

Индивидуализацията на обучението би следвало да засяга всички ученици от класа и да е насочена към активизирането им и максимално развитие на техните способности. Реализирането на този процес става чрез вътрешно диференциране, което предполага прилагане на различни форми, методи и учебно съдържание, съобразени с индивидуалните особености на учениците [109]. Един от подходите за индивидуализиране е чрез свободно движение във възходяща скала на учебното съдържание [31]. Така всеки ученик има възможност да работи със свой собствен темп и да напредва според индивидуалните си възможности. Никой не избързва, а преминава към следващите по трудност задания едва след като е готов за това.

Затова в последните години в урочната работа на съвременното българско училище се наложиха множество нови и ефективни образователни

практики. Те разнообразяват процеса на учене и предизвикват учениците към по-активна и действена роля. И теоретиците, и практиците в образованието споделят, че днешните ученици се нуждаят от активни и действени методи, чрез които знанието да се усвоява не само на теория, но и в практически план. Множество изследователи – и в миналото, и днес – са работили по проблемите на активното и интерактивното учене, а методите и техниките, описани в научните разработки, се прилагат от иновативните учители в тяхната ежедневна работа.

Малко обаче е писано по темата за свободното обучение и по-специално за една от формите му – ученето по станции. Единствените разработки за това в България са на Илиана Мирчева, която предлага различни варианти за обучение по природни науки в началните класове. Не е работено обаче по внедряването и апробирането на метода в обучението по математика в началните класове, което прави темата на настоящия дисертационен труд актуална.

В съвременното технологично общество нараства нуждата от кадри, които да са компетентни в областта на математиката и технологиите. Европейската референтна рамка [46] определя математиката като една от ключовите компетентности, която трябва да се формира и развива от най-ранна възраст, защото създава предпоставки за бъдеща успешна трудова реализация. В същото време математиката е абстрактна наука, която е трудна за овладяване и изисква сериозно и дългосрочно усилие и от страна на обучаемите и от страна на учителите, чиято мисия е да направят учебния процес динамичен, интригуващ и ефективен.

В последните години на държавно ниво се оформи тенденция за насърчаване на заниманията с математика и природни науки, предвид прогнозите за бъдещо мащабно търсене на кадри с такива компетентности. В този контекст темата на настоящата разработка е освен актуална, но и предлага вариант за работа, който предоставя множество възможности за интерпретации и осъществяване на междупредметни връзки не само в часовете по математика, но и по останалите учебни предмети в начален етап.

Настоящият дисертационен труд търси отговори на някои основни въпроси, свързани с темата, а именно:

1. Подходящ ли е за прилагане методът учене по станции в българската педагогическа практика и конкретно в обучението по математика в началните класове?
2. Познат ли е методът на българските учители?
3. Склонни ли са да го прилагат и какво им пречи?
4. Спомага ли методът за усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от началните класове?
5. Съдейства ли прилагането му за формиране на социални умения и способност за работа в екип?

Концепцията на изследването включва следните параметри:

Хипотеза: Допуска се, че прилагането на метода учене по станции, в обучението по математика в четвърти клас, ще доведе до повишаване математическата компетентност на учениците.

Обект на изследването е процесът на обучение по математика в IV клас.

Предмет на изследването са математическите компетентности на учениците в IV клас.

Целта на изследването е чрез прилагане на метода учене по станции да се усъвършенства математическата компетентност на учениците в IV клас.

Дисертационният труд има за цел да разработи и апробира дидактически модел за използването на метода учене по станции в обучението по математика в IV клас. Разработени са шест обобщителни теми, обхващащи изцяло учебното съдържание, заложено в учебната програма и реализирани в три паралелки от три различни училища.

За постигане на така формулираната цел са поставени следните **изследователски задачи:**

1. Проучване и анализ на действащата нормативната база, регламентираща обучението по математика в началните класове, както и на теоретични източници по проблема.
2. Изследване на познанията, нагласите и трудностите, които срещат действащите учители при прилагането на методите за активно учене.
3. Разработване на изследователска програма за експерименталната работа.

4. Разработване на дидактически модел за приложението на метода.
5. Разработване експериментална методика на обучение:
 - а) описание на метода и организацията на работата;
 - б) разработване на диагностичен инструментариум (входно и изходно ниво);
 - в) разработване на учебно съдържание за работа по станции;
 - г) формулиране на правила за работа и насочващи въпроси за дискусия в края на занятията.
4. Организиране и провеждане на експериментално обучение.
6. Обработка и анализ на емпирични данни от изследването:
 - а) анализ на резултатите от входното ниво;
 - б) анализ на резултатите от занятията по шестте обобщителни теми;
 - в) анализ на резултатите от изходното ниво;
 - г) анализ на резултатите от анкетата с учители.
7. Формулиране на обобщения и изводи от приложената експериментална методика.

В изследователската работа се използваха следните научни **методи на изследване:**

1. Теоретично проучване на действащата нормативна база и научна литература по разработвания проблем;
2. Анкетно проучване с практикуващи учители;
3. Наблюдение;
4. Дидактически експеримент в неговата цялост: констатиращ, формиращ и контролен етап;
5. Моделиране;
6. Математико-статистически методи.

Обхват на изследването:

Изследването се проведе през учебната 2017/2018 година със 149 четвъртокласници от 73. СУ „Владислав Граматик“, гр. София, 129. ОУ „Антим I“, гр. София и ОУ „Проф. Димитър Димов“, гр. Ловеч.

Осъществи се и анкетно проучване с учители, в което се включиха 78 педагогически специалисти от цялата страна и 1 от чужбина.

Прилаганите методи за експериментално проучване се осъществиха чрез следния **изследователски инструментариум**:

7. Анкетна карта за изследване на учители;
8. Авторски дидактически тестове, съобразени с актуалната учебна програма, за диагностициране на входното и изходното ниво по математика на четвъртокласниците;
9. Работни листове за провеждане на шестте обобщителни теми по математика за IV клас.

Проведеното изследване премина през следните **етапи**:

1. *Подготвителен*: проучване и анализ на научни публикации по темата на разработката;
2. *Констатиращ*: проучване на познанията и нагласите на практикуващи учители относно активни, интерактивни методи и метода учене по станции; провеждане на входните тестове на учениците от извадката, за установяване на нивото на математическите компетентности.
3. *Формиращ*: разработване и апробиране в рамките на една учебна година на дидактически модел от шест теми за обобщаване и систематизиране на знанията и уменията по математика в IV клас.
4. *Контролен*: провеждане на тест за измерване на математическите компетентности на четвъртокласниците в края на учебната година; обработка и анализ на получените емпирични данни от констатацията и формиращия етапи и тяхната статистическа обработка.

ГЛАВА ПЪРВА: ИДЕИТЕ НА КОНСТРУКТИВИЗМА ЗА АКТИВНО УЧЕНЕ И ПРАКТИЧЕСКОТО ИМ ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПРАКТИКА

1.1 Конструктивизмът и идеята за активното учене в контекста на новите реалности

В този параграф е направен литературен обзор на някои от конструктивистките идеи, свързани с преподаването и ученето. Конспективно са представени възгледите на Жан Пиаже, Джеръм Брунер, Дейвид Колб, Лев Виготски и Едгар Дейл. Разгледани са и групите, които са оформени в рамките на конструктивистката теория за ученето: тривиален, радикален, социален и културен конструктивизъм. Представена е и друга категоризация, според която се разграничават: екзогенен, ендогенен и диалектически конструктивизъм.

Представени са и водещите принципи, около които се реализира конструктивисткият образователен процес, както и основните стратегии за организация на класната стая. Структурирани са и изложени в синтезиран вид предизвикателствата, пред които е изправен образователният процес, базиран на конструктивистката парадигма.

Според конструктивистките разбирания учебните дейности залагат на разбирането, а не на повторението. Важен е процесът на учене, а не учебните постижения. В тази връзка грешките са неразделна част от ученето и те не се наказват. Важна задача на учителя е да разбере причините за допускането им, за да могат проблемите да се разрешат. Според разбиранията на конструктивистите, учениците трябва да се учат да задават въпроси, да са активни и търсеци. Освен това в този процес не се насърчава конкуренцията, а кооперативната работа, чрез която всеки се учи от всеки, както и от учителя, и заедно да достигат до желания резултат. Разбира се ролята на учителя не се negliжира, но в този процес той е сътрудник, треньор, който насочва, но не се намесва докато не се изчерпат вътрешните възможности на личността или групата за разрешаване на даден проблем. От идеята за ученето като конструиране на значения произлиза и идеята да се развива способността за рефлексия и саморефлексия у учещия [41].

Освен това ученето не е просто процес на „получаване, натрупване и преработване на информация, а активен процес, при който личността конструира индивидуален познавателен образ на действителността“. Затова основната цел на обучението вече не е само да се даде на учениците повече информация, а да се подпомогне процеса на когнитивното им развитие. Това обаче не може да се постигне чрез опростено учебно съдържание, а като се изгради комплексна учебна среда, изградена върху реални ситуации, чрез която ученикът да придобие нов социален опит чрез прилагане на различни стратегии и методи на работа [47].

Описани са и характеристиките на моделите на обучение, базирани на конструктивистките идеи за ученето:

1. Самостоятелно учене;
2. Учене в действие;
3. Учене в и чрез опита;
4. Контекстно учене;
5. Учене, базирано на решаването на проблеми;
6. Учене чрез взаимодействие и сътрудничество [24].

1.2. Интерактивни методи на обучение

Според Марин Андреев „методите на обучението изграждат процесуалната страна на технологията на обучението, придават му живот, до голяма степен определят облика му и заедно със съдържанието са сърцевината му“ [5]. Ето защо те са един от основополагащите фактори за реализиране на ефективен образователен процес. Правилният подбор и съчетанието между тях, както и разнообразието, което се предлага на учениците, са залогът за успешната и резултатна работа на педагога. Методите на преподаване се развиват и обогатяват паралелно с развитието на обществото и се адаптират спрямо специфичните нужди на обучението по даден предмет и конкретните особености и нужди на учениците.

За нуждите на разработката е направен преглед на някои от определенията за методите на преподаване. Обобщено може да се каже, че те:

а) са съвместна дейност на учителя и учениците, чрез които се овладява педагогически адаптирания социален опит;

б) са съзнателен избор на поредица от действия за постигането на дадена цел;

в) имат за цел формирането на ученика както чрез ръководената от учителя, така и чрез самостоятелната дейност;

г) имат регулативна функция;

д) зависят от множество фактори – дидактическата цел, съдържанието на материала, възрастовите особености на учениците и др.;

е) са систематизирани в три групи – догматични, евристични и изследователски методи.

Изборът на методи на обучението зависи „от познавателната и практическата цел, съдържанието на материала и характера на действието, а също от възрастовите възможности на учениците“ [101]. Иначе казано начините, чрез които учениците ще придобият знания и умения зависят от множество фактори. Някои изследователи систематизират тези начини и смятат, че те са три:

1. *Догматичен* (придобиване на знания в готов вид);
2. *Евристичен* (усвояване на знания чрез самостоятелно или ръководено от учителя разсъждаване);
3. *Изследователски* (придобиване на знания чрез наблюдения, опити, измервания, самостоятелно намиране на данни и пътища за изпълнение на работата) [56].

Разглеждат се и идеите на педагозите – реформатори, касаещи този аспект от педагогическата дейност като акцентът е върху необходимостта изборът на методи да е с цел ученето да се базира на опита и способностите на учениците; да предизвиква тяхната активност и да ги мотивира.

Основна организационна форма в училище е урокът, но в съвременната педагогическа практика той преминава през промени, които касаят всички негови аспекти. Все повече се търси разнообразяване на учебните дейности, които предвижда учителят. Залага се на интердисциплинарния подход, на практическото приложение на знанията и на методите, които предполагат активност и интерактивност в ученето. Така учениците имат възможност да

общуват свободно помежду си, но и с учителя, да обменят идеи, да се учат един от друг, да са креативни.

Именно в тези основни направления са насочени изследванията на съвременната педагогическа наука. Според Дж. Равен е необходим „преход от концепция на преподаването като вербално предаване на информация към концепция на преподаването като съдействие на развитието“ [21]. В тази връзка урокът трябва да е организиран така, че да дава възможност за индивидуална свобода, изборност в действията и усещане за сигурност у учениците. Защото той е „преди всичко специфична организация на познавателните действия, насочена към изграждане на компонентите на учебната дейност – мотивация, учебни действия, самоконтрол, самооценка“ [26]. Ключовият момент, който има решаващо значение за ефективността на съвременния урок, са използваните от учителя методи на преподаване.

В педагогиката за активни методи и активно учене пръв говори Джон Дюи, който смята, че при такъв подход учениците се стимулират да участват в процеса. Това са онези методи, при които обучаемите имат възможност да погледнат на дадена информация от различен ъгъл, да я преосмислят или препоредят [36].

Някои автори смятат, че няма значима разлика между активните и интерактивни методи. Вира Гюрова застъпва тезата, че това са едни и същи методи, но при интерактивните има диалогов режим на работа, търси се обратната връзка в края на занятието, при което се получава комуникация между участниците в образователния процес [36]. Това е съсредоточено върху ученика обучение. Този тип дейности се характеризират с „изследователска активност, решаване на проблеми и сътрудничество с учителя и съучениците“ [121].

Л. Витанов определя използването на информационните технологии в учебния процес като важен компонент от активното учене на учениците от началните класове. „Те обхващат широк кръг от дейности, които подкрепят активното учене на малките ученици, като подпомагат техните проучвания, събиране, класифициране и бързо представяне на информация, разработване на проекти, споделяне, общуване, размяна на идеи в социални и обучаващи

мрежи, презентации, обучаващи или състезателни игри, включително и рефлексия чрез обобщаване и оценяване и електронно портфолио“ [29].

Направен е преглед на различните схващания за характеристиките на интерактивните методи, както и на принципите, по които е добре да се организира обучението в такъв режим.

Предимствата на интерактивните методи са в няколко направления. Според Силвия Цветанска акцентът е в това, че те „позволяват да се отчита индивидуалния темп на когнитивно развитие и психическа зрелост на участниците“. При такъв процес учениците следват своите интереси според възможностите си в дадения момент, а учителят индиректно направлява този процес чрез внимателно подготвени задачи, стимулиращи активното взаимодействие между учениците. Освен това те „не универсализират подхода, а го индивидуализират“. Интерактивните методи позволяват гъвкавост и адаптивност спрямо възможностите и възрастта на обучаемите. Друго сериозно предимство е, че се дава шанс на всеки ученик „да преживее чувство на успех и личностна значимост“, което е сериозен стимул за продължаваща активност в учебния процес [134].

Някои изследователи обобщават ползите от прилагането на интерактивните методи в образователния процес и смятат, че те в „значителна степен съдействат за повишаване на мотивацията за учене; представят на вниманието на учениците компилирани практически проблеми; разкриват възможност за учене от конкретния опит; разкриват връзката между теорията и практиката“ [32]. Според други автори използването от учителите на разнообразни активни и интерактивни методи на преподаване е предпоставка за изграждането у техните ученици на активен подход към ученето [137].

Наред с положителните моменти, както и при всеки друг метод, интерактивността в учебния процес има и своите негативи. Според някои практики, те могат да се систематизират така:

1. Трайност на знанията;
2. Необходимост от регулиране на процеса на взаимодействие – нарушена дисциплина, шум;
3. Организационно осигуряване на процеса – ограниченото време на часа, нужда от материали, от повече пространство [134].

Съществуват различни класификации на интерактивните методи. В настоящата разработка са представени някои от тях, но е задължително да се направи уговорката, че всяка от тях е условна и между компонентите ѝ има преплитане и взаимно влияние. Настоящата разработка се основава на класификацията, според която интерактивните методи се делят на ситуационни, дискуссионни и опитни. Представени са някои от методите, спадащи към всяка една от групите. Конспективно е представено и обучението в интерактивен режим.

Акцент в прегледа на интерактивните методи е поставен на един от най-използваните методи в училищното образование – *методът на проектите*. Това е комплексен метод, който може да се прилага индивидуално и по групи и изисква повече време за приложение. Той спомага за реализиране на интегративен подход в обучението и създава условия за провеждане на обучение, ориентирано към цялостната личност на ученика [65].

Според Г. Кирова работата по проекти развива в най-голяма степен уменията да се решават практически задачи. Тя е трудна за организиране, защото „предполага сериозно планиране и често е свързана с изразходване на средства за закупуване на необходимите материали“. За успешно включване в проектна дейност е необходимо учениците „да имат изградени известни самостоятелност, организационни умения, комуникативни качества, умения за работа в екип, умения за самостоятелно търсене на информация, умения за презентирание и други“ [64].

Всеки един от описаните методи има своите предимства и недостатъци. Затова в учебната работа е добре да се използват широк набор от разнообразни класически и интерактивни методи, които да се съчетават творчески в зависимост от конкретните цели. Така учебният процес става жив и диалогичен, обвързан с практиката и опита на учениците.

1.3. Учене по станции

Методът учене по станции, който се нарича още “работа в учебни цикли”, „учене в кръг“ или “учебен кабинет”, е сравнително нов, малко известен и рядко използван в българската педагогическа практика. Произходът на този метод се корени още в идеите на педагозите-реформатори – работните ателиета на Селестен Френе и „Планът Далтон” на Елен Паркхърст, но

окончателен импулс за оформянето на метода дават Морган и Адамсън със създаването на известната схема на кръговата тренировка през 1952 г.

