

ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ
„НЕОФИТ РИЛСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО ПЕДАГОГИКА
КАТЕДРА „ПРЕДУЧИЛИЩНА И НАЧАЛНА
УЧИЛИЩНА ПЕДАГОГИКА“

Радослава Викторова Топалска

Автореферат
на дисертация на тема:

***ПРОЕКТНАТА ДЕЙНОСТ В
ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В
ТРЕТИ КЛАС***

за присъждане на образователната и научна степен
„Доктор” по научната специалност *„Методика на
обучението в началните класове (Методика на
обучението по математика)”*, професионално
направление 1.2. Педагогика.

Научен ръководител:
Проф. д-р Ангелина Манова

БЛАГОЕВГРАД, 2018

Дисертационният труд е в обем от 230 страници. В структурно отношение се състои от увод, три глави, заключение, изводи, препоръки, приноси, използвана литература и приложения. Съдържанието на всяка от главите е разпределено в параграфи. Основния текст е 158 страници, 15 страници използвана литература и 57 страници приложения. Съдържа 29 таблици, 12 схеми и 11 графики.

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита от катедра „Предучилищна и начална училищна педагогика“ при Факултет по педагогика на 30.04.2018 година.

Защитата ще се състои на 06.07.2018 година от 10,30 часа в зала 1412, УК № 1.

Научно жури:

Проф. д-р Ангелина Манова
Проф. д-р Румяна Папанчева
Проф. д-р Жулиета Савова
Доц. д-р Габриела Кирова
Доц. д-р Красимира Марулевска

Материалите по защитата са предоставени на разположение на интересувашите се в Университетската библиотека.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Непрестанно променящият се динамичен свят, в който живеем, постоянната му автоматизация и информатизация, както и навлизането на технологиите във всички сфери на живота придават на детството други измерения; възпитателните методи търпят промени; родителството изменя своите цели и приоритети; времето, посвещавано на децата намалява драстично. Новият начин на живот изисква от съвременния ученик при излизане от образователната система компетентности, знания и практически умения. За успешната му реализация и социализация в обществото той трябва да изгради отношение към околните, да може да работи в екип, да приема критика и да бъде толерантен, организиран и достатъчно самостоятелен, да умее да твори и мисли, да прилага получените знания на практика в реални житейски ситуации, да поема самоинициатива и да има адекватна самооценка.

За да отговорят на тези потребности, както и да привлекат вниманието на учениците днес педагозите трябва да полагат непрекъснати усилия за осъвременяване и модернизиране на учебния процес. Да търсят и прилагат все по-интересни иновативни методи, приспособявайки ги към действащите учебни програми и съвременната образователна среда, повишавайки образователното въздействие на използваните подходи за обучение. Мотивацията и интересът на подрастващите са обвързани с актуалността и практическата приложимост на прилаганите методики на обучение, които трябва да съответстват на технологичния растеж, на културните и научни промени. Нуждата от овладяване на социални, практически и познавателни компетентности, както от учениците, така и от учителите, расте непрекъснато.

На фона значимостта на разглежданата тематика, ясно се откроява отсъствието на достатъчно изследвания, проверяващи влияние на метода на проектите върху компетентностно равнище на обучаемите.

В настоящия труд на фона на концептуалните въпроси за възможностите на този подход се търси отговор на частни въпроси свързани с ролята на метода на проектите в контекста на

компетентностния подход: „Възможно ли е това да стане с прилагането на метода на проектите?“, „Може ли да се използват неговите възможности за обогатяване компетентностите на учениците и усвояване на умения за прилагането им на практика?“, „Приложим ли е този метод в българската образователна система?“, „Склонни ли са учителите да го прилагат и при какви условия?“, „Ще допадне ли на учениците?“ и др.

Предварителното теоретично и емпирично проучване показва, че предимствата на метода на проектите са достатъчен повод за по-задълбочено изследване на възможностите, които предлага той за: повишаване интереса на учениците, подобряване компетентностите им, подпомагане прилагането на вече получените знания на практика, както и развиването на мисловната логика на учениците, на техните способности за анализиране, оценяване, самооценяване, представяне и др.