Според Деби Дилър учебната станция е пространство в класната стая (или извън нея), където на учениците се предоставя възможност да работят самостоятелно или в група, за да изследват, проучват и разширят своите знания и умения [136].

Бауер смята, че станцията е едно учебно предложение, отделен учебен ангажимент, който се предоставя на децата в рамките на ученето по станции [цит. по 87].

Според Барбара Мануел учебната станция трябва да отговаря на следните шест елемента:

1. Намира се някъде в пространството - стена, табло за съобщения, поставени на рафт или свободно стоящи;
2. Планирана е така, че да даде възможност на ученика да достигне предварително зададена специфична цел;
3. За учениците са предвидени логични, последователни насоки за работа;
4. Предвидени са дейности и задачи с различна степен на трудност;
5. Процедурите за оценка са ясно определени;
6. Предвидено е средството за записване на напредъка на учениците [152].

От своя страна Карл Ферл и Джолийн Шулц смятат, че учебната станция трябва:

1. Да бъде атрактивно и привличащо място за децата;
2. Да поставя измерими цели, които да са посочени така, че всяко дете да ги разбере;
3. Да предоставя възможност детето да учи чрез всичките си сетива;
4. Да гарантира някакъв, макар и минимален успех за всеки ученик;
5. Да осигурява дейности, планирани за подсилване или практикуване на умения, които могат да бъдат използвани за въвеждане на нови понятия;
6. Да се работи индивидуално или в малка група;

7. Да въвежда цялата група така, че всички да имат обща идея за това, което трябва да се направи и научи;
8. Да отговаря на диагностицираните нужди на дете или малка група деца;
9. Да осигурява различни нива на познание – от просто до сложно. Тези нива могат да бъдат предоставени в една станция или в серия свързани станции;
10. Да позволява оценката на учителите и учениците по определени критерии [139].

Според Тарп, Естрада, Далтън и Ямаучи [159] учебната станция е център, в който учениците извършват задължителни или доброволни дейности за придобиване на умения. В този център учениците се опитват да постигнат цели чрез предварително определени дейности, основани на техните нива.

Халагао акцентира на някои нови моменти в ученето по станции, а именно:

1. Времето за работа, което може да се зададе предварително или ученикът да се движи със свое собствено темпо;
2. На ролята на учителя, който може да е активен участник при същинската работа – на определена станция или да съдейства при нужда на всяка една станция – или учениците да решават задачите независимо от преподавателя си;
3. На планирането, което може да е по-общо, ако се използва класическата организация на учебния процес по този метод, или по-прецизно – ако се използва варианта, при който групи от ученици преминават през станциите за определено време.

Роналд Макгъкин [155] определя учебните станции като „отделни зони в класната стая, специално проектирани за интерактивно обучение в малки групи. Всяка станция е оборудвана с учебни материали и дейности, които са предназначени/планирани да преподават или усъвършенстват/подсилват специфични умения или знания. Те могат да бъдат в различен формат – игри, манипулации, работни листове и др“.

Планирането, подготовката и реализацията на занятие по този метод преминават през няколко етапа:

1. Планиране и проектиране;
2. Практическа подготовка на материалите;
3. Мотивиране и актуализиране на необходимите знания;
4. Изпълнение;
5. Текущ контрол на работата;
6. Оценка на постигнатото.

Учебните станции могат да се прилагат в няколко разновидности:

1. Станцията може да има различни приоритети: нова информация, практическа работа, игра, придобиване на умения, експеримент;
2. Станциите могат да бъдат задължителни, свободно избираеми или от смесен тип;
3. Решението на задачите може да бъде в свободен или в предварително зададен формат [157].

Според изследователите по темата ученето по станции може да постигне различни цели:

1. Позволява оптимално упражняване чрез широк набор от предложения;
2. Предлага на учениците многообразни възможности при избора на методи и средства, на социални форми и времеви рамки;
3. Позволява да се задълбочи разглеждането на дадена тематична област, като децата могат да работят върху съдържанието самостоятелно, според своите възможности и темпо;
4. Възможна е самостоятелна обработка на тематични области, при което учениците чрез различни методически предложения проучват, търсят информация, узнават факти и ги оформят;
5. Стимулира се детската самостоятелност, обогатява се детският опит;
6. Учениците работят върху предложения от учебници или от учебна среда на различни равнища и чрез междупредметни учебни предложения [87].

При ученето по станции учениците стават по-независими, защото имат възможност сами да изберат подхода и темпото на работа при решаването на конкретна задача. Г. Оджак съобщава, че при системна работа по този метод учениците стават по-мотивирани, по-автономни, имат възможност да

проследят напредъка си, да развиват целите си и да се научат да използват различни начини за комуникация [141]. Новели смята, че ученето по станции води до увеличаване на самочувствието и ангажираността в ученето и по-голям успех на учениците [154]. Методът е използван и като средство за мотивация и активизиране на ученици, които не са проявявали никакъв интерес към училищното обучение. След проведени часове с учене по станции, учениците споделят, че са удовлетворени от тези занятия, защото е било забавно и много различно. Преподавателите им от своя страна отбелязват, че учениците са били ангажирани, заинтересовани и активни по време на заниманията, което не се е наблюдавало при традиционните учебни занятия [158].

На база на резултати от проведено изследване с ученици от началите класове в Турция, Г. Оджак прави заключението, че ученето по станции спомага за повишаване на увереността, творчеството и способността на учениците да вземат решение. Освен това се наблюдава, че при този организационен метод учениците успешно използват предишните си знания, за да извличат нова информация, успешно си сътрудничат и са активни през цялото време. Не е маловажен и фактът, че усвоените знания са по-трайни [141].

Основният недостатък на ученето по станции е, че учителят не може да отчита работата на всички ученици едновременно. Също така е възможно и някои ученици да преписват или да копират решенията на други свои връстници. Затова е подходящо да се комбинира с други методи, за да може да се идентифицират навреме евентуалните проблеми и да се търси адекватно решение. Според Макклеј ученето по станции не трябва да се използва за въвеждане на ново съдържание, а в уроците за затвърждаване, упражняване и обобщаване [151]. Затова подготвените за нуждите на разработката теми са именно за обобщаване, систематизиране и автоматизиране на вече усвоени знания и умения.

Ученето по станции е метод, насочен към формиране на компетентности, който е подходящ за затвърждаване и доразвиване на основни знания и добавяне на опит чрез действие – както в познати, така и в напълно нови и непознати теми и ситуации. Компетентностите варират в зависимост от това дали се работи индивидуално или в група.

Не на последно място по важност е, че се работи ефективно за развиване на познавателните способности и интереси на учениците. Предоставя се отлична възможност за усъвършенстване на уменията и знанията на по-напредналите. В подкрепа на това твърдение е и фактът, че в научната литература са описани различни варианти на метода, приложени при различни условия и по различни предмети. Ученето по станции се използва от преподавателите по света както в задължителните учебни часове, така и в заниманията по интереси [138]. Хендрен, Травис и Дъглас описват вариант на учене по станции, който е реализиран за по-продължителен период от време и на открито [144]. Описан е и вариант, при който обучението по станции се провежда от двама учители [149].

Общото при всички докладвани възможности за реализация е, че изследователите отчитат множество изявени положителни ефекти у обучаемите в различни направления. Повишават се мотивацията и интереса към заниманията, подобряват се както взаимодействието между учениците, така и с учителя, отчитат се добри крайни резултати от учебната дейност.

1.4. Математическата компетентност като елемент от ключовите компетентности

Съществуват различни определения за това какво е компетентност. Р. Уайт смята, че компетентността е основен мотив за придобиването на знания и умения и способства процесите на обучение и ефективно взаимодействие с обкръжаващата среда [12]. А според Скоробогатова компетентността е съвкупността от „усвоените от личността ценности, които се раждат в процеса на образователна дейност и които са така важни за интелектуалното, нравственото, икономическото състояние както на самата личност, така и на държавата, обществото, цялата цивилизация“ [цит. по 26].

Според Вилия Великова „образователната компетентност е постигнатата в резултат на образование способност на много високо равнище да се формират и управляват в единство добре структурирани познания, ценностен ангажимент и ефективни действия, оптимално и по необходимост проявяващо себе си в конкретна приложна изява чрез адекватни умения“ [28].

Друг представител на българската педагогическа школа дефинира компетентността като „измеримо, устойчиво и подлежащо на усъвършенстване

и развитие човешко поведение, демонстрация на знания, умения, способности, индивидуални нагласи, ценности, мотивация, личностни характеристики и опит, комбинирани, организирани и приложени в такава последователност, че да доведат до ефективно и/или възможно най-добро изпълнение на предварително дефинирани цели и/или задачи в работна или житейска ситуация и носещи конкурентно предимство на индивида“ [12]. Европейската квалификационна рамка, както и Европейската референтна също дават дефиниция на компетентността.

За нуждите на настоящата разработка се използва определението на Пламен Радев според когото компетентността на ученика е „индивидуално интегративно свойство на личността му, което се изразява в спецификата на организиране и използване на различни знания и умения и позволява ефективни решения и поведение в различни ситуации“ [цит по 61].

Много изследователи класифицират компетентностите на базата на различни критерии, като най-често ги определят като:

1. Базови компетентности – най-общи социални и предметни компетентности, характеризиращи битието на съвременния човек;
2. Ключови компетентности – характеризират се с многофункционалност, надпредметност, междудисциплинарност, многомерност и др.;
3. Операционални компетентности – определят се с набор от умения и навици за осъществяване на определена дейност [63].

Вася Делибалтова [39] описва тристепенна йерархия на компетентностите:

1. Ключови – отнасят се към метапредметното съдържание;
2. Общопредметни – ориентирани към определен кръг от учебни предмети;
3. Предметни – конкретни компетентности с възможност да се формират в рамките на определен учебен предмет.

В един от основните европейски документи, препоръката на Европейския парламент и на Съвета на Европейския съюз от 18.12.2006 г. [115], са формулирани осем ключови компетентности, чието овладяване ще осигури на учениците възможност за по-нататъшно образование и добра

професионална реализация. На трето място, наред с научните и технологични компетентности са и математическите, които имат все по-значима роля в съвременния свят. В тази връзка развиването им още в началните училищни класове в посока на тяхното практическо приложение и формирането им като преносими (трансверсални), би допринесло съществено за цялостното формиране на личността.

Цитираният по-горе документ разписва и разбирането за математическа компетентност. Приема се, че „математическата компетентност е способността за развиване и прилагане на математическо мислене и поглед с цел решаване на различни проблеми в ситуации от ежедневието. Като се стъпва на добра математическа грамотност, се набляга на разсъждението и дейността, както и на знанията. Математическата компетентност включва в различна степен способността и желанието за използване на математически начини на мислене и представяне (формули, модели, концепции, графики и диаграми)“.

Този нов поглед към обучението и резултатите от него налагат и използването на т.нар. компетентностен подход в съвременната педагогическата практика. Той е предпочитан, защото предоставя възможности за личностно развитие, ценностна ориентация и практическа реализация на обучаваните.

Азимов и Шчукин определят подхода като "базисна методическа категория, определяща стратегията на обучението и избора на учебни методи, чрез които се реализира тази стратегия; характеризира се гледната точка към същността на предмета, който се изучава" [1].

Н. Цанков и Л. Генкова смятат, че компетентностният подход е обвързан с новата образователна парадигма и приложението му води до повишаване качеството на образованието като го прави практически ориентирано [132].

Изместването на фокуса към практико-приложния характер на знанията налага и промяна в методите на преподаване и учене. Ралица Василева-Иванова отбелязва, че „компетентностният подход и интерактивното обучение се допълват взаимно и при съвместното им използване се получават високи образователни резултати“ [27].

Но ключът към разбирането на компетентността е в изработването на индивидуален метод на работа [39], т.е. наложително е обучението да се индивидуализира и диференцира според конкретните възможности на ученика.

1.5. Проучване мнението на учители относно приложенията в обучението на активните методи и метода учене по станции

За целите на настоящата разработка беше създадена онлайн анкета, ориентирана към български учители с цел проучване на познаването и използването на различните методи на преподаване. През учебната 2017/2018 година тя беше предложена и попълнена анонимно от практикуващи педагози. Целта на проучването е да изследва доколко учителите, които са активни професионално, познават и използват актуалните методи на преподаване, както и какви са трудностите и пречките, които срещат в работата си. В проучването се включиха 78 педагогически специалисти от цялата страна и 1 от чужбина.

Данните от анкетата дават основание да се направят следните изводи:

1. Добре е да продължи обновяването на материалната база в училищата в посока на модерното и функционално обзавеждане на класните стаи.
2. Все още има какво да се желае по отношение на продължаващото образование на педагогическите специалисти и по-специално относно запознаването им с интерактивните и активни методи на преподаване и учене.
3. Не липсва желание за опресняване на знанията от страна на учителите, като основните канали, за да е ефективен този процес, са вътрешноинституционалната квалификация, активното споделяне и популяризиране на добрите педагогически практики на институционално и междуинституционално ниво, както и непрекъснатото самообразование от страна на учителите.
4. Необходимо е да се дава повече свобода за осъществяване на идеите на дейните и иновативни учители, които чрез своята ежедневна работа да увеличат и колегите си от образователната институция, в която работят.
5. Изключително важно е да се работи с директорите на образователните институции, защото именно те формират

политиката и от тях зависи дали добрата работа на педагогическите специалисти ще се стимулира или не.

6. Ще е от полза ако учителите разполагат с подходяща педагогическа литература, откъдето да се информират за актуалните тенденции и да черпят идеи за практиката си.
7. Основните пречки, свързани с прилагането на активните методи на преподаване и учене и в частност на ученето по станции, е свързано с липсата на време за подготовка от страна на учителите.

ГЛАВА ВТОРА: МАТЕМАТИЧЕСКАТА КОМПЕТЕНТНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ IV КЛАС В УСЛОВИЯТА НА УЧЕНЕ ПО СТАНЦИИ

2.1 Констатиращ етап – диагностика на входното ниво

За проверка на входното ниво на учениците от шестте паралелки беше проведен тест. Материалът е авторски и измерва математическите компетентности на учениците от всички паралелки в началото на IV клас. Той обхваща всички базови знания, заложи в учебната програма и съдържа задачи с избираем отговор, задачи за допълване и задачи за разписване. Тестът е критериален и е съставен от 14 задачи, чрез които се измерва нивото на усвояване на 27 математически компетентности:

След провеждането на диагностиката резултатите бяха обобщени и обработени статистически. Съществени различия между учениците от експерименталните и контролни паралелки не са констатирани.

2.2 Формиращ експеримент – реализиране на обобщителни уроци по метода учене по станции

2.2.1. Нормативни и методически изисквания към обучението по математика в IV клас

В настоящия подпараграф са разгледани нормативните изисквания към обучението по математика в IV клас, разписани в действащите Държавни образователни изисквания [92] и учебна програма по математика [128]. Разгледани са и очакваните резултати от обучението по предмета в края на началния образователен етап, както и поставените в нормативните документи цели на обучението.

Обърнато е внимание и на методическите изисквания, които дават някои насоки за провеждане на образователния процес по математика в IV клас. Представени са и етапите на процеса на формиране на математическите компетентности: подготвителни упражнения, изходни упражнения, въвеждащи упражнения, тренировъчни упражнения и творчески упражнения.

2.2.2. Дидактически модел на приложението на метода учене по станции в обучението по математика в IV клас

С цел усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от IV клас беше разработен дидактически модел за приложението на метода учене по станции в обучението по математика. Графичното изображение на модела е представено на *Схема №4*.

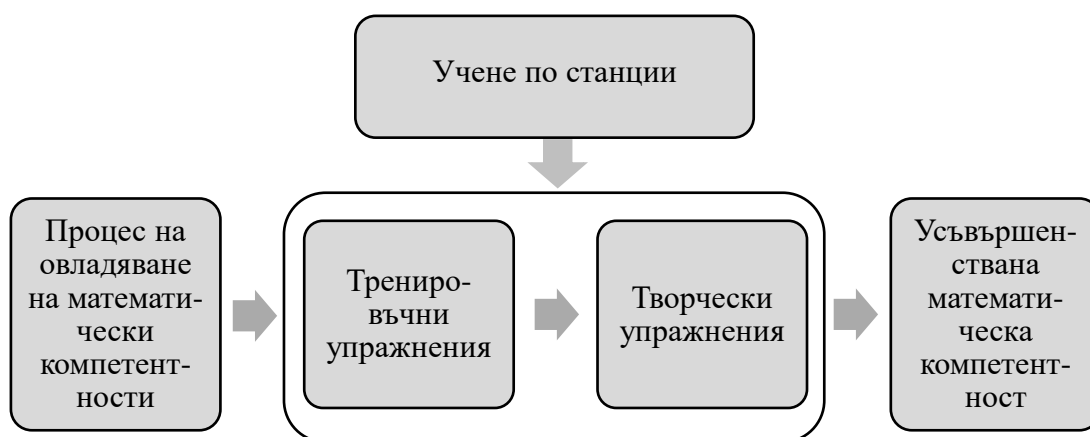


Схема №: 4 Дидактически модел на приложението на метода в обучението по математика в IV клас

За реализирането на метода в обучението по математика, бяха разработени шест теми от учебното съдържание за IV клас. Темите са :

1. Числата над 1000;
2. Събиране и изваждане без преминаване на числата над 1000;
3. Събиране с преминаване на числата над 1000;
4. Изваждане със заемане на числата над 1000;
5. Умножение и деление с едноцифрено число;
6. Умножение и деление с двуцифрено число.

При първите теми станциите са по-малко на брой, но с всяка следваща тема броят им нараства. Предвидени са и допълнителни станции за по-бързите и проявяващи интерес към математиката ученици. Заданията са структурирани така, че занятието да е динамично: редуват се индивидуална и групова работа, игри и класически тип задачи. И в трите експериментални паралелки ученето по станции се реализира като обобщителен урок по дадената тема.

Работните материали за учениците бяха отпечатвани на шрифт за хора с дислексия, тъй като в единия от експерименталните класове имаше такъв ученик.

2.2.3. Описание на конкретните педагогически решения за реализиране на метода

Тема: Числата над 1000

По тази тема бяха структурирани четири станции и една допълнителна, като първата и последната са в игрова форма. На първата станция се работи по двойки, а на останалите – индивидуално. Групите се формират на случаен принцип в началото на часа със съдействието на учителя. Съблюдава се препоръката учениците да са с близки, но различни нива на усвояване на математическите компетентности. Затова чрез игра учениците бяха разпределени по двойки.

Учителят на всяка една от експерименталните паралелки предварително определи учениците, които са с добро ниво на математически компетентности и онези, които се нуждаят от подкрепа. Така се формираха две групи с различни нива. Преди започването на часа учителят залепва по едно цветно листче под чина на учениците от едната група, а в началото на занятието подканва всички да погледнат под чиновете си. Онези, които намират листчета са първите членове на двойките. Тяхната следваща задача е да изберат едно листче от купчинка с имената на останалите ученици от паралелката. Така се формират екипите за работа по първата станция.

С тези станции се обобщават и систематизират знанията на учениците и се работи за усъвършенстване на компетентности за:

1. Четене и записване на числата над 1000;

2. Подреждане по големина и сравняване на числа над 1000 в т.ч. и именувани числа;
3. Разпознаване и записване на числа в даден интервал;
4. Числова редица и формулиране на правилото, по което е построена;
5. Разчитане на римски цифри;
6. Окръжност и кръг – разграничаване и умение за чертане с пергел.

Преобладаващата част от задачите по темата са с тренировъчен характер, а три от тях са творчески. Посредством някои от задачите, се осъществяват междупредметни връзки: Български език и литература; Човекът и обществото; Изобразително изкуство. Чрез задачата за чертане и логическата задачи се работи за усъвършенстване на фината моторика на учениците.

I станция: На станцията има няколко комплекта от флаш-карти. Подредените в купчинка флаш-карти се поставят на чина и учениците виждат на лицевата страна записаното с цифри многоцифрено число. Като се редуват всеки един от тях прочита числото, след което обръща картата от обратната страна, за да провери дали го е прочел правилно. При правилен отговор – картата се отделя, а при грешен се връща в купчинката отдолу. Играта приключва с изчерпването на флаш-картите.

Учениците отбелязват във фиша за напредъка, че станцията е премината, както и дали тя е била лесна, трудна или много трудна. Този момент от работата се повтаря периодично – след изпълнението на всяка една от станциите. След това учениците събират отново картите в комплект и ги връщат в кутията на първата станция.

II станция: Задачите на тази станция имат за цел да обобщят и систематизират знанията и уменията на учениците за записване на многоцифрени числа, зададени в различен формат, да ги подредят по големина, да прилагат тези знания при решаването на задачи с игрови характер.

III станция: На тази станция са предвидени задачи с по-разнообразен характер: попълване на числови редици и формулиране на правилото, по което са образувани; сравняване на числа, в т.ч. и именувани, като по този начин се прилагат знанията за изучените мерни единици; задача с разчитане на римски цифри и чертане на окръжност. Работи се за усъвършенстване на логическото мислене и уменията да се обобщава и прави извод.

IV станция: Задачата е с творчески характер и предвижда оцветяване, което да се извърши според легендата, която е зададена чрез числови интервали.

Допълнителна станция: Предложената за решение задача е логическа, но е в игрова форма. Този тип задачи обикновено се изпълняват от най-мотивираните ученици в класа.

И в трите експериментални паралелки реализацията на шестте теми се осъществи по следния начин:

1. *Актуализиране* на необходимите знания чрез фронтална работа и дискусия с учениците от класа по време на която се припомни в синтезиран вид всичко изучено по настоящата тема. В края на дискусията се раздават индивидуалните фишове за напредъка, от които всеки ученик научава какви задачи го „очакват“ на всяка една от станциите и как трябва да се изпълнят те – индивидуално, по двойки или в група. На този етап с помощта на мултимедия се представят и правилата за работа, които трябва да се съблюдават по време на занятието.
2. *Стартира същинската част* от занятието. Всеки ученик сам взема работния си лист, ако се работи индивидуално, или представител на екипа взема предвиденото за груповата задача и го занася при останалите. След това започват с решаването на предвидените задачи. Докато тече този процес, учителят е на разположение при нужда от пояснение, за текущ контрол или за да даде насоки за работа. На учениците е дадено указание да извършват проверка на решенията си и дори при най-малките съмнения да търсят учителя или по-напреднал съученик. Никой не преминава към следващата станция преди да е извършил самопроверка на работата си. Чрез прилагането на този механизъм се цели учениците да създадат добър навик за текущ самоконтрол.
3. *В края на занятието* е предвидено време за проверка на работата на паралелката като цяло, както и на конкретните решения на задачите по станциите. За по-бързото протичане на този процес се използваха предварително подготвени решения, които бяха предоставени за сверяване и корекция чрез мултимедия. Провежда се и дискусия,

направлявана от учителя, по предварително подготвени въпроси, в която учениците свободно споделят впечатленията си, дават обратна връзка на учителя за процеса на работа, предлагат някои решения и подходи към по-трудните задачи, разказват за добри практики. Всеки ученик довършва попълването на своя фиш за напредъка, в който има и рубрики за самооценка и обратна връзка към учителя. Той се предава на педагога за преглед и анализ. На този етап учителят по своя преценка може да вземе за индивидуална проверка работните листове на някои от учениците. Това е с цел по-пряко проследяване на резултатите от работата.

4. Попълнените работни листове заедно с фиша за напредъка се поставят в *индивидуалното портфолио* на учениците.

Станциите представляват кутии с номер, който указва в каква последователност ще се преминава през тях, защото те са от затворен тип, т.е. редът за преминаване е зададен предварително. Те са позиционирани върху една работна маса, достъпна и видима за всички ученици от паралелката. В кутиите са поставени работните листове и всичко необходимо за предстоящото занятие. В началото на същинската част от занятието на първата станция са захванати щипки с имената на всички ученици.

След като решат задачите на текущата станция и направят проверка, учениците преминават към следващата и преместват щипката със своето име на съответната станция. Така във всеки един момент и учителят, и учениците знаят кой къде се намира по зададения маршрут.

При тази организация на работа в учебните часове педагогът има възможност да проследи като наблюдател работата на учениците, независимо дали работят индивидуално или в група.

II тема: Събиране и изваждане на естествени числа без преминаване

По тази тема бяха структурирани пет станции и една допълнителна. Групите са динамични и се формират на случаен принцип със съдействието на учителя. Рядко се случва учениците да работят с един и същ партньор или група, защото всеки се движи със собствено темпо.

С тези станции се работи за усъвършенстване на компетентностите за:

1. Събиране и изваждане на числата над 1000 без преминаване;
2. Решаване на числови изрази със и без скоби;
3. Намиране на неизвестно число;
4. Рационално смятане;
5. Откриване и поправяне на изчислителни грешки;
6. Съставяне на числови изрази;
7. Намиране обиколка на различни видове триъгълници;
8. Решаване на текстова задача.

I станция : Работа по двойки с играта „Мемори”

Във всеки комплект има по две еднакви карти с равенства от събиране и изваждане без преминаване, които са записани от едната страна. От другата страна на всички карти има еднакво изображение. Картите се разбъркват и нареждат на чина така, че да се вижда страната с изображението.

Всеки ученик има право за един свой ход да обърне по две карти. Целта е да се отворят картите с еднакви равенства. Ако успее, има право на още един ход. Ако отвори различни карти – поставя ги обратно на местата им и на ход е следващият участник. Целта е всеки играч да вземе възможно най-много двойки карти. Играта е за внимание и съсредоточеност и приключва щом се отворят всички части на комплекта.

II станция: На станцията са предвидени две задачи. Първата има за цел да усъвършенства изчислителните умения на учениците и прилагането в задача на компонентите и резултатите от аритметичните действия събиране и изваждане. Във втората задача се решават числови изрази, а третата е занимателна задача с легенда за откриване на дума, зададена чрез гатанка и числови изрази.

III станция: На тази станция има три задачи, чрез които се работи за усъвършенстване на знанията и уменията на учениците за намиране на неизвестно събираемо и умаляемо. Структурата на задачите и тяхната подредба предоставят възможност за съпоставка и формиране на индивидуални обобщения и изводи относно изучените алгоритми за намиране на неизвестни числа.

IV станция: Тук се акцентира на знанията за зависимостите между операциите, откриване и поправяне на грешки и прилагане на размествителното и съдружителното свойства.

V станция: Задачите на тази станция целят да усъвършенстват уменията на учениците да съставят изрази, да намират обиколка на различни видове триъгълници и да решават съставна текстова задача.

Допълнителна станция: Игра „Домино”

Комплектът съдържа карти със задачи от събиране и изваждане, които се разпределят на случаен принцип между учениците от екипа. На всяка карта има две полета: в едната половина са записани задачите, а на другата – число, което е отговор на конкретна задача. Две от картите са по-различни и те указват началото и края на верижката, която се получава при правилното подреждане на всички карти от комплекта.

Чрез задачите, предложени на станциите, се осъществяват междупредметни връзки с учебните предмети Български език и литература и Човекът и обществото.

III тема: Събиране с преминаване на числата над 1000

По темата бяха структурирани шест станции и една допълнителна. С предложените задания се обобщават и затвърждават знанията на учениците и се работи за усъвършенстване на компетентностите за:

1. Събиране с преминаване на числата над 1000;
2. Откриване и формулиране на зависимости;
3. Решаване на числови изрази;
4. Намиране на неизвестно умаляемо;
5. Познаване и използване на основни математически понятия;
6. Рационално смятане;
7. Решаване на текстови задачи;
8. Съставяне на числови изрази;
9. Съставяне и записване на текстова задача по схема;
10. Откриване и поправяне на изчислителни грешки.

Станциите съдържат пет тренировъчни задачи и десет с творчески характер. Акцентира се на разнообразието от дейности с цел подтикване на

учениците към креативно и нестандартно прилагане на вече формираните математически компетентности.

I станция: Игра „Домино”

Комплектът съдържа карти със задачи от събиране с преминаване, които се разпределят на случаен принцип между учениците. Екипите се състоят от трима души и се формират чрез вариант на играта, която е описана в тема I. Различното е в това, че водещият ученик в групата избира втория член на екипа, а той - третия. Работи се за усъвършенстване на изчислителните умения на учениците и на значими личностни качества: внимание и съсредоточеност .

II станция: Първото задание е оформено като таблица, съдържаща основни математически понятия, в която има задачи от събиране с преминаване. След решаването ѝ, учениците трябва да попълнят изречение с липсващи думи и да покажат, че са открили зависимостите между компонентите и резултата. Следват задачи за решаване на изрази с прилагане на знанията за ред на действията и занимателна задача с легенда за откриване на интересен факт.

III станция: Чрез тази станция се цели усъвършенстване на уменията за намиране на неизвестно умаляемо. Попълва се забавна математическа кръстословица.

IV станция: Предвидени са три задачи, чрез които се усъвършенстват уменията за прилагането на разместителното и съдружително свойства на сбора; на зависимостите между събиране и изваждане и решаването на съставна текстова задача.

V станция: Станцията съдържа задачи за моделиране на задачи с неизвестен компонент, проверка и корекция на равенства и решаване на текстова задача.

VI станция: За тази станция е подготвена само една задача, но тя е сложна и изисква комплексни качества, за да бъде решена правилно. Затова на нея се работи по двойки.

Допълнителна станция: Тук е предложен за решаване математически ребус, който е с висока степен на трудност. Работи се индивидуално.

Чрез задачите, предложени на станциите, се осъществяват междупредметни връзки с учебните предмети Български език и литература и Човекът и обществото.

IV тема: Изваждане със заемане на числата над 1000

По темата бяха структурирани шест станции и една допълнителна. С предложените задачи се обобщават и систематизират компетентностите за:

1. Събиране и изваждане с преминаване с акцент върху изваждането;
2. Познаването и използването на основни математически понятия;
3. Откриване на зависимости;
4. Решаване на изрази от ред на действията и скоби;
5. Намиране на неизвестно число;
6. Решаване на текстови задачи;
7. Рационално смятане;
8. Съставяне на изрази и равенства с неизвестен компонент;
9. Откриване и коригиране на изчислителни грешки;
10. Чертане на ъгъл по зададена градусна мярка;
11. Измерване на ъгли;
12. Пресмятане с калкулатор;
13. Магически квадрати.

Станциите съдържат седем тренировъчни и осем творчески задачи.

I станция: На станцията се работи по двойки. Учениците решават зададената верижка, разменят си работните листове и проверяват работата на съученика си.

II станция: Първата задача съдържа две таблици, чрез които се прилага познаването на математическите понятия, умението за работа с калкулатор и способността за откриване и формулиране на зависимости. Следват задачи, чрез които се работи целенасочено за усъвършенстване на умението за рационално смятане.

III станция: На тази станция се решават числови изрази от ред на действията със и без скоби, занимателна задача и задача за откриване и коригиране на грешки.

IV станция: На тази станция се работи за усъвършенстване на компетентностите за намиране на неизвестно число; съставяне и решаване на числови изрази и равенства с неизвестен компонент.

V станция: Предвидени са три приложни текстови задачи.

VI станция: На тази станция се работи за усъвършенстване на новото за учениците математическо умение – чертане на ъгъл по зададена градусна мярка. Чрез работа по двойки те взаимно проверяват чертежите си.

Допълнителна станция: На станцията са предложени за решаване магически квадрати. Станцията се изпълнява по желание от най-бързо работещите и мотивирани четвъртокласници.

Чрез задачите, предложени на станциите, се осъществяват междупредметни връзки с учебните предмети Български език и литература и Човекът и природата.

У тема: Умножение и деление с едноцифрено число

По темата бяха структурирани шест станции и една допълнителна. С предложените задачи се обобщават, систематизират и усъвършенстват знанията и уменията за:

1. Умножение и деление с едноцифрено число без преминаване;
2. Решаване на числови изрази;
3. Рационално смятане;
4. Намиране на неизвестно число;
5. Намиране на лице, страна и обиколка на правоъгълник;
6. Решаване на текстови задачи;
7. Съставяне на числови изрази и равенства;
8. Сравняване на числови изрази;
9. Решаване на логическа задача.

Станциите съдържат шест тренировъчни и единадесет творчески задачи и са групирани по теми: числови изрази, текстови задачи, геометрични задачи и т.н.

I станция: На тази станция са предложени примери, които след решаване се разменят и проверят от съученик.

II станция: На тази станция учениците решават и съставят числови изрази. Една от задачите е в занимателен формат. Усъвършенстват се уменията за прилагане на знанията за ред на действията със и без скоби, както и познаването на основните математически понятия.

III станция: Станцията е съставена от две задачи: сравняване и решаване на числови изрази с акцент върху рационалното смятане. За успешното и бързо решаване на задачите е нужно да се приложат изучените математически свойства.

IV станция: Трите задачи на тази станция имат за цел да усъвършенстват уменията на четвъртокласниците за намиране на неизвестен компонент.

V станция: Станцията е съставена от три задачи, чрез които се усъвършенстват знанията и уменията на учениците за намиране на лице, страна и обиколка на правоъгълник. Задачите са подредени в нарастваща сложност.

VI станция: Структурата на станцията е от три текстови задачи с практическа насоченост.

Допълнителна станция: На тази станция е предложена за решаване забавна логическа задача.

Чрез задачите, предложени на станциите, се осъществяват междупредметни връзки с учебните предмети Български език и литература, Човекът и обществото, Домашен бит и техника.

VI тема: Умножение и деление с двуцифрено число

Темата е разработена в шест станции и една допълнителна. Последното занятие е с по-различен дизайн: първата станция се изпълнява самостоятелно, а останалите – по двойки. Тъй като умножението и делението с двуцифрено число е най-трудният материал в IV клас, затова текущият взаимен контрол и взаимопомощ са подходящи за обобщителното занятие по темата. Екипите са постоянни и се формират чрез игра, проведена в началото на часа.

С предложените задачи по тази тема се систематизират и усъвършенстват компетентностите за:

1. Умножение и деление с двуцифрено число;
2. Решаване на числови изрази;
3. Рационално смятане;
4. Намиране на неизвестно число;
5. Намиране на лице, страна и обиколка на правоъгълник;
6. Решаване на текстови задачи;
7. Съставяне на числови изрази и равенства с неизвестен компонент;

8. Сравняване на числови изрази;
9. Решаване на логическа задача.

Станциите съдържат четири тренировъчни и десет творчески задачи. И тук те са групирани по теми: числови изрази, текстови задачи, намиране на неизвестно число, геометрични задачи и т.н.

I станция: Предвидените задачи на първата станция съдействат за усъвършенстване на уменията за работа с електронен калкулатор, което е заложено в учебната програма по математика. Задачите са подредени с нарастваща сложност.