За целите на настоящето изследване е избран учебният предмет *математика*, с оглед на факта, освен че е основен в общия времеви баланс на учебния план, с голяма значимост, с явна и скрита практическа насоченост, но и позволяващ реализирането на междупредметни връзки, изискващ прилагането на математическа логика и голям брой практически умения. Освен това според постановките на Европейската референтна рамка математическата компетентност е една от ключовите такива. Не на последно място остава и драстичното понижение на резултатите при различни международни изследвания на математическите знания и умения на учениците. Тенденциите показват отдръпване на учениците от учебния предмет *математика*, както и постепенно формиране на негативно отношение към него, поради характера на учебното съдържание.

Доколкото обучението в българската образователна система е ориентирано към класа като организационна форма, фокусът е върху учебното съдържание за трети клас, поради възрастовата готовност на учениците, както и възможностите, които предлага учебния материал за реализирането на проекти, интегриращи междупредметни връзки.

Множество автори определят проектната дейност като възможна алтернатива на традиционното обучение, която има доказано положително влияние и се приема добре и с желание

от учениците. Този метод е избран от голям брой учители поради съвместимостта му със съвременните реалности и необходимости, с детските възможности и интереси, липсата на еднообразие при преподаването и обучението чрез него, постоянно променящите се обстоятелства, задачи, истории и сценарии, близки до реалния живот.

Въпреки изследванията върху възможностите на метода на проектите, в практиката е налице противоречие между широката гама практически възможности за реализиране, които предлага метода на проектите и „философията на българската образователна система“, респ. принципните възможности, които тя предлага методът да бъде съчетан със съвременната българска образователна система. Проектният метод, по своята дълбока същност предполага голяма доза „свобода“ при работа на учениците, от една страна, а от друга – обучението и учебното съдържание са позиционирани в условията на класно-урочната система и действието на държавни образователни изисквания, които са строго определени и не подлежат на промяна и реструктуриране с оглед на логиката на проектно-базираното обучение.

При очертаните *предпоставки и противоречия* за обект на настоящето дисертационно изследване е определено обучението по математика в трети клас в извънурочни дейности, чрез използване на метода на проектите.

Предмет на изследването са закономерностите в процеса на използване метода на проектите в обучението по математика в извънурочните дейности.

Целта на изследването в познавателен аспект е теоретично и експериментално проучване на влиянието на метода на проектите върху успеваемостта на учениците в трети клас при усвояване на математическите знания. В практически аспект целта е насочена към разработване и апробиране на методически модел от 10 учебни проекта, насочени към повишаване математическата компетентност на ученици в трети клас.

За нейното реализиране бяха поставени следните *задачи*:

- ✓ Да се проучат добрите практики за приложение метода на проектите в българското образование в началния курс;
- ✓ Да се проучи мнението на началните учители за възможността за реалното приложение на метода на проектите в обучението по математика в началния курс;
- ✓ Да се разработи и апробира модел от учебни проекти, свързани с повишаване математическата компетентност на учениците в трети клас в извънурочни дейности.

Хипотеза: Предполагаме, че с включването на метода на проектите в извънурочното обучение по математика, ще се повишат математическите компетентности на учениците в областта на решаване на трите групи задачи (текстови, изчислителни и геометрични) и тяхната самооценка и мотивация.

Концепцията, към която се придържа настоящата разработка, включва в своята същност реализация както на краткосрочни, така и дългосрочни практически учебни проекти, съдържащи приоритетно учебно съдържание по математика, но и реализиращи голям брой междупредметни връзки.

За да се изследва влиянието на разработената система от учебни проекти върху математическата компетентност на учениците от трети клас се разчита на следните *основни методи*.

- ✓ Теоретичен анализ на научната литература, свързана с метода на проектите в обучението по математика.
- ✓ Анкетиране.
- ✓ Дидактически експеримент в неговата цялост: констатиращ, формиращ и контролен етап.
- ✓ Експертна оценка.
- ✓ Математико – статистически методи.

Прилаганите методи за експериментално проучване са реализирани чрез следния *научен инструментариум*:

- ✓ Анкетна карта за изследване на учители.
- ✓ Карти за оценка от наблюдаващия експеримента учител, относно организацията и провеждането му, както и резултатите от него.

✓ Авторски тестове за диагностициране на математическата компетентност, съобразени със заложеното учебно съдържание.

✓ Карта за експертна оценка от учители, несвързани с провеждания експеримент.

✓ Анкетна карта за изследване на мотивацията на ученици.

Проведеното изследване премина през следните *етапи на изследване*:

✓ Подготвителен – проучване, систематизиране и анализ на научни публикации, свързани с метода на проектите в обучението по математика в началния курс и възможностите, които той дава за повишаване на математическата компетентност, мотивация и самооценка на учениците.

✓ Констатиращ – проучване нагласите на учителите относно метода на проектите и възможностите за неговото използване в началните класове; провеждане на входни тестове на учениците от контролния и експерименталните класове за ниво на математически знания, умения и компетентности.

✓ Формиращ – апробиране в рамките на една учебна година на модел от 10 учебни проекта.

✓ Контролен – провеждане на тест за проверка на математическите знания, умения и компетентности; анализ на получените данни от формиращия и констатиращия етап и статистическата им обработка.

ГЛАВА ПЪРВА. МЕТОДЪТ НА ПРОЕКТИТЕ В УЧЕБНАТА ДЕЙНОСТ ПО МАТЕМАТИКА В ТРЕТИ КЛАС

В първа глава са разгледани теоретичните постановки на историята и развитието на метода на проектите, същността му в учебната дейност; характеристиките и целите на проектната дейност; типологията, етапите при реализацията и оценяването на учебните проекти; компетентностния подход в образованието, груповото учене по математика; направена е дидактическа оценка на метода на проектите в учебната дейност.

Направения анализ показва, че в литературата се срещат много и различни, еквивалентни в съдържателен характер наименования на метода на проектите: проектно-базирано обуче-

ние, проектно-ориентирано обучение, проектна дейност, проектно-базирана дейност, обучение чрез учебни проекти и т.н. В понятиен аспект те отразяват един и същи обем (клас от обекти) и съдържателно си приличат. В какво се състои тази прилика, кои са *критериите*, по които тя може да се определи?

Относно организацията на обучението по учебни проекти – при него същностното е, че класът се разделя на екипи, съставени от 4-5 ученици, които заедно трябва да изпълнят последователност от задачи, водещи до конкретен предварително формулиран резултат.

Ролята на учителя: тя се променя и от водеща фигура в обучението той се превръща в помощник; ръководител, определящ предварително рамките на зададените дейности за изпълнение, условията при които трябва да се изпълнят те, сроковете, начините и похватите на работа, както и вида на крайния резултат. Той се намесва при необходимост от допълнителни насоки и обяснения или при възникнали проблеми и несъгласия в някой от екипите.

Насочеността на съдържанието: проблемите или задачите, които се решават, които се изпълняват се избират да са близки до ежедневието на учениците и това им помага да се ориентират по-лесно и да възприемат по-реално средата, която се създава при работа с конкретния тематичен проект. Връзката с реалния живот създава предпоставки за операционализиране на теоретичните знания и за развиване у учениците на голям брой умения, необходими им за бъдещата реализация на пазара на труда и в живота.

Ролята на субекта на обучение се издига, фокусът пада главно върху три „момента“: (1) самостоятелно учене в действия и социална интеракция, а не толкова върху преподаването; (2) разбиране чрез преживяване и овладяването на умения, а не механично запомняне на дадени „на готово“ знания; (3) стремеж за придаване субективно-творчески акцент на обучението и ученето на ученика.

Системността на учебното съдържание: проектната дейност позволява осъществяването на голям брой междупредметни връзки, което допълва положителния ефект на цялостното

обучение и улеснява интеграцията на съдържание от различни учебни дисциплини.

Чрез използването на проектна дейност ученикът „надниква“ в реалния живот; с реализирането на проекти навлиза в света на възрастните и се запознава с тяхната работна среда, с нейната обвързаност с времевите и ресурсни ограничения, откриват зависимостите между извършените дейности и техният резултат, вижда реалната приложимост на своите знания.

От характеристиките на класно-урочната система и тези на проектно-базираното обучение можем да изведем следните сериозни противоречия относно мястото и практическото приложение на проектно-базираното обучение:

- ✓ От една страна класно-урочната система традиционно разделя един обем от знания по даден учебен предмет в отделни уроци, адаптирайки всеки от тях към възрастовите особености на учениците, а от друга - методът на проектите залага на максималната интеграция.

- ✓ Класно-урочната система е ориентирана към знанието в неговата безсубектност, а при проектното обучение водеща е личната инициативност на ученика.

- ✓ Явното противопоставяне на теоретичното знание и абстрактното такова при класно-урочната система и прагматичната ориентация при проектното обучение.

- ✓ Водещата роля на учителя в класно-урочната система в репродуктивна дейност на учениците срещу дискретното ръководене на повишена самостоятелност на учениците при проектната дейност.