II станция: Станцията е конструирана така, че да подпомогне учениците в усъвършенстването на компетентностите за решаване и съставяне на числови изрази, както и за прилагането на изучените математически понятия в творческа среда.

III станция: На тази станция акцентът е върху рационалното смятане и прилагането на изучените математически свойства. Работи се и за усъвършенстване на уменията за извеждане и формулиране на изводи.

IV станция: На станцията се работи за усъвършенстването на уменията на учениците за намиране на неизвестно число.

V станция: Станцията е съставена от три текстови задачи, чрез които се работи за усъвършенстване на знанията и уменията за намиране на лице, страна и обиколка на правоъгълник. В единство с това се работи за обобщаване и систематизиране на знанията за изучените мерни единици и връзките между тях.

VI станция: Станцията е конструирана от три съставни текстови задачи с практико-приложен характер.

Допълнителна станция: Тук се дава възможност на учениците да приложат на практика личностни качества като креативност, съобразителност и логическа мисъл.

Чрез задачите, предложени на станциите, се осъществяват междупредметни връзки с учебните предмети Български език и литература, Човек и природа, Домашен бит и техника.

2.3 Контролен етап – диагностика на изходното ниво

След приключване на експеримента бе проведен нестандартизиран дидактически тест. Материалът е авторски и проверява нивото на усвоените математическите компетентности на учениците от всички паралелки в края на IV клас.

Предложеният на учениците тест обхваща всички базови знания, заложи в учебната програма по математика за IV клас и съдържа задачи с избираем отговор, задачи за допълване и задачи за разписване. Тестът е критериален и е съставен от 14 задачи. Той съдържа 27 критерия, които са аналогични на тези, чрез които беше измерено входното ниво на учениците от извадката. Така се изпълнява методологическото изискване за проверка на едни и същи компетентности преди и след експеримента.

Дидактическият тест за установяване на изходното ниво на учениците от извадката констатира статистически значими различия между постиженията на учениците от експерименталните и контролните класове, които са детайлно разгледани в глава III на разработката.

ГЛАВА ТРЕТА: АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЕМПИРИЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕТО НА МЕТОДА УЧЕНЕ ПО СТАНЦИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В IV КЛАС

3.1 Анализ на резултатите от теста за установяване на входното ниво на учениците от IV клас

За статистическа обработка на получените от нестандартизирания дидактически тест резултати се използва параметричен статистически метод – t-критерия на Стюdent за проверка на хипотези [130]

$$t_{em} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$$

където p_1 е относителният дял на експерименталната група, p_2 е относителният дял на контролната група, n_1 е обемът на извадката на експерименталната група, а n_2 е обемът на контролната група.

Рискът за грешка е от първи род $\alpha = 0,05$. Изследва се наличие или отсъствие на статистически значима разлика между постиженията на учениците от експерименталната и контролната група.

За потвърждаване или отхвърляне на изследователската хипотеза бяха дефинирани две статистически хипотези: нулева и алтернативна (конкурираща).

Проверяваната *нулева хипотеза* е: Предполага се, че няма статистически значимо различие в резултатите на учениците от експерименталната и контролната група.

Алтернативна хипотеза: Допуска се, че има статистически значимо различие между резултатите на учениците от експерименталната и контролната група.

Данните от статистически обработените резултати от дидактическия тест са поместени в *Таблица №1*.

№	Критерии	t	df	p
1.	Умее да чете числата до 1000 (зад. 1 а)	0,71	144	0,480
2.	Умее да пише числата до 1000 (зад. 1 б)	0,29	144	0,772
3.	Може да сравнява числата (зад. 1 в)	-0,46	144	0,650
4.	Може да представя числата като сбор от редни единици (зад. 2 а)	-0,39	144	0,699
5.	Разбира принципа на построяване редицата на естествените числа (зад. 2 б)	1,68	144	0,094
6.	Знае изучените мерни единици, в т. ч. и за време. (зад. 3)	-0,92	144	0,357
7.	Събира без преминаване до 1000 (зад. 4 а, б)	-2,32	144	0,022
8.	Изважда без заемане до 1000 (зад. 4 а, б)	-1,17	144	0,245
9.	Събира с преминаване до 1000 (зад. 4 в)	-1,52	144	0,130
10.	Изважда със заемане до 1000 (зад. 4 г)	-0,62	144	0,534
11.	Умее да прави проверка на изваждането със събиране (зад. 4 г)	-0,19	144	0,847
12.	Умножава числата до 1000 с едноцифрено число без преминаване (зад. 5 а)	-1,83	144	0,070
13.	Дели числата до 1000 с едноцифрено число без преминаване (зад. 5 б)	-1,37	144	0,172
14.	Умножава с преминаване (зад. 5 в)	-0,27	144	0,786

15.	Дели със заемане (зад. 5 г)	-0,78	144	0,434
16.	Умее да прави проверка на делението с умножение (зад. 5 г)	-0,38	144	0,706
17.	Прилага начините за рационално смятане – разместително и съдружително свойство (зад. 6)	0,24	144	0,814
	Прилага начините за рационално смятане – умножение на сбор с число (зад. 6)	0,80	144	0,424
	Прилага начините за рационално смятане – деление на сбор с число (зад. 6)	0,94	144	0,350
18.	Спазва ред на действията в числени изрази със скоби (зад. 7 а)	-0,84	144	0,405
19.	Спазва ред на действията в числени изрази без скоби (зад. 7 б)	-0,53	144	0,599
20.	Умее да намира половинка от число и го използва в задача. (зад. 8)	0,29	144	0,772
21.	Умее да намира неизвестно събираемо (зад. 9)	-0,60	144	0,547
	Умее да намира неизвестен множител (зад. 9)	-2,04	144	0,043
	Умее да намира неизвестно умяляемо (зад. 9)	-0,82	144	0,414
	Умее да намира неизвестно делимо (зад. 9)	0,45	144	0,656
22.	Познава геометричната фигура права линия (зад. 10)	0,58	144	0,561
	Познава геометричната фигура лъч (зад. 10)	0,60	144	0,547
	Познава геометричната фигура ъгъл (зад. 10)	0,74	144	0,461
23.	Определя видовете ъгли (зад. 11)	0,78	144	0,434
24.	Разпознава видовете триъгълници – според ъглите и страните (зад. 12)	-0,78	144	0,434
25.	Намира обиколка на правоъгълник (зад. 13)	-0,20	144	0,843
26.	Решава текстова задача, съдържаща отношения в косвена форма (зад. 13)	0,57	144	0,569
27.	Решава съставни текстови задачи, съдържащи отношението “с...по-малко” и “...пъти по-малко” (зад. 14)	-1,10	144	0,273
28.	Общо:	-1,44	4962	0,149

Таблица №1: Данни от входно ниво

С цел по-прецизен анализ на резултатите някои от многокомпонентните критерии бяха обработени и поотделно. Това са критериите с №№17, 21 и 22.

Разгледан в своята цялост тестът за установяване на входно ниво не констатира статистически значимо различие между резултатите на

експерименталните и контролните паралелки участващи с изследването ($p > \alpha = 0,05$). Това потвърждава H_0 , според която се допускаше, че няма статистически значимо различие между резултатите от входното ниво на експерименталните и контролните паралелки.

Като цяло резултатите на учениците от цялата извадка показват добро ниво на усвояване на заложените по учебната програма за III клас математически компетентности.

Резултатите от входното ниво по критерии на всички ученици, участващи в експеримента, е изобразен на *Диаграма №1*.



Диаграма №1: Резултати от входно ниво

Четенето и записването на числа до 1000 не е създавало сериозни трудности на учениците – над 85% от тях са се справили с тези задачи. По-лесно за тях се е оказало записването с думи на число, зададено с цифри, отколкото обратното. Резликата в резултатите е 5,5%.

Сравняването на числата до 1000 се е оказало пречка само за 3,4% от учениците.

Представянето на числата като сбор от редни единици е било успешно за 95,2% от попълнилите теста ученици. При някои ученици грешките се дължат на подценяването на задачата.

Принципът, на който се базира построяването на редицата на естествените числа е усвоен от 95,9% от учениците.

Изучените мерни единици, в т.ч. и за време, се познават от 71,9% от учениците. Това най-вероятно се дължи на факта, че често това знание се дава за научаване, без да се акцентира и изисква разбиране и познаване на връзките между еднородните мерни единици. С натрупването на нови мерни единици, учениците се объркват и това им създава сериозни затруднения, особено когато се налага превръщането на число от една мерна единица в друга.

Събирането без преминаване и изваждането без заемане не е създавало проблеми на учениците. Голяма част от тях, съответно 96,6% и 95,2%, са решили вярно тези задачи. Забележимо е, че по-лесни са били примерите за събиране, отколкото за изваждане – разликата е от 1,4%.

Тази тенденция се потвърждава и при задачите за събиране с преминаване и изваждане със заемане. Те са решени вярно съответно от 87,7% и 80,1% от учениците. Тук разликата се увеличава – 7,6% в полза на събирането с преминаване.

Навикът да се прави смислена проверка на изваждането със събиране не е оформен у значителна част от учениците – 24%. На практика почти всички са направили проверка, но тя е формална и не е довела до търсения ефект – да се открие и коригира допуснатата грешка.

Умножението без преминаване и делението без заемане с едноцифрено число са усвоени на добро ниво от значителна част от учениците – съответно 88,4% и 89,7%. Тук прави впечатление фактът, че делението е било по-лесно за учениците отколкото умножението.

Същите математически операции, но вече с преминаване и заемане, бележат обратен резултат – съответно 89,7% и 76,7%. Разликата от 13% е обяснима, предвид сложния за осмисляне и овладяване от малките ученици материал.

И тук се отчита неизвършването на осъзната проверка на делението с умножение – 26% от учениците са я извършили, но формално, тъй като не са си открили грешките. Ако сравним двата вида проверка, които е трябвало да извършат учениците, то те са се справили по-добре с проверката на изваждането със събиране, отколкото на делението с умножение.

Начините за рационално смятане са усвоени средно от 79% от учениците. Регистрирани са различия в прилагането на изучените методи за рационално смятане. Във висока степен са овладяни и се прилагат размествителното и съдружителното свойства на сбора. Те са изучени най-рано и логично учениците са имали най-много време да ги разберат и оттренират в практиката си. Най-сериозни проблеми създава делението на сбор с число и то се прилага от най-малко ученици – 73,3% от тях са го приложили при решаването на задачата.

Спазването на реда на действията в числени изрази със скоби е усвоено от значителна част от учениците – 95,9% са решили вярно поставената задача. Не е толкова положението обаче при числените изрази без скоби. Тази задача е решена вярно едва от 64,4% от четвъртокласниците. Разликата от 31,5% е значителна и се дължи на факта, че времево редът на действията в изрази със скоби се учи сравнително рано и учениците са имали достатъчно време, за да усвоят това знание. Освен това чисто визуално скобите дават ясен знак на учениците кое действие се извършва първо. За изразите без скоби са нужни по-висока степен на осъзнатост и ниво на математическа компетентност.

Значителна част от четвъртокласниците са усвоили сравнително новото знание да намират половинка от число и да го използват в задача – 91,1% са дали верен отговор.

По отношение намирането на неизвестно число се констатира известни различия в уменията на учениците да намират неизвестно събираемо, делимо, множител, умаляемо. Четвъртокласниците се справят най-добре с намирането на неизвестно събираемо (91,8%) и най-зле – с намирането на неизвестно делимо (83,6%). Предполагамата причина за това е във времето на въвеждане на съответното знание. Намирането на неизвестно събираемо се изучава първо и съответно учениците са имали достатъчно време, за да го затвърдят. Освен това механизмът на самото действие се възприема най-лесно от малките ученици.

При разпознаването на геометричните фигури са констатирани различия по отношение на правилното формулиране на изучените равнинни фигури. Учениците ги разпознават, но не ги назовават коректно, водени от научени по-рано думи, които в тази възраст остават водещи. Най-голям процент верни

отговори са регистрирани по отношение на геометричната фигура лъч (91,8%) и най-малко за геометричната фигура права (76%), макар тя да е една от първите изучени геометрични фигури.

Определянето вида на ъглите се е оказало проблем за 20,5% от учениците. Най-често се бъркат наименованията на видовете ъгли с наименованията на видовете триъгълници според ъглите и обратно. Видовете триъгълници според ъглите са определени правилно от 74% от учениците.

Обиколката на правоъгълник е намерена правилно от 76,7% от решилите дадената текстова задача ученици. Част от работилите по задачата четвъртокласници са намерили страната на правоъгълника, но не са продължили с решението. Най-вероятната причина за това е недоглеждане.

Текстовата задача, съдържаща отношения в косвена форма е създава проблеми на 23,3% от четвъртокласниците. За някои от тях това е било пречка и за намирането на обиколката на правоъгълника.

Текстовата задача, съдържаща отношенията „с... по-малко“ и „... пъти по-малко“, е решена изцяло правилно от едва 67,1% от учениците.

Като цяло двете текстови задачи в теста са затруднили немалко ученици. По трите критерия средно 25,5% от четвъртокласниците са допуснали грешки.

При анализа на резултатите от входящата диагностика правят впечатление някои типични грешки, допускани от учениците, които могат да се обобщят така:

1. При изваждане със заемане се забравя, най-често защото не е отбелязано, заемането.
2. Проверката на изваждането със събиране се прави механично, без да се осъзнава значимостта на това действие.
3. Учениците все още не са осъзнали важността на рационалното смятане и затова рядко прилагат изучените математически свойства. От тях най-често се използват разместителното и съдружително свойства. По-рядко – умножение и деление на сбор с число.
4. Проблемно е и делението със заемане, когато в средата в записа на частното има 0. Предвидената проверка, която ако се направи

осъзнато, помага за откриването и коригирането на допуснатите грешки, също се извършва механично от учениците.

5. Намирането на неизвестно умляемо и неизвестен множител е трудно за част от учениците. За някои от сгрешилите проблемът е в недоброто овладяване на делението. При други не е усвоен алгоритъмът.
6. Геометричният материал също е създал затруднения за част от учениците. Понятията „права“ и „лъч“ все още се заместват с други, най-често „черта“ и „стрелка“. Бъркат се и видовете ъгли с видовете триъгълници според ъглите.
7. Макар и в началото на IV клас все още се отчитат затруднения с текстовите задачи, съдържащи отношения в косвена форма.
8. Обиколката на правоъгълник не е намерена от онези ученици, които не са довършили решението на текстовата задача.
9. На добро ниво са усвоени отношенията “с...по-малко” и “...пъти по-малко”. Някои от учениците не са извършили последното пресмятане.
10. Част от учениците не са усвоили реда на действията в изрази без скоби.
11. Не са усвоени на достатъчно добро ниво изучените мерни единици.

3.2 Анализ на резултатите от формирация експеримент с учениците от IV клас

За статистическата обработка на резултатите от проведеното експериментално обучение е използван χ^2 (хи квадрат) критерий на Пиърсън с цел изследване на връзката между фактора училище и резултатите на учениците от IV клас [130]. Емпиричната стойност на χ^2 се изчислява по формулата:

$$\chi^2 = \sum \sum \frac{(f_{ij} - \hat{f}_{ij})^2}{\hat{f}_{ij}}, \text{ където:}$$

$$\hat{f}_{ij} = \frac{f_{i\cdot} \cdot f_{\cdot j}}{n}, \text{ където } f_{i\cdot} \text{ е сумата от честотите на реда } i, f_{\cdot j} \text{ е сумата от}$$

честотите в колоната j , а n е общият обем на извадката в трите училища, в които се проведе експерименталното обучение.

След заместване на резултата от втората формула в първата, се получава:

$$\chi^2 = n \left(\sum \sum \frac{f_{ij}^2}{f_{i\cdot} \cdot f_{\cdot j}} - 1 \right)$$

За потвърждаване или отхвърляне на изследователската хипотеза бяха дефинирани статистически хипотези: нулева и алтернативна (конкурираща).

Проверяваната *нулева хипотеза* е: Предполага се, че няма статистически значими различия в резултатите на изследваните параметри при четвъртокласниците, учещи в различни училища от различни населени места.

Алтернативна хипотеза: Допуска се, че има статистически значимо различие между резултатите на изследваните параметри при четвъртокласниците, учещи в различни училища от различни населени места.

Стойностите на χ^2 критерия, получени след обработката на всички задачи за всички станции за пет от шестте теми при учениците от трите училища показват наличие на статистически значими различия, в зависимост от фактора училище. За тях нулевата хипотеза се отхвърля.

По IV тема, която е единствената, по която не се констатира статистически значимо различие между отделните паралелки, се отчитат повишен брой грешки на четвъртокласниците от 73. СУ и по-малко от страна на ученици от ОУ „Проф. Д. Димов“. Това е и вероятната причина за липсата на статистически значимо различие.