- ✓ При традиционното обучение *оценъчно-правилното* мнение принадлежи на учителя, докато методът на проектите допуска наличието на много и различни мнения на учениците, които не е задължително да са правилни, но въпреки това подлежат на обсъждане.

В контекста на посочените противоречия търсенията в настоящето дисертационно изследване се осмислят като опит за преодоляване на традиционни слабости на класно-урочната система чрез вграждане в нея на нови идеи от проектно-базираното обучение, което на този етап ще реализираме в извънурочни дейности.

Наложително е да се намери разумната граница на съчетание на традиционното и на „новото“ в обучението в лицето на проектно-базираното. Именно такъв вид взаимно допълване цели настоящия дисертационен труд, стремящ се да надгради и подобри традиционното обучение с проектно-базирано обучение.

ГЛАВА ВТОРА. ОБОСНОВКА НА НЕОБХОДИМОСТТА ОТ ПРОЕКТНО-БАЗИРАНА ДЕЙНОСТ ПО МАТЕМАТИКА В ТРЕТИ КЛАС

Анализирани са теоретични аспекти на проектно-базираната дейност в обучението по математика в начален етап, съдържателната и методическа основа на предлаганата проектна дейност в обучението по математика и са представени добри практики за прилагането ѝ. Направен е подбор на учебно съдържание с оглед възможности за придобиване ключови компетентности и за реализиране на междупредметни връзки в проектната дейност. Описана е организацията ѝ в обучението по математика, включваща възможности за реализация, тематични идеи за проекти, подготовка и предварително планиране, както и система за оценяване. Представен е *също обобщен модел на проектно-базирано обучение*, съобразен с учебното съдържание за трети клас. Описани са резултатите от анкетно проучване, представящо *перспективна оценка* на начални учители за проектно-базираната дейност.

В анкетната карта са включени 15 комбинации от отворени и затворени въпроси. Извадката е от 106 начални учители от Благоевград, Самоков, Дупница, Кочериново и село Вълкосел; 59 % от тях са с трудов стаж над 21 години; 18 % - съответно между 11 и 20 години; 3 % работят между 6 и 10 години; 12 % са начални учители по-малко от 5 години.

Резултатите сочат, че 76 % от изследваните са запознати с метода на проектите, а съответно по 12 % не са или са запознати отчасти. От тях 99 % имат положително мнение за използването на проекти в училище, но едва 33 % от тях използват проектна дейност в обучението на учениците си. Използвалите метода посочват мястото на неговото приложение: по-голямата част отговарят, че го прилагат в часовете по самоподготовка, 13 учи-

тели използват проекти в учебната дейност и едва 8 са въвели тяхното приложение и в двете форми на обучение.

Според респондентите от най-голямо значение се оказва мотивиращата функция на проектно-базираното обучение, което се дължи на способността му да пробужда желанието на учениците да придобиват нови знания и да ги прилагат на практика. Последвана от възможността за индивидуална изява на всеки ученик, развиването на самодисциплина, самостоятелност и практически умения.

Практическата насоченост на метода учителите отдават в най-голяма степен на: осъществяването на обучението в практическа среда; възможностите, които предлага той на учениците за екипна и творческа работа; високото ниво на самостоятелност, която осигурява; подобряването на връзките между различните учебни предмети, както и между теоретичните и практически дейности.

От респондентите 79,12 % определят проектно-базираното обучение като по-интересно на учениците от другите методи на обучение. 68,13 % имат информация за колеги, които го прилагат, а 75,53 % от отговорилите заявяват готовността си да използват подобни методи в бъдеще. Тези резултати говорят за все по-осезателното навлизане на метода на проектите в българското образование. Тази информираност на учителите ни показва, че те също откриват множеството му положителни страни.

Социализационните аспекти на проектната дейност се потвърждават от мнението на респондентите. Като най-важен фактор за социализацията на учениците се явява възможността да прекарват пълноценно време заедно, да работят в група, да си помагат и да се подкрепят, отчитайки индивидуалните възможности на всеки участник.

От проведената анкета могат да бъдат формулирани следните изводи:

✓ По-голямата част от отговорилите са запознати с метода на проектите, като преобладават учителите с най-голям трудов стаж (т.е. над 21 години).

√Преподавателите с най-голям опит са и тези, които най-често използват метода в обучението на своите ученици, и по-конкретно правят това в часовете за самоподготовка.