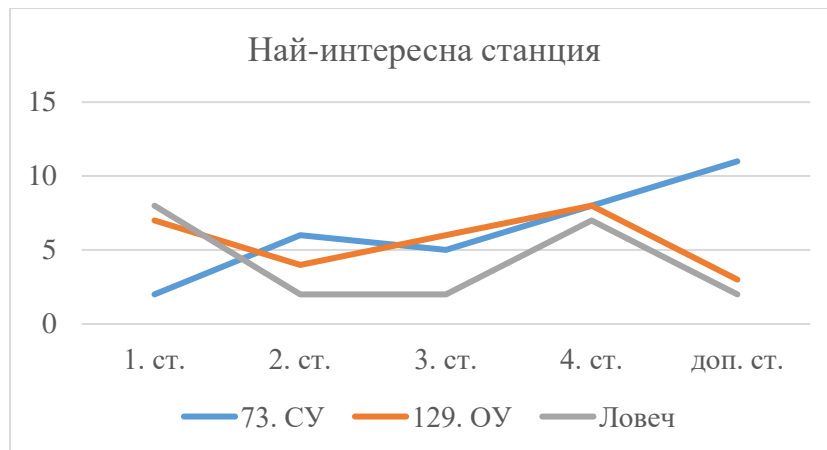
Анализ на резултатите по теми:

I тема: Числата над 1000

Във фишовете за напредъка на всеки четвъртокласник има рубрика за оценка на трудността на всяка една от станциите по текущата тема. С предварително определен знак учениците маркират и коя от тях им е била най-интересна за работа. По някои от темите четвъртокласниците са отбелязали

повече от една станция. По тези критерии фишовете за напредъка бяха обобщени и анализирани за всяка от шестте теми.

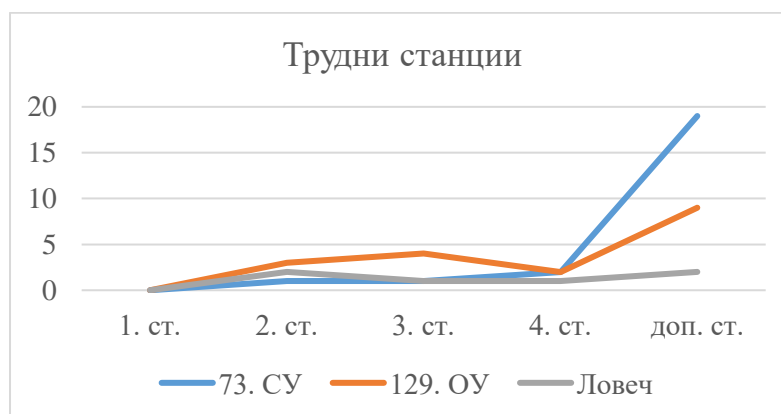
По първата тема учениците от трите училища са с различни предпочитания относно избора на най-интересна станция (*Диаграма №2*).



Диаграма №2: Най-интересна станция от I тема

За учениците от 73. СУ най-интересна е била допълнителната станция, докато за четвъртокласниците от другите две училища това е 4. станция.

Ученическото мнение за нивото на трудност също отчита различия по училища (*Диаграма №3*).



Диаграма №3: Ученическо мнение, определящо трудните станции

Видно е, че за преобладаващата част от учениците от софийските училища трудна е била допълнителната станция. Част от четвъртокласниците от 129. ОУ и от училището в гр. Ловеч са срещнали трудности още на 2. станция.

Като много трудна е определена единствено допълнителната станция и то само от 10 ученици от трите експериментални паралелки. По тази станция, на която беше предложена за решаване логическа задача, са работили всички ученици от софийските училища и само осем четвъртокласници от училището в гр. Ловеч (Таблица №2).

доп. станция	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	28	13	2	43
грешни	0	11	6	17
Общо	28	24	8	60

Таблица №2: Резултати от работата по допълнителната станция

Като цяло за първата тема може да се обобщи, че учениците от софийските училища са били по-смели и не са се отказвали да изпробват възможностите си дори и в непознати условия, докато учениците от училището в гр. Ловеч са се отказвали още при срещата с непознатото.

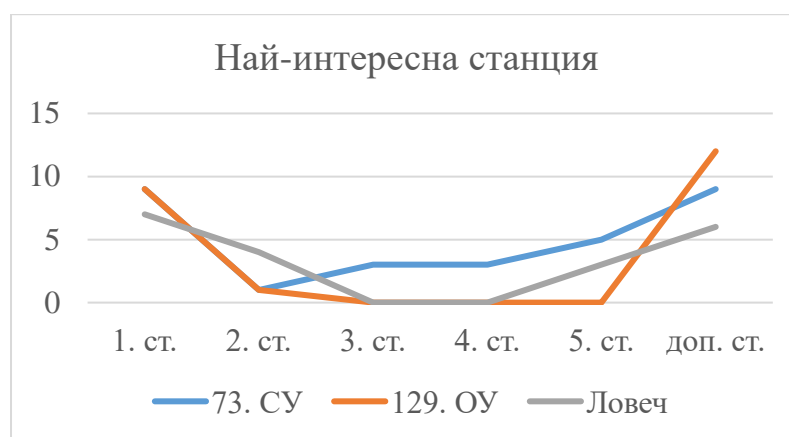
В Таблица №3 са обобщени отговорите за I тема на учениците от трите училища.

общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	362	273	203	838
грешни	30	63	77	170
Общо	392	336	280	1008

Таблица №3: Обобщени резултати за I тема

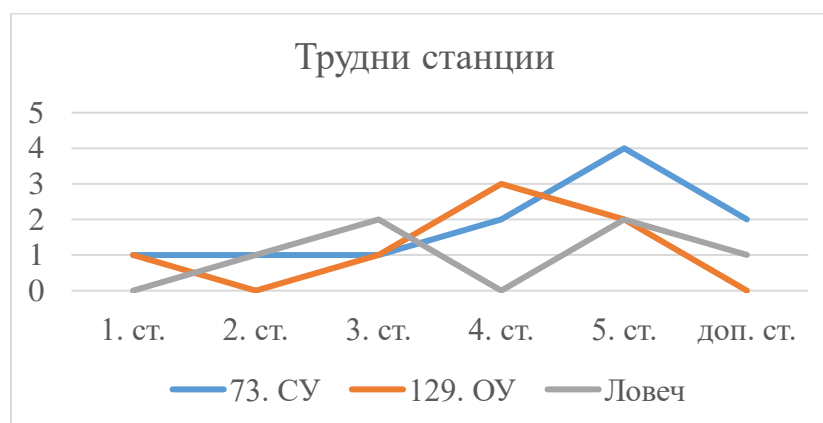
II тема: Събиране и изваждане на естествени числа без преминаване

И по тази тема констатираме различия по отношение на това коя станция е най-интересна според учениците от трите училища. Най-предпочитани са първата и допълнителната станции, на които бяха предложени различни игри. Първата е сред любимите на четвъртокласниците в 129. ОУ и в училището в гр. Ловеч, докато последната е оценена от учениците и на трите училища, които са работили по нея (Диаграма №4).



Диаграма №4: Най-интересна станция от II тема

Учениците от трите училища са срещнали затруднения на различни станции (Диаграма №5).



Диаграма №5: Ученическо мнение, определящо трудните станции

Първите сериозни затруднения са регистрирани на 3. станция (намиране на неизвестно число), продължават да нарастват на следващата (рационално смятане) и достигат своя пик при 5. станция (съставяне на числови изрази и текстови задачи).

Като много трудна е определена единствено 5. станция и то само от трима: двама от учениците на 129. ОУ и един от училището в гр. Ловеч.

По допълнителната станция, която се изпълнява по желание, са работили всички ученици от софийските училища и 16 от четвъртокласниците в Ловеч. Най-вероятно недостатъчната мотивация е причината да не се изпълни играта, предложена като завършек на заниманието.

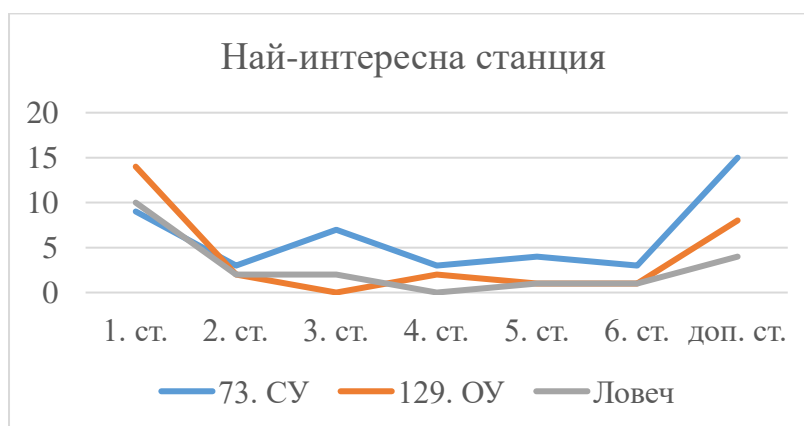
Като цяло по темата учениците от София са дали повече верни отговори по изработените задачи (Таблица №4).

Общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	392	338	266	996
грешни	84	90	97	271
Общо	476	428	363	1267

Таблица №4: Обобщени резултати за II тема

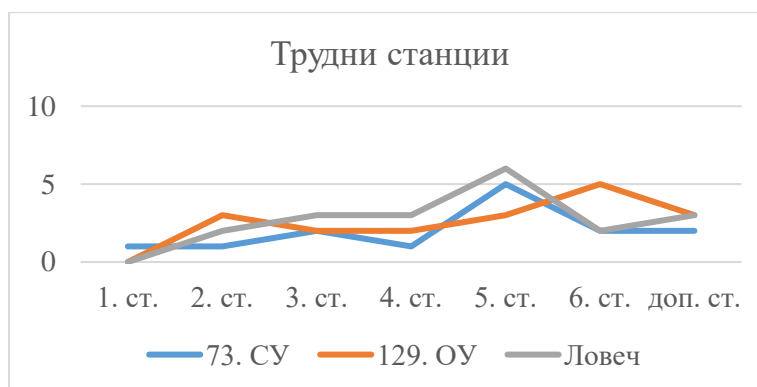
III тема: Събиране с преминаване на числата над 1000

И по тази тема се отчита най-голям интерес от страна на учениците към първата (игра „Домино“) и допълнителната станции (ребуси). Част от четвъртокласниците от 73. СУ са отбелязали и 3. станция, на която беше предложена за решаване математическа кръстословица (Диаграма №6).



Диаграма №6: Най-интересна станция

Най-голям брой ученици са определили като трудна 5. станция, на която учениците трябваше да съставят изрази и да решават текстова задача. Следваща по трудност е 6. станция, на която учениците имаха за задача да съставят и решат по двойки текстова задача по схема (Диаграма №7).



Диаграма №7: Ученическо мнение, определящо трудните станции

Като много трудни са определени 3. станция – от двама ученици и 6. станция – от един. И тримата са четвъртокласници от училището в гр. Ловеч, за които по-нестандартно зададените задачи са сериозно предизвикателство.

Обобщените резултати по темата на учениците от трите училища са представени в *Таблица №5*.

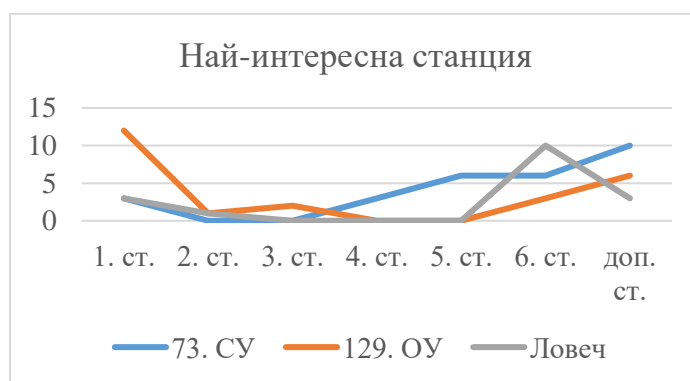
общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	403	321	239	963
грешни	114	119	144	377
Общо	517	440	383	1340

Таблица №5: Обобщени резултати за III тема

Видно е, че най-много верни отговори и съответно най-малко грешни са дали учениците от 73. СУ, следвани от учениците на 129. ОУ и тези от гр. Ловеч.

IV тема: Изваждане със заемане на числата над 1000

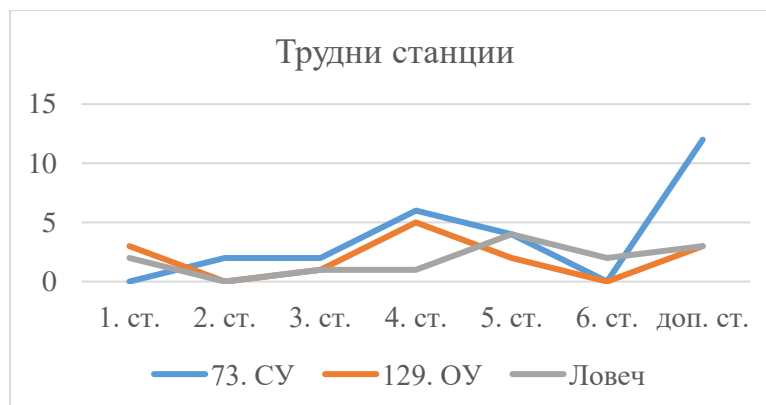
По тази тема трите експериментални паралелки имат различни предпочитания по отношение определянето на най-интересна станция. За учениците от 73. СУ това е допълнителната станция, на която работеха по магически квадрати, за тези от 129. ОУ това е 1. станция, на която решаваха верижка по двойки, а за четвъртокласниците от училището в гр. Ловеч най-интересна е била 6. станция, на която в партньорство са чертали и измервали ъгли (*Диаграма №8*).



Диаграма №8: Най-интересна станция

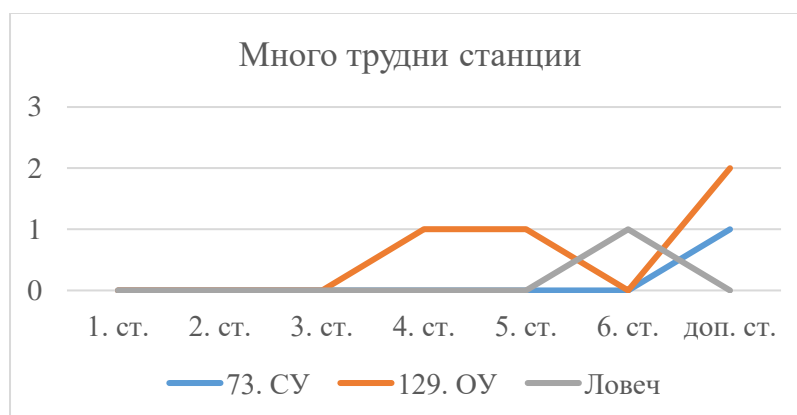
Първите затруднения за учениците от 129. ОУ и ОУ – Ловеч са били още на първата станция, докато за четвъртокласниците от 73. СУ първите проблеми са отчетени на 2. станция, където се очаква от тях да смятат рационално.

Първият сериозен пик по тази тема се забелязва на 4. станция, където учениците са намирали неизвестно число и са съставяли задачи с неизвестен компонент и числови изрази. Текстовите задачи на 5. станция са затруднили 10 ученици и от трите училища (*Диаграма №9*).



Диаграма №9: Ученическо мнение, определящо трудните станции

По тази тема най-сериозни трудности (*Диаграма №10*) са срещнали учениците от 129. ОУ. Те са определили като много трудни 4. и 5. станция – по 1 ученик, и двама са определили 6. станция. Един ученик от ОУ в гр. Ловеч също е отбелязал 6. станция, а от 73. СУ един ученик се е затруднил при попълването на магическите квадрати на допълнителната станция.



Диаграма №10: Ученическо мнение, определящо много трудните станции

И по тази тема се запазва тенденцията към допълнителната станция да се насочват преобладаващо ученици от 73. СУ, следвани от четвъртокласниците на 129. ОУ и на ОУ в гр. Ловеч (*Таблица №6*).

доп. станция	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	12	5	2	19
грешни	8	2	1	11
Общо	20	7	3	30

Таблица №6: Обобщени резултати за допълнителната станция

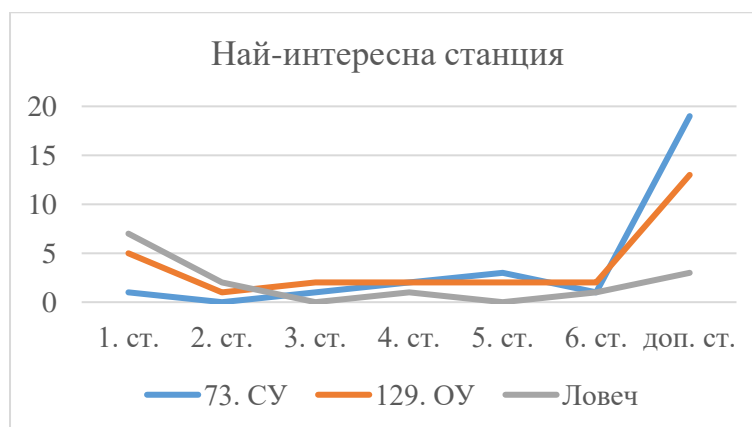
Обобщените резултати за цялата тема са представени в Таблица №7.

общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
верни	348	291	253	892
грешни	120	117	97	334
Общо	468	408	350	1226

Таблица №7: Обобщени резултати за IV тема

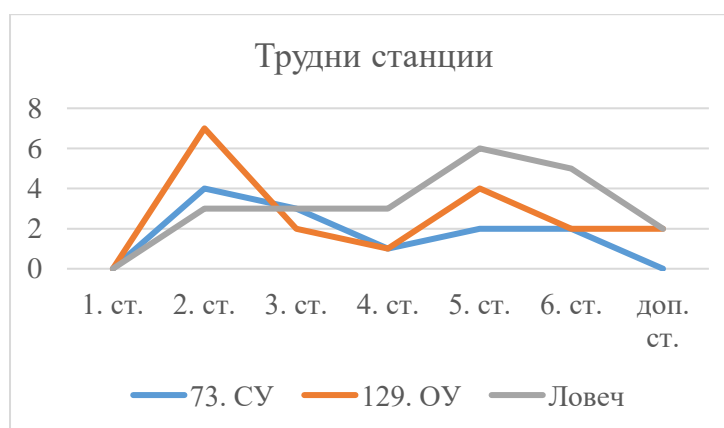
V тема: Умножение и деление с едноцифрено число

По тази тема се отчита по-компактно единомислие у четвъртокласниците при определянето на най-интересните станции (*Диаграма №11*). Най-сериозен интерес е предизвикала допълнителната станция, на която е предложена за решаване логическа задача. Следва я първата станция, на която учениците са решавали изрази от умножение без преминаване и деление без заемане. И на двете станции е предвидено да се работи по двойки.



Диаграма №11: Най-интересна станция

При определяне трудността на станциите (*Диаграма №12*) правят впечатление два пика: на втора (14 ученици) и пета станция (12 ученици). На 2. станция учениците са решавали и съставяли числови изрази от ред на действията със и без скоби, а на 5. станция са намирали лице, страна и обиколка на правоъгълник.



Диаграма №12: Ученическо мнение, определящо трудните станции

По тази тема нито един ученик не е определил някоя от станциите като много трудна. При това занятие за пръв път се констатира по-сериозен интерес към допълнителната станция от страна на четвъртокласниците от гр. Ловеч.

Резултатите са обобщени и представени в Таблица №7.

Доп. станция	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
Верни	15	10	12	37
Грешни	5	5	2	12
Общо	20	15	14	49

Таблица №7: Обобщени резултати за допълнителната станция

И по тази тема най-много верни отговори са дали учениците от 73. СУ, следвани от четвъртокласниците на 129. ОУ и Ловеч (Таблица №8).

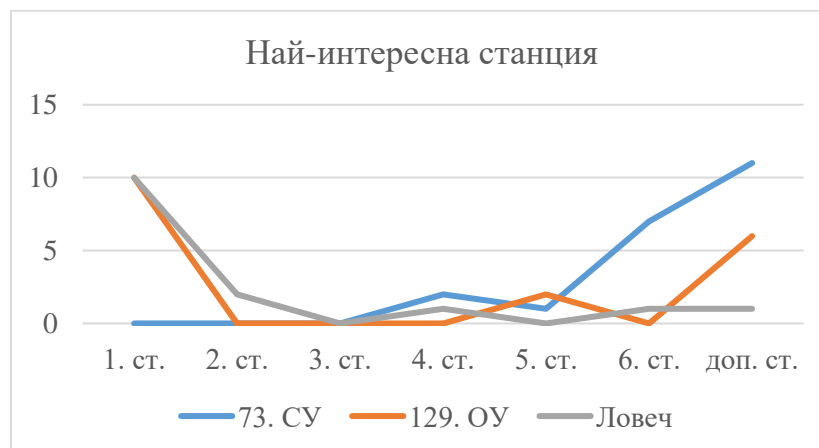
Общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
Верни	441	384	248	1073
Грешни	83	78	152	313
Общо	524	462	400	1386

Таблица №8: Обобщени резултати за V тема

VI тема: Умножение и деление с двуцифрено число

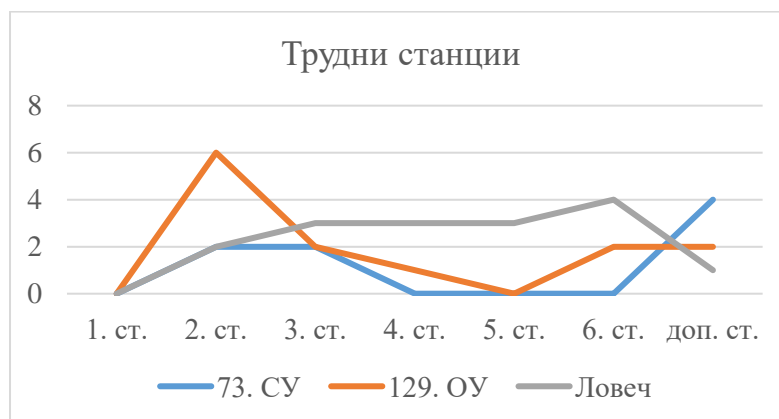
По последната тема от експерименталното обучение се наблюдава разсейване на мненията на четвъртокласниците от различните училища. Преобладаващата част от учениците на 73. СУ са отбелязали като най-интересни допълнителната и 6. станции, на които са решавали логическа и текстови задачи. За четвъртокласниците от 129. ОУ най-голям интерес са предизвикали първата (работа с калкулатор) и допълнителната станции. За

учениците в Ловеч най-интересна е била работата с калкулатор на първата станция. Обобщените резултати са представени на *Диаграма №13*.



Диаграма №13: Най-интересна станция

За извадката като цяло трудна (*Диаграма №14*) е била 2. станция (10 ученици). Учениците от 73. СУ са срещнали трудности на допълнителната станция (логическа задача), четвъртокласниците от 129. ОУ са се затруднили на втората станция (решаване и съставяне на изрази), а тези от Ловеч – на 6. станция, където е имало текстови задачи.



Диаграма №14: Ученическо мнение, определящо трудните станции

Много трудните станции по последната тема на експерименталното обучение са определени предимно от учениците на 129. ОУ. По двама от тях са посочили трета (рационално смятане) и четвърта станция (намиране на неизвестно число). И един – втора (решаване и съставяне на изрази). Един ученик от 73. СУ, който е със СОП, е посочил като много трудна станцията с текстовите задачи. За един четвъртокласник от Ловеч такава е била станцията с логическите задачи.

И при последната тема се забелязва по-изявен интерес от ловешките четвъртокласници към задачите на допълнителната станция (Таблица №9).

Доп. станция	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
Верни	22	12	10	44
Грешни	2	4	3	9
Общо	24	16	13	53

Таблица №9: Обобщени резултати за допълнителната станция

Обобщените резултати от проведената последна тема (Таблица №10) убедително показват, че учениците от 73. СУ са дали най-много верни отговори и са работили по най-много задачи. Следват ги четвъртокласниците от 129. ОУ и ОУ – Ловеч.

Общо	73. СУ	129. ОУ	ОУ – Ловеч	Общо
Верни	346	286	215	847
Грешни	80	102	111	293
Общо	426	388	326	1140

Таблица №10: Обобщени резултати за VI тема

Проведеното експериментално обучение стартира с предимно организационни трудности, свързани с адаптирането към новия начин на работа. Регистрирани бяха проблеми с шума и спазването на правилата за работа от страна на учениците в паралелките, за които ученето по станции беше изцяло ново предизвикателство – 129. ОУ „Антим I“ в гр. София и ОУ „Проф. Д. Димов“ в гр. Ловеч. С напредването на обучението обаче тези проблеми бяха преодоляни. Наблюдаваха се засилен интерес към математиката, по-добра работа в групите, както и усъвършенствани комуникационни умения.

По пет от шестте теми се констатира статистически значимо различие в резултатите на учениците от трите експериментални паралелки. Най-добри резултати и по най-много станции са работили четвъртокласниците от 73. СУ „Вл. Граматик“, следвани от учениците на 129. ОУ „Антим I“ и ОУ „Проф. Д. Димов“.

Съществен напредък по време на експерименталното обучение отбелязаха четвъртокласниците от ОУ „Проф. Д. Димов“ в гр. Ловеч, за които креативните и творческите задачи бяха нещо ново. С всяка следваща тема се

констатираше засилен интерес от тяхна страна към този тип задачи, както и по-добри крайни резултати.

Преобладаващата част от учениците в експерименталните паралелки създадоха траен навик за текущ самоконтрол на свършената работа, който по наблюдение на учителите, е бил отчетен и в традиционно проведените учебни часове.

3.3. Анализ на резултатите от теста за установяване на изходното ниво на учениците от IV клас

За статистическа обработка на получените резултати от нестандартизирания дидактически тест за установяване на изходното ниво на учениците, се използва параметричен статистически метод – t-критерия на Стюdent за проверка на хипотези [130]. Приложен е същият алгоритъм като описания в параграф 3.1.

Статистически обработените резултати са поместени в *Таблица №11*.

№	Критерии	t	df	p
1.	Умее да чете многоцифрени числа (зад. 1 а)	3,13	147	0,002
2.	Умее да пише многоцифрени числа (зад. 1 б)	2,59	147	0,010
3.	Може да сравнява многоцифрени числа (зад. 1 в)	2,69	147	0,008
4.	Може да представя многоцифрени числа като сбор от редни единици (зад. 2 а)	3,59	147	0,000
5.	Разбира принципа на построяване редицата на естествените числа (зад. 2 б)	2,46	147	0,015
6.	Знае изучените мерни единици, в т. ч. и за време. (зад. 3)	2,42	147	0,017
7.	Събира без преминаване многоцифрени числа (зад. 4 а, б)	3,71	147	0,000
8.	Изважда без заемане многоцифрени числа (зад. 4 а, б)	3,13	147	0,002
9.	Събира с преминаване многоцифрени числа (зад. 4 в)	4,09	147	0,000
10.	Изважда със заемане многоцифрени числа (зад. 4 г)	3,24	147	0,001
11.	Умее да прави проверка на изваждането със събиране (зад. 4 г)	3,34	147	0,001
12.	Умножава многоцифрени числа с едноцифрено число без преминаване (зад. 5 а)	4,46	147	0,000

13.	Дели многоцифрени числа с едноцифрено число без преминаване (зад. 5 б)	4,27	147	0,000
14.	Умножава с преминаване многоцифрени числа (зад. 5 в)	4,18	147	0,000
15.	Дели със заемане многоцифрени числа (зад. 5 г)	3,89	147	0,000
16.	Умее да прави проверка на делението на многоцифрени числа с умножение (зад. 5 г)	4,07	147	0,000
17.	Прилага начините за рационално смятане (зад. 6) – разместително и съдружително свойство	2,79	147	0,006
	Прилага начините за рационално смятане (зад. 6) – умножение на сбор с число	3,71	147	0,000
	Прилага начините за рационално смятане (зад. 6) – деление на сбор с число.	3,52	147	0,001
18.	Спазва ред на действията в числени изрази със скоби (зад. 7 а)	3,12	147	0,002
19.	Спазва ред на действията в числени изрази без скоби (зад. 7 б)	3,13	147	0,002
20.	Умее да намира половинка от число и го използва в задача. (зад. 8)	2,69	147	0,008
21.	Умее да намира неизвестен умалител (зад. 9)	2,77	147	0,006
	Умее да намира неизвестно делимо (зад. 9)	3,13	147	0,002
	Умее да намира неизвестен делител (зад. 9)	2,99	147	0,003
22.	Познава геометричната фигура права линия (зад. 10)	2,77	147	0,006
	Познава геометричната фигура лъч (зад. 10)	2,46	147	0,015
	Познава геометричната фигура ъгъл (зад. 10)	2,91	147	0,004
23.	Определя видовете ъгли (зад. 11)	2,68	147	0,008
24.	Разпознава видовете триъгълници, според ъглите (зад. 12)	2,66	147	0,009
	Разпознава видовете триъгълници, според страните (зад. 12)	2,96	147	0,004
25.	Намира обиколка на правоъгълник (зад. 13)	3,07	147	0,003
26.	Намира лице на правоъгълник (зад. 13)	3,35	147	0,001
27.	Решава текстова задача, съдържаща отношения в косвена форма (зад. 13)	4,16	147	0,000
28.	Решава съставни текстови задачи, съдържащи отношението “с...по-малко” и “...пъти по-малко” (зад. 14)	3,51	147	0,001
29.	Общо:	18,91	5213	0,000

Таблица №11: Данни от изходното ниво

С цел по-прецизен анализ на резултатите от изходящата диагностика някои от многокомпонентните критерии бяха обработени статистически и поотделно. Това са критериите с №№17, 21, 22 и 24.

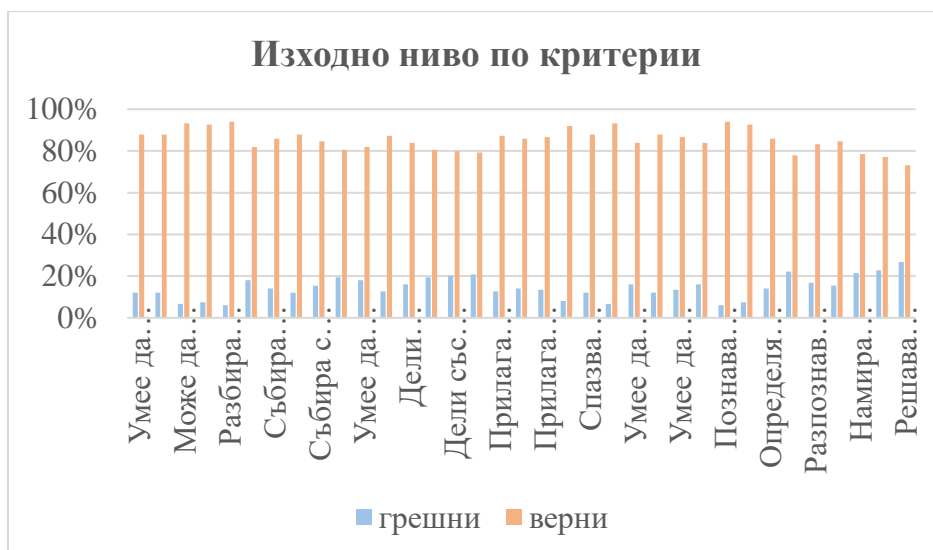
Разгледан в своята цялост тестът за установяване на изходното ниво на учениците от цялата извадка констатира статистически значимо различие между резултатите на експерименталните и контролните паралелки участващи с изследването ($p \leq \alpha = 0,05$). Това отхвърля H_0 , т.е. има статистически значимо различие между резултатите от изходното ниво на експерименталните и контролните паралелки. Това се дължи на факта, че учениците от ЕК са подобрили значително постиженията си. Този факт ясно показва приноса на ученето по станции за усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от IV клас и категорично потвърждава издигнатата изследователска хипотеза.

На *Диаграма №15* ясно се виждат значително по-добрите постижения – с 18% – на учениците от експерименталните паралелки спрямо тези от контролните след проведеното експериментално обучение.



Диаграма №15: Верни/грешни отговори на изходния тест в ЕК и КК

Резултатите от изходното ниво по критерии на всички ученици, участващи в изследването, е изобразен на *Диаграма №16*.



Диаграма №16: Резултати от изходно ниво по критерии

Четенето и записването на многоцифрени числа е усвоено на много добро ниво от всички ученици – 87,9% от цялата извадка. Експерименталните паралелки са дали резултат съответно 96% и 94,7%, докато контролните – 79,7% и 81,1%.

Сравняването на многоцифрени числа е извършено правилно от 93,3% от учениците от цялата извадка. Експерименталните класове са се справили успешно с тази задача – 98,7%, докато при контролните паралелки резултатът е 87,8%.

Умението да представят многоцифрени числа като сбор от редни единици е усвоено от всички ученици от експерименталните паралелки и от 85,1% от контролните. За цялата извадка резултатът е 92,6%.

Принципът за построяване на редицата на естествените числа е овладян от учениците на експерименталните паралелки на 98,7%, а от контролните паралелки резултатът е 89,2%

Знания за изучените мерни единици, в т.ч. и за време са демонстрирали 89,3% от учениците на експерименталните паралелки и 74,3% от учениците на контролните. Спрямо същата задача на входното ниво повишението при първата група е 20,8%, а при втората – 1%.

Умения за събиране без преминаване на многоцифрени числа демонстрират 96% от учениците в експерименталните паралелки и 75,7% от тези в контролните. Общо за цялата извадка постижението е от 85,9%.

Изваждат без заемане многоцифрени числа 96% от учениците в експерименталните паралелки и 79,7% от четвъртокласниците в контролните. За цялата извадка резултатът е 87,9%. И при изходния тест, както и при входящия, четвъртокласниците от контролните паралелки и за извадката като цяло се справят по-добре с изваждането без заемане отколкото със събирането без преминаване. Учениците от експерименталните паралелки са се справили еднакво добре и с двете задачи.

Обратна е тенденцията, която се забелязва и при изходното ниво, по отношение на събирането с преминаване и изваждането със заемане. Всички ученици са се справили по-добре със събирането (84,6%), отколкото с изваждането – 80,5%.

Умножават и делят многоцифрени числа с едноцифрено без преминаване съответно 98,7% и 96,0% от участвалите в експерименталното обучение четвъртокласници и 75,7% и 71,6% от учениците от контролните паралелки. За цялата извадка резултатите са съответно 87,2% и 83,9%. Видно е, че компетентностите за действие умножение са по-добри отколкото за действие деление.

Тази тенденция се наблюдава и при учениците от експерименталните паралелки по отношение на умножението с преминаване и делението със заемане на многоцифрени числа – съответно 93,3% и 92%. Учениците от контролните паралелки са се справили еднакво добре и по двата критерия – 67,6%. За цялата извадка разликата в резултатите е минимална.

Учениците от експерименталните паралелки са усъвършенствали уменията да правят проверка и на изваждането, и на делението – 92% и по двата критерия. Това е и една от причините за по-добрите постижения на тези ученици на изходния тест.

Умението да прилагат начините за рационално смятане е усвоено средно от 85,6% от четвъртокласниците в експерименталните паралелки и от 78,65% от тези в контролните.