√Приблизително 90 % от отговорилите констатираят ползите на този вид обучение.

√Като основен проблем при употребата на метода на проектите се определя допълнителното време за предварителна подготовка на учителя. Втори по важност са затрудненията при самостоятелното извършване на някои от дейностите.

√Анкетираните определят съвременността, по-голямата практическа насоченост на метода, както и приносът му за по-успешната социализация на учениците.

√79 % от отговорилите описват метода като по-интересен за учениците. А едва 39 % - като по-удобен при преподаване.

√84 % отговарят, че този метод спомага за по-лесното осъществяване на междупредметните връзки.

√75,5 % от далите отговор смятат да използват подобни методи в бъдеще.

Изводът е, че на субективно ниво е налице познаване и използване на метода на проектите; има предпоставки за неговото развитие и по-добро използване в обучението. Същевременно е на лице и критично отношение: най-голям проблем, стоящ пред прилагането на този вид обучение се оказва времето, необходимо за предварителна подготовка и организация от страна на учителите, което намалява мотивацията за реализирането на проектна дейност.

За осъществяване целите на настоящето дисертационно изследване бе направен *подробен анализ и подбор на учебното съдържание* по всички учебни предмети за трети клас, с оглед възможната реализация на междупредметни връзки в условията на обучение по метода на проектите. Критерии са възможности за:

- конструиране на разрешим и достъпен за учениците практически проблем;
- конструиране на задачи, които предполагат групова дейност и ясно разграничен краен продукт от изпълнението на тези задачи;

- ясни и достъпни за учениците критерии за оценка на продукта.

ГЛАВА ТРЕТА. МАТЕМАТИЧЕСКА КОМПЕТЕНТНОСТ НА УЧЕНИЦИ ОТ ТРЕТИ КЛАС В УСЛОВИЯ НА ПРОЕКТНО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ

Констатиращ етап

Изводка на изследването

Обем от 72 ученици от трети клас от следните училища: седмо СУ „Кузман Шапкарев“, осмо СУ „Арсени Костенцев“ и шесто СУ „Иван Вазов“ град Благоевград. Те са разпределени по следния начин:

ЕГ¹ – *експериментален* 3^A клас от седмо СУ, в обучението на който досега не е прилаган методът на проектите – 24 ученици.

ЕГ² – *експериментален* 3^A клас от Осмо СУ, в чието обучение е прилаган методът на проектите – 24 ученици.

КГ¹ – *контролен* 3^B клас от седмо СУ – 24 ученици.

УЕГ¹ – *условно експериментален* 3^B клас от Шесто СУ, в обучението на който досега не е прилаган методът на проектите – 24 ученици. Тази паралелка не е част от основното експериментално изследване и математическите компетентности на учениците (*преди и след* апробирането на проектите) не са подлагани на сравнителен анализ. С цел изравняване на условията на изследването само са проучвани тези компетентности и освен приложените в експеримента проекти тук са апробирани още четири такива.

Математически компетентности: входно равнище

Концепцията на експерименталните педагогически изследвания най-често следва идеята за сравняване при равни условия на резултати на входа и на изхода на експериментална дейност.

- Тест № 1, с който измерихме математическите знания и умения на учениците от трети клас;

- Тест № 2, с който изследвахме тяхното логическо мислене и способността им да прилагат на практика вече усвоените знания в ситуации, които моделират ситуации от живота.

Избрахме времето на провеждането след приключване на годишния преговор, в началото на учебната 2016/2017 година, като разстоянието между двата теста е три дни. Избрахме този период защото смятаме, че актуализирането на знанията на учениците след преговора ще подпомогне тяхното по-добро представяне.

Състоят се съответно от 9 и от 7 *математически задачи* (изчислителни, геометрични или текстови), от следните тестови задачи – за изчисление, за попълване на липсващ отговор, за избор на верен такъв и др.

При входното ниво на експерименталното изследване според трудността на всяка задача се присъждат определен брой точки, като за грешен отговор такива не се отнемат. Максималният брой и за двата теста е 16.

Оценката се изчислява по формулата (Вж. *схема № 4*):

$$O = \frac{C}{M} * 6$$

Където:
 О – Окончателна оценка
 С – Събрани точки
 М – Максимален брой точки

Схема № 4. Формула за изчисляване на оценката.