Знания и умения за реда на действията в числени изрази със и без скоби са демонстрирани средно от 97,3% четвъртокласниците в експерименталните и 82,4% от тези в контролните паралелки. Видно е, че по този критерий по-

успешни са били учениците от експерименталните паралелки. И на изходния тест се констатира тенденцията за по-добри резултати при решаването на числени изрази, съдържащи скоби.

По критерия „Умее да намира половинка от число и го използва в задача“ резултатите са следните: 98,7% за учениците от експерименталните паралелки, 87,8% за тези от контролните и 93,3% за цялата извадка. Очевидно е, че това знание и прилагането му при решаването на задача не създава сериозни проблеми на учениците от IV клас.

Умение за намиране на неизвестно число е демонстрирано средно от 94,2% от учениците, участвали в експерименталното обучение и от 77,9% от четвъртокласниците от контролните паралелки. Консатиран са различия в степента на овладяване на уменията да се намира неизвестни: умалител, делимо, делител. За учениците и от експерименталните паралелки, и от контролните най-трудно е било да намерят неизвестния умалител, което е разбираемо, защото това знание е с по-висока степен на трудност и се изучава за пръв път през първия срок на IV клас.

Разпознаването и правилното назоваване на изучените геометрични фигури не е създавало затруднения на преобладаващата част от учениците. Най-голям брой верни отговори са дадени за фигурата лъч, а най-малко – за правата. Тази тенденция беше констатирана и на входното ниво и е очевидно, че не е преодоляна както за учениците от експерименталните паралелки, така и за тези от контролните.

Видовете ъгли са определени правилно от 93,3% от учениците, преминали експерименталното обучение и от 78,4% от учениците в контролните паралелки. За цялата извадка резултатът е 85,9%.

Видовете триъгълници според ъглите са определени правилно от 86,7% от четвъртокласниците в експерименталните паралелки и от 68,9% в контролните. За цялата извадка резултатът е 77,9%.

Видовете триъгълници според страните са определени вярно от 92% от учениците в експерименталните паралелки, от 74,3% в контролните и от 83,2% за цялата извадка.

Обиколка на правоъгълник са намерили 93,3% от учениците в експерименталните паралелки, 75,7% от тези в контролните и 84,6% – за цялата извадка.

Лицето на същия правоъгълник са намерили 89,3% от четвъртокласниците, преминали експериментално обучение, 67,6% от учениците в контролните паралелки и 78,5% – за цялата извадка.

Изводът, който се налага е, че сравнително новото знание и произтичащото от него умение да се намира лице на правоъгълник, все още не е станало вътрешноприсъщо за част от учениците.

Текстовата задача, съдържаща отношения в косвена форма са решили 90,7% от четвъртокласниците в експерименталните паралелки, 63,5% от тези в контролните и 77,2% – за цялата извадка.

Решаването на съставни текстови задачи, съдържащи отношението “с...по-малко” и “...пъти по-малко” е успешно за 85,3% от учениците в експерименталните класове, за 60,8% – в контролните и 73,2% – за цялата извадка.

Като цяло текстовите задачи продължават да са проблем за немалко ученици в IV клас.

След проверката и анализа на резултатите от изходящата диагностика, правят впечатление някои типични грешки:

1. Немалка част от учениците продължават да правят формално проверките на аритметичните операции.
2. Свойствата на аритметичните операции се знаят на теория, но част от учениците все още не са осъзнали практическото им приложение.
3. Продължава да е проблемно прилагането на реда на действията в числени изрази без скоби.
4. Затвърждава се убеждението, че неправилно научените понятия трудно се коригират в активния речника на учениците.
5. Учениците по-лесно определят вида на триъгълника спрямо страните, отколкото спрямо ъглите.
6. Текстовите задачи продължават да са най-трудни за малките ученици.

Като цяло експерименталното обучение и в трите паралелки отчита положителното влияние на апробирания метод по отношение на резултатите от обучението по математика в IV клас, подобрена организация на работа по време на учебните часове, както и осъзнаване от страна на значителна част от четвъртокласниците на необходимостта от текущ самоконтрол.

ИЗВОДИ

1. Направеният преглед на публикациите за разнообразните варианти за прилагане на метода учене по станции в обучението по различни учебни предмети дават основание да се направи заключението, че той предоставя много добра възможност за разнообразяване на учебните часове, активизиране на ученическото участие и включването на задачи с различен от традиционния формат.
2. В резултат от теоретичното проучване се очерта широко поле за приложение на ученето по станции в обучението. Методът се използва както в задължителните учебни часове, така и в заниманията по интереси.
3. Публикациите по темата предоставят убедителни доказателства за успешното приложение на ученето по станции с ученици от различни възрастови групи и по различни предмети.
4. Теоретичните източници по темата представят убедителни доказателства за това, че ученето по станции подтиква учениците към активност в учебния процес и в резултат от това – повишена мотивация и удовлетвореност от постигнатото.
5. Организацията на работа в часовете, в които се учи по станции, предоставя отлична възможност за индивидуализация и диференциация на учебния процес.
6. За да бъде успешно приложението на метода е нужно предвидените задания по станциите да са съобразени с конкретните образователни потребности на учениците от паралелката.
7. Според направеното анкетно проучване сред действащи учители една от основните причини за рядкото използване на метода сред тези, които го познават, е необходимата сериозна предварителна подготовка, големината на паралелките, с които се работи, малкото часове, предвидени за затвърждаване и упражнения и неподходящите условия в класните стаи.

8. Немалка част от анкетираните учители не познават метода, но желаят да бъдат обучени, което е добра предпоставка за разпространението и бъдещото му по-широко приложение в България.
9. Проведеното наблюдение по време на експерименталното обучение и дадената обратна връзка от учениците от експерименталните паралелки, дават основание за твърдението, че този начин на работа се приема добре от тях. Активният учебен процес, игрите, работата по двойки и в група, възможността за решаване на нестандартно поднесени задачи, анализът на резултатите в края на занятията са елементите, които категорично бяха одобрени от четвъртокласниците.
10. При част от учениците са наблюдаваше процес на плахо, но постоянно насочване към по-творческите математически задачи. Тази тенденция е предпоставка за бъдеща работа с тях с цел поддържане на интереса към математиката и доразвиване на техните математически компетентности.
11. В две от паралелките, участващи в експерименталното обучение, работата по групи се оказва нова учебна практика, която изискваше време, за да бъде успешна, но се прие възторжено от учениците, които оцениха положителните ефекти от този начин на работа.
12. В резултат от работата по групи и дискусиите в края на занятията, се подобриха социалните умения и комуникативната компетентност на учениците. Този извод се базира на наблюденията, проведени по време на експерименталното обучение.
13. Индивидуалното портфолио, в което се съхраняват учебните материали на всеки отделен ученик, предоставя възможност на всеки четвъртокласник да проследи критично своя личен напредък през учебната година и да оцени адекватно учебните си постижения и потребности.
14. По-добрите изходни резултати на учениците от експерименталните паралелки дават основание да се направи заключението, че ученето по станции е допринесло съществено за усъвършенстване на математическата компетентност на учениците от IV клас.

ПРЕПОРЪКИ

На основание анализа на получените резултати от настоящото изследване могат да се оформят следните препоръки:

1. С цел усъвършенстване на математическата компетентност на учениците може да се препоръча прилагането на метода в обобщителните уроци по математика по предложения дидактически модел и описания алгоритъм на работа.
2. С оглед по-безпроблемно въвеждане на метода в учебната работа е удачно да се започне с използване на някои от елементите му с цел индивидуализиране и диференциране на учебните задачи.
3. За намаляване на предварителната подготовка на учителите за прилагане на ученето по станции, може да се препоръча използването на предложените тук обобщителни теми – в цялост или поотделно – като стъпка към по-широкото и творческо използване на метода.
4. Дадената положителна обратна връзка от учениците от експерименталните паралелки ми дава основание да препоръчам увеличаване на дела на задачите, които да се изпълняват по двойки или групово. Тази организация на работа освен че съдейства за повишаване на математическата компетентност на учениците, но и подобрява техните социални умения.
5. Удачно е да се помисли за разнообразяване формата на задачите, предлагани на учениците в началните класове. По време на експерименталното обучение най-добре бяха приети тези задания, които изискваха разнообразни манипулации – работа с различни инструменти или калкулатор, както и игрите.
6. Получените резултати насочват и към някои дефицити в учебната работа, на които е добре да се обърне нужното внимание – това са недобрите постижения на учениците по отношение на рационалното смятане, използването на точен математически речник и решаването на текстови задачи.

ПРИНОСИ

Настоящият дисертационен труд има следните научни приноси:

1. Проучени са историята, същността, характеристиките и вариантите за приложение на метода учене по станции – основно в чужбина, но и в

България. Описани са неговите силни страни, но и слабостите, които трябва да се имат предвид при обучението по математика в IV клас.

2. Създаден и апробиран е авторски дидактически модел за приложението на метода в конкретни етапи от обучението по математика, както и шест обобщителни теми, покриващи учебното съдържание по предмета в IV клас. Ефективността на предложения модел е доказана.
3. Доказано е положителното влияние на метода за усъвършенстване на математическата компетентност на четвъртокласниците.
4. Разработеният и опитно апробиран модел за приложение на метода учене по станции в IV клас може да се адаптира и прилага успешно и в останалите класове и предмети от началния етап на обучение.
5. Анкетно е проучено познаването и използването на метода сред практикуващи учители, както и трудностите, които възпрепятстват по-широкото му приложение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото дисертационно изследване си постави за цел да проучи теоретично и практически възможността за използване на метода учене по станции в обучението по математика в IV клас с цел усъвършенстване на математическата компетентност на учениците. Проучените източници по темата очертаха широк кръг от възможности за приложението на метода в практиката. В световен мащаб ученето по станции се използва от множество педагози в различни варианти и по различни учебни предмети. Методът се прилага както в редовните учебни часове, така и в извънкласните занимания по интереси.

Тъй като за България методът е сравнително непознат и рядко употребяван, се наложи да се проведе сериозна предварителна подготовка с цел подбор на достатъчно мотивирани учители, склонни да се наемат с провеждане на експерименталното обучение. Само в една от паралелките са прилагани в предходни учебни години елементи на ученето по станции. За останалите две паралелки методът беше нововъведение, което се прие радушно от учениците.

Проведеното проучване сред действащи учители помогна да се очертаят реалностите, свързани с познаването и прилагането в учебния процес на различни активни методи. На тази база се оформиха пречките и затрудненията, които възпрепятстват учителите да използват различни от традиционните методи на преподаване.

На базата на тези предварителни проучвания, анализите и изводите, които бяха направени, се оформиха и идеите за конкретното приложение на метода. Разработените обобщителни теми и създадените учебни материали бяха апробирани в рамките на една учебна година с четвъртокласници от гр. София и от гр. Ловеч. Резултатите недвусмислено доказват ефективността на създадения дидактически модел.

В процеса на експерименталното обучение у учениците се създаде добра мотивация за работа по математика. Подобри се увереността им, че могат да се справят по-добре и стремежът към по-добри постижения нарасна. Четвъртокласниците осъзнаха необходимостта от системна подготовка и пряката ѝ връзка с резултатите от учебната работа.

Проведеното измерване в началото на учебната година констатира добро ниво на знания и умения по математика у учениците от цялата извадка. В края се установи сериозно повишение на нивото на компетентност у четвъртокласниците от експерименталните паралелки, което потвърждава издигнатата предварително изследователска хипотеза. Резултатите на учениците от трите експериментални паралелки бяха обработени статистически и при пет от шестте теми се доказа значима разлика между постиженията на учениците от различните училища.

На базата на събрания разнообразен емпиричен материал може да се обобщи, че ученето по станции категорично доказва своята ефективност в обучението по математика в IV клас. Макар и да не е сред популярните и използвани методи, той предоставя широко поле за гъвкаво и творческо прилагане в различни варианти. Особено подходящ е за обучение на малки ученици, които изпитват необходимост да се учат чрез по-действени и активни методи и форми на работа в часовете. Освен това ученето по станции съчетава груповата и индивидуална работа, самостоятелното и съвместно обучение. Възможността за диференциране на задачите спрямо потребностите и етапа на

развитие на учениците, както развитието на социалните и презентационни умения, го правят актуален с оглед на съвременните изисквания на обществото.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азимов, Шчукин 2009: Азимов, Э. Г., Щукин, А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). Москва: Икар, 2009.
2. Ангелов, А., Диференцирано обучение и работа с гъвкави групи по Информационни технологии., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
3. Ангелова, В., Развитие на логическото мислене на учениците от началния етап на образование в процеса на обучение по математика., сп. Образование и технологии, бр. 3/2012.
4. Ангелова, Л., Европейски приоритети за образователни стратегии и програми., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
5. Андреев, М. Процесът на обучение. Дидактика. С., Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, 1996.
6. Атанасова, Н., Интерактивните методи на обучение в началния етап на образование., сп. Педагогика, бр. 11-12/2009.
7. Балтаджиева, Й., Мотивация на учебната дейност в начална училищна възраст. Мотиви за учене в IV клас., сп. Педагогика, бр. 6/2000.
8. Бижков, Г. Методология и методи на педагогическите изследвания. С., 1995.
9. Бижков, Г. Педагогическа диагностика. С., ДИ „Народна просвета“, 1988.
10. Бижков, Г., Реформаторска педагогика. История и съвременност. УИ „Св. Климент Охридски“. София, 2001.
11. Бижков, Г., Теория и методика на дидактическите тестове. София, 1996.
12. Бизова, М., Компетентност, компетентностен подход и разработване на компетентностни модели., сп. Педагогика, бр. 1/2016.
13. Близнаков, Г., Училището в началото на XXI век., сп. Педагогика, бр. 9/2002.

14. Богданова, М., Интерактивни техники в обучението по математика 1. – 4. клас. Стара Загора, 2005.
15. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, Задачи по математика за 4. клас учебно помагало, С., Булвест 2000
16. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, М. Темникова, Учебно помагало по математика за 4. клас избираема подготовка, С., Булвест 2000
17. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, Математика за 1. клас., С., Булвест 2000
18. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, Математика за 2. клас., С., Булвест 2000
19. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, Математика за 3. клас., С., Булвест 2000
20. Богданова, М., Катя Никова, Николина Димитрова, Математика за 4. клас., С., Булвест 2000
21. Бонева, Г., Компетентностен подход в образованието и новата образователна парадигма., сп. Педагогика, бр. 9-10/2009.
22. Бяла книга за българското образование и наука. С., Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, 1992.
23. Василева, Е., Детето в началното училище. София, Просвета, 2002.
24. Василева, Е. Съвременното начално училище – реалност и предизвикателства. София, УИ, 2004.
25. Василева, Е., Модернизацията на началното училище – един неизвървян път., сп. Начално образование, бр. 4/2005.
26. Василева, Е., Урокът в началото училище – анахронизъм или реалност, която търси себе си., сп. Педагогика, бр. 6/2004.
27. Василева-Иванова, Р., Компетентностният подход в обучението по математика., Научни трудове на Русенския университет – 2014, том 53, серия 6.2. <http://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp14/6.2/6.2-32.pdf>
28. Великова, В., Образователната компетентност като резултат в образователната дейност., сп. Педагогика, бр. 6/2003.
29. Витанов, Л. и колектив, Методи и техники за активно учене. УИ „Св. Климент Охридски“, С., 2015.

30. Върбанова, М. Методика на обучението по математика в началните класове. Пловдив, Астарта, 2013.
31. Георгиев, Ст., Стандартизиране и индивидуализиране на учебното съдържание., сп. Педагогика, бр. 1/2001.
32. Георгиева, Г. Интерактивността в представите на учителите., сп. Педагогика, бр. 11/2007.
33. Георгиева, Г., Реализирането на интерактивен учебен процес – предизвикателства, трудности, митове., сп. Педагогика, бр. 4/2008.
34. Георгиева, Е., Интерактивните методи в обучението като условие за изграждане и развитие на креативните детски способности., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
35. Глушкова, Т. За някои подходи и методи, стимулиращи интереса към математиката при учениците от 5. клас. – Образование и квалификация, 2001, № 1, 45–47.
36. Гюрова, В. и колектив. Интерактивността в учебния процес, или за рибаря, рибките и риболова. С., Агенция „Европрес”, 2007.
37. Гюрова, В., Обучение чрез сътрудничество – Селестен Френе и неговата педагогика., сп. Педагогика, бр. 4/2015.
38. Дамянова, А., Конструктивизмът - новата образователна парадигма? <https://litenet.bg/publish3/adamianova/konstruktivizmyt.htm>
39. Делибалтова, В., Към компетентността като обект на дидактически интерес., сп. Педагогика, бр. 2/2003.
40. Делор, Ж. Образованието – скритото съкровище (Доклад за образованието на XXI век през ЮНЕСКО) С., 1997.
41. Димова, Д., Съвременни модели в конструктивисткия дизайн на обучение.
https://azbuki.bg/editions/azbuki/archive/archive2011/doc_view/739-dimova012013
42. Димчев, К., От знаниецентристки подход към компетентностен подход на знанията по български език. Сп. LiterNet.
<https://litenet.bg/publish/kdimchev/znaniecentristki.htm>
43. Динева, Ев., Задачи по математика за 4. клас, Бургас, Калоянов, 2001.

44. Евгениева, Е., Мениджмънт на дейностите в класната стая., сп. Образование и технологии, бр. 1/2010. <http://itlearning-bg.com/magazines/Spisanie2010/Ebook/e-book.pdf>
45. Европейска квалификационна рамка., https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/broch_bg.pdf
46. Европейска референтна рамка., [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)
47. Железова, Д., Конструктивизъм в класната стая., Научни трудове на Русенския университет, 2008, том 47, серия 9, <http://conf.uniruse.bg/bg/docs/cp/9/9-40.pdf>
48. Заклучения на Съвета относно повишаване на равнището на основните умения в контекста на европейското сътрудничество по въпросите на училищата на XXI век., Официален вестник на Европейския съюз, 30.11.2010.
49. Закон за предучилищното и училищното образование http://mon.bg/upload/4051/zkn_PUObr_180717.pdf
50. Здравкова, С., Обучението по математика в началните класове – постижения, проблеми, тенденции за усъвършенстване., сп. Начално образование, бр. 2/2007.
51. Здравкова, С., Преодоляване на академизма в началните класове., сп. Начално образование, бр. 3/2000.
52. Иванов, И. Педагогическа диагностика. Ш. УИ „Епископ Преславски“, 2006
53. Иванов, И., Интерактивни методи на обучение. Юбилейна научна конференция с международно участие 50 години ДИПКУ Варна, на тема: „Образование и квалификация на педагогическите кадри – развитие и проекции през XXI век“., 2005
54. Иванов, И., Педагогическата интерактивност. Иновации и интерактивни технологии в образованието., С., 2012.
55. Иванова, Р., Работата в екип – една инициатива за успешна интеграция на децата със специални образователни потребности., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
56. Казанский, Н. Г., Т. С. Назарова. Дидактика. М., 1978, 117-121.
57. Карадимитрова, Р., Реализиране на ефективен учебен процес в обучението по математика в първи клас чрез екипна организация на

- работа и интегриране на технологии., сп. Образование и технологии, бр. 4/2013.
58. Каракашева, Л., Маркетинг.
<http://special.zonebg.com/izmami/marketing.doc>
59. Кашлев, С. С., Интерактивни методи обучения педагогике. Мн., 2004.
60. Кери, Т., Катрин Кери, Диференциацията: учителски гледни точки относно ползата от препоръчаните стратегии за оказване помощ на силните ученици., сп. Педагогика, бр. 7/2000.
61. Кирова, Г., Трансверсални компетентности на учениците и работа по задачи-проекти в III и IV клас., В сб. „40 години Шуменски университет 1971 – 2011“, Шумен, УИ, 2011.
62. Кирова, Г., Индивидуалните дидактични материали в обучението по математика в първи клас., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
63. Кирова, Г., Възможности за реализиране на компетентностния подход в обучението по математика в трети клас., Годишник на ШУ „Епископ Константин Преславски“, УИ, том XXII D, 2018. ISSN 1314-6769.
64. Кирова, Г., Проект „Стаята на тайните“ за трети клас., Kirova, G. “The room of mysteries” project for the third grade, International scientific conference: Knowledge without borders, Knowledge International Journal, Vol. 30.2., Skopje, 2019. (Global Impact and Quality Factor 1.322 (2016) ISSN 1857-4439.
65. Кирова, Г., Проект „София – столица на България“ за четвърти клас., Kirova, G. Fourth grade project “Sofia – capital of Bulgaria”, Knowledge International Journal, Vol. 31.2, Skopje, 2019. (Global Impact and Quality Factor 1.322 (2016) ISSN 2545-4439.
66. Колишев, Н., Индивидуални стилове на учене в контекста на индивидуализацията и диференциацията на обучението., сп. Педагогика, бр. 10/2008.
67. Крушков, Х., Съвременни методи и средства за активно обучение., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
68. Кръстева, Антония (2005) Конструктивизмът – стратегия за развитие на образованието през XXI век. – Педагогически алманах, Университетско издателство “Св. св. Кирил и Методий”, 2005, № 1-2, с. 20-38. ISSN 1310-358X COBISS.BG-ID 1174406628 Педагогически алманах, №1,2, с. 20.

69. Кунева, И., Евгения Николова Методологически аспекти на обучението по международен маркетинг в електронна среда., <http://research.bfu.bg:8080/jspui/handle/123456789/264>
70. Лазарова, В., Образователният процес на 21-ви век в средното училище – идеи, подходи на преподаване., сп. Образование и технологии, бр. 3/2012.
71. Лефтерова, Б., Активни или интерактивни методи и техники за професионално образование., сп. Образование, бр. 3/2016.
72. Лисабонска стратегия. Приоритети в областта на образованието. Лисабон, 2000.
73. Маврова, Р., Нагледността в обучението по математика., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
74. Малинова, Н., Овладяване на умения за самоконтрол и самооценка на учениците от 3. клас по български език., <http://www.diuu.bg/ispisanie/broi17/17dpp/17dpp4.htm>
75. Манова, А., Интерактивните методи на обучение при овладяване на математически знания в началните класове., сп. Педагогика, бр. 5/2011.
76. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева , Задачи по математика за 4. клас. Упражнения и домашни работи., С., Просвета
77. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева, Математика за 1. клас., С., Просвета
78. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева, Математика за 2. клас., С., Просвета
79. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева, Математика за 3. клас., С., Просвета
80. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева, Математика за 4. клас., С., Просвета
81. Манова, А., Рени Рангелова, Юлияна Гарчева-Янева, Учебно помагало по математика за ЗИП в 4. клас., С., Просвета
82. Математиката и природните науки в начален етап. Резултати от участието на България в Международното изследване на уменията по математика и природни науки TIMSS 2015 на учениците от 4. клас., ЦОПУО, С., 2018.
83. Махмутов, М. И. Современный урок. М., 1981.

84. Мемова, З., Използване на интерактивните методи на обучение и информационните технологии за овладяване на правописа във втори клас., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
85. Миланова, А., Програма за активно учене чрез опит и преживяване „общуване с природата“, сп. Образование и технологии, бр. 1/2010.
86. Милков, Л., Конструктивизмът като образователна идея., сп. Педагогика, бр. 1/2006.
87. Мирчева, И. Отворено обучение, Диференциация в обучението в началното училище. С., Веда Словена, 2013.
88. Мирчева, И., Елена Джамбазова, Докосване до природата, С., Веда Словена-ЖГ, 2006.
89. Мирчева, И., Отвореното обучение в началното училище. Учене по станции., сп. Начално образование, бр. 6/2008.
90. Монова – Желева, М., Йовка Николова, Гергана Николова, Виолета Годорова, Преподаване на математика чрез иновативни подходи и учебно съдържание в контекста на международен проект TALETE., сп. Образование и технологии, бр. 3/2012.
91. Нанкова, М., Съвременни тенденции в управление на знанието и ролята на интерактивните методи на обучение., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
92. Наредба № 2 от 18.05.2000 г. за учебното съдържание https://www.mon.bg/upload/2343/nrdb_2_00_uch_sadarjanie.pdf
93. Наредба № 5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка http://mon.bg/upload/2341/nrdb5_30.11.2015_obshtoobr_podgotovka_1.pdf
94. Николов, К., Интерактивните методи в обучението като условие за изграждане и развитие на креативните детски способности., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
95. Николов, Н., Активни методи на обучение при провеждане на семинарни занятия по „Краезнание“ ., сп. Образование и технологии, бр. 4/2013.
96. Новакова, З., Т. Вълкова, Ст. Иванов, Математика за 1. клас., Просвета – София
97. Новакова, З., Т. Вълкова, Ст. Иванов, Математика за 2. клас., Просвета – София

98. Новакова, З., Т. Вълкова, Ст. Иванов, Математика за 3. клас., Просвета – София
99. Новакова, З., Т. Вълкова, Ст. Иванов, Математика за 4. клас., Просвета – София
100. Новакова, Здр., Методика на обучението по математика в началните класове., С., ИК Хермес, 2004.
101. Основи дидактики. Под ред. Б. П. Есипова. М., 1967, с. 238.
102. Панталеева – Кондева, А., Методът на работните станции в обучението по математика., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011.
103. Панталеева – Кондева, А., Учене по станции в обучението по математика в началните класове, сп. "Предучилищно & училищно образование", бр. 2/2017
104. Панталеева – Кондева, А., Задачи за числови редици с използване на динамичен софтуер като елемент от учене по станции, сборник „Млади изследователи“, 2018.
105. Панталеева – Кондева, А., Обобщаване и систематизиране на знанията за умножение и деление с двуцифрено число чрез учене по станции, сп. „Педагогика“, бр. 4/2019.
106. Папанчева, Р., Реализиране на ефективен учебен процес в обучението по математика в първи клас чрез екипна организация на работа и интегриране на технологии., сп. Образование и технологии, бр. 4/2013.
107. Пеева, И., Формиране на презентационни умения у учениците в начална училищна възраст., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
108. Пейчева, Р. Академията в България Schools Online програма за иновационни образователни стратегии в обучението на учители по информационни и комуникационни технологии. Стратегии, № 3, 2002.
109. Петров, П. Дидактика. С., Веда Словена – ЖГ, 2001.
110. Петров, П. Р., Груповото обучение в началните класове. Теория, дидактическа организация, модели.
111. Петров, П., Петър Д. Петров, Иновационни образователни технологии и интерактивни методи на обучение. С., Изд. „Авангард Прима“, 2017.

112. Петров, П., М. Атанасова, Образователни технологии и стратегии на учене. С., 2001
113. Пиръов, Г. Детето. С., Веда – Словена, 1998.
114. Плотникова, Н., Обучение по „станции“ как една из ефективних форм образователной деятельности на уроках иностранного языка в начальной школе., УДК 373.31, DOI 10.17223/19996195/29/13 <http://docplayer.ru/35590743-Obuchenie-po-stanciyam-kak-odna-iz-effektivnyh-form-organizacii-obrazovatelnoy-deyatelnosti-na-urokah-inostrannogo-yazyka-v-nachalnoy-shkole.html>
115. Препоръка на Европейския парламент и на Съвета на Европейския съюз от 18.12.2006 г. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=celex:32006H0962>
116. Радев, П., Интерактивните методи в обучението., 2010.
117. Рахнев, А., Съвременни методи и средства за активно обучение., сп. Образование и технологии, бр. 5/2014.
118. Резолюция на Европейския парламент от 2 април 2009 г. относно „По-добри училища: програма за европейско сътрудничество”.
119. Сидоренко, Е. В., Методи математической обработки в психологии, Санкт Петербург, Речь, 2003.
120. Стоянова, Л., Интерактивното обучение по математика чрез ИКТ в началните класове – верният път към ефективен учебен процес., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011. <http://itlearning-bg.com/magazines/Spisanie2011/resources/e-book-2.pdf>
121. Такворян-Солакян, Б., Интерактивните методи и похвати на обучение в контекста на конструктивистката образователна парадигма., сп. Педагогика, бр. 2/2015.
122. Темникова, М., Проблемно – продуктивната стратегия в обучението на учениците при решаване на текстови задачи по математика в I – IV клас., сп. Педагогика, бр. 2/2018.
123. Тодорина. Д., Създаване на интерактивна образователна среда (теоретични и практически аспекти). В: Интерактивни методи в съвременното образование. Университетско издателство „Н. Рилски” Благоевград., 2010

124. Тодорова, Е., Самооценката в обучението по информационни технологии., сп. Образование и технологии, бр. 4/2013.
125. Учебна програма по математика за 1. клас
http://mon.bg/upload/14468/МАТЕМАТИКА_1kl.pdf
126. Учебна програма по математика за 2. клас
http://mon.bg/upload/13425/UP_2kl_Matematika_ZP.pdf
127. Учебна програма по математика за 3. клас
http://mon.bg/upload/12204/UP_Matematika_3kl_1.pdf
128. Учебна програма по математика за 4. клас (2003)
http://mon.bg/upload/2645/matematika_4kl.pdf
129. Учебна програма по математика за 4. клас
http://mon.bg/upload/13766/UP8_Matematika_ZP_4kl.pdf
130. Харалампиев, К. Въведение в основните статистически методи за анализ. Второ преработено и допълнено издание, ИК Балон, С., 2012.
131. Христова, М., Снежинка Матакиева Практики за обучение и оценяване на математически компетентности в българското училище., сп. Образование и технологии, бр. 3/2012.
132. Цанков, Н, Л. Генкова, Компетентностният подход в образованието, Благоевград, 2009.
133. Цветанска, С., Училище за новото поколение или ново поколение училище., сп. Образование и технологии, бр. 2/2011. <http://itlearning-bg.com/magazines/Spisanie2011/resources/e-book-2.pdf>
134. Цветанска, С., Спорни и безспорни тези за интерактивните методи в началното училище., сп. Начално образование, бр. 5/2006.
135. Чехларова, Т., Числови редици и редици от фигури в началното училище. Макрос 2000, Пловдив, 2002
136. Diller, D. Math Work Stations: Independent Learning You Can Count On, K-2, Stenhouse Publishers, 2011
137. Eurasian Journal of Educational Research, Issue 66, 2016, 87-104, Evaluation of Pre-Service Teachers' Opinions about Teaching Methods and Techniques Applied by Instructors, Necdet AYKAC
138. European Journal of Science and Mathematics Education, Vol. 4, No. 3, 2016, 413-417, Science Club - A Concep, Claas Wegner¹, Nicole Issaki, Katharina Tesch,* and Carolin Zehne

139. Fehrle, C., Schulz, J., Guidelines for learning stations., Missouri Univ., Columbia, 1977.
140. Fox, J. (2004). Rotate, differentiate, and motivate: how a blend of learning stations and the multiple intelligences theory can boost motivation and enhance learning in the middle school classroom. Retrieved April 5 2007 from <http://www.wm.edu/education/599/2004.php>.
141. Gürbüz Ocak., The Effect of Learning Stations on the Level of Academic Success and Retention of Elementary School Students., The new educational review, 21/2010.
http://www.educationalrev.us.edu.pl/dok/volumes/tner_2_2010.pdf
142. Halagao, P.E. (2004). Bringing Banks' multicultural typology to life: When curriculum and pedagogy are transformed. Electronic Magazine of Multicultural Education, 6 (1), 32 paragraphs. Retrieved December 5 2008 from <http://www.eastern.edu/publications/emme/2004spring/halagao.html>
143. Hendren, Travis E.; Bryant, C. Douglas, Suggestions and Procedures for Developing Teaching-Learning Stations. Revised.
144. Hendren, Travis E.; Bryant, C. Douglas, Suggestions and Procedures for Developing Teaching-Learning Stations. Revised.
145. Hänsel, M., Stationenlernen, <http://www.mhaensel.de/unterrichtsmethoden/lernzirkel.html>
146. Janáčková, L., Das Stationenlernen als eine Form des Offenen Unterrichts Die Vorteile und Nachteile des Stationenlernens, https://is.muni.cz/th/396894/pdf_b/bakalarska_prace.pdf
147. Kroker, B., Unterrichtsmethoden: Das Stationenlernen, <https://www.betzold.de/blog/stationenlernen/>
148. Johnson, D. and others, Circles of learning. Cooperation in the classroom., Association for supervision and curriculum., <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED241516.pdf>
149. K. Suprabha, G. Subramonian, How does station teaching effect language learning?, i-manager's Journal on English Language Teaching, Vol. 4, No. 3, July - September 2014
150. Learning center. Goals, Observation and Assessment., http://www.discountschoolsupply.com/content/learning_centers.doc

151. McClay, J. (1996). Learning centers. Westminster, California: Teacher Created Materials.
152. Manuel, B., How to build a learning station: everything a teacher should know, Chelmsford, Massachusetts: Merrimac Education Center, 1974.
153. Methode: Stationenlernen, www.riepel.net/methoden/Stationenlernen.pdf
154. Novelli, J. (1995). Learning Centers That Work. Instructor, Sep.(82–85).
155. Ronald v. McGuckin and associates, Learning Stations for the PreSchool Classroom, <http://www.childproviderlaw.com/wpcontent/uploads/2012/10/LearnigStations.pdf>
156. Salzberg, D., Lernen an stationen., <http://de.johannes-kapp.de/wp-content/uploads/2011/12/LernenanStationen.pdf>
157. Stationenlernen – Methodenpool, http://methodenpool.uni-koeln.de/stationenlernen/stationenlernen_kurzbeschreibung.html
158. Stations of Chao City Experiential exercise in expanding concept of literacy among adolescents Amanda Eason 4/15/2011
159. Tharp, R.G., Estrada, P., Dalton, S.S. , & Yamauchi, L. (2000). Teaching transformed: Achieving excellence, fairness, inclusion, and harmony. Boulder, CO: Westview Press.
160. Tircovnicu, V. Pedagogia generala. Bucuresti., 1975, p. 202.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Панталеева – Кондева, А., Учене по станции в обучението по математика в началните класове, сп. "Предучилищно & училищно образование", бр. 2/2017
2. Панталеева – Кондева, А., Задачи за числови редици с използване на динамичен софтуер като елемент от учене по станции, сборник „Млади изследователи“, 2018.
3. Панталеева – Кондева, А., Обобщаване и систематизиране на знанията за умножение и деление с двуцифрено число чрез учене по станции, сп. „Педагогика“, бр. 4/2019.
4. Панталеева-Кондева, Албена. Анкетно проучване с практикуващи учители относно методите на преподаване, които прилагат в практиката си, доклад на конференция по качество на образованието, проведена на 06.12.2018 г. в гр. София