Обобщеното процентно разпределение на всички получени резултати, приведени към оценки съгласно посочената формула, е посочено в следващата *Таблица № 1*:

Тест 1			Тест 2		
Оценка	Брой	%	Оценка	Брой	%
Отличен	40	55,56%	Отличен	0	0,00%
Мн. Добър	19	26,39%	Мн. Добър	11	15,28%
Добър	10	13,89%	Добър	9	12,50%
Среден	0	0,00%	Среден	10	13,89%
Слаб	3	4,17%	Слаб	42	58,33%

Таблица № 1. Процентно разпределение на получените оценки

Надеждността на тестовите е измерена по признака „вътрешна съгласуваност“ между отделните задачи, които условно се диференцират в две подгрупи, чрез коефициента α на Кронбах и коефициентът на Фланаган. Бяха изчислени също така корелационният коефициент и стандартното отклонение на двете половини на теста и разликата между тях.

Коефициент на	Тест 1			Тест 2		
	ЕГ 1	ЕГ 2	КГ	ЕГ 1	ЕГ 2	КГ
Фланаган	0,63	0,28	0,63	0,74	0,81	0,25
Кронбах	0,94	0,52	0,96	0,93	0,94	0,39

Таблица № 2. Коефициенти на Фланаган и Кронбах

Емпиричните стойности на коефициента α варират в границите между 0,39 и 0,96. Стойността на коефициента на Фланаган също е в допустимите граници, а именно между 0,25 и 0,81. Така получените стойности на коефициентите показват добрата вътрешна валидност и надеждност на тестовите, което е предпоставка за доверие в диагностичната им възможност и от тук в резултатите, върху които се основава сравняването на експерименталните резултати. В частност те показват, че могат да се прилагат в практиката.

Група	Входящо ниво - Тест 1		Входящо ниво - Тест 2	
	Получени точки	Процентно разпределение %	Получени точки	Процентно разпределение %
Експериментална група 1	13,58	84,84	6,94	43,36
Експериментална група 2	14,08	88,02	7,46	46,61
Контролна група	13,69	85,55	7,23	45,18

Таблица № 3. Резултати от тестовите за проверка входното ниво

Относно трудността получените резултати (вж. *Таблица № 3*), показват, че на първия тест, верните отговори са над 84 %, докато при втория процентът на правилните решения спада почти на половина. Можем да обобщим, че тестваните ученици се справят доста по-добре с проверката на знанията, в сравнение с прилагането им в различни житейски ситуации. Това може би се дължи на факта, че нивото на математическата им компетентност е ниско.

Най-добър резултат при решаването на *Тест № 1 (за математическите познания и умения)* учениците показват при задачата за изчисление, съчетано със сравнение, където учениците са събрали 96,82% от максималния възможен брой точки, последвана от геометричната задача за изчисление на обиколка, където са събрани 96,06% от възможните точки.

Най-слаб резултат (68,03% от максималния брой точки) учениците са показали при решаването на текстова задача за изчисление.

От максимално възможните 16 точки, учениците са получили следните резултати: КГ¹ – 13.69 точки, ЕГ¹ – 13.58 точки, ЕГ² – 14.08 точки.

Резултатите, получени при решаването на *Тест № 2, (за логическо мислене и приложение на знанията в практиката)* са драстично по-слаби от тези при Тест № 1. За сравнение експерименталните групи са получили среден брой точки 13,83 при първия тест и едва 7,2 среден брой точки при втория. Най-висок резултат учениците са получили при решаването на две геометрични задачи, свързани с намирането на обиколка, като съответните проценти са 73,91% и 71,74%. Което показва, че най-малки са затрудненията на учениците, при решаването на геометричните задачи, в сравнение с текстовите и изчислителните такива.

Средният брой получени точки при решаването на Тест № 2, разпределени съответно по групи е следният: КГ¹ – 7.23 точки, ЕГ¹ – 6.94 точки, ЕГ² – 7.46 точки.

Получените резултати, разпределени според типа задачи, е визуализиран на следващата таблица:

Тест 1	Средна стойност за изчислителните задачи		Средна стойност за текстовите задачи		Средна стойност за геометричните задачи	
	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение
ЕГ	8,39	88%	2,29	76%	3,15	90%
КГ	7,94	84%	2,46	82%	3,29	94%
Тест 2	Средна стойност за изчислителните задачи		Средна стойност за текстовите задачи		Средна стойност за геометричните задачи	
	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение
ЕГ	1,59	35%	2,96	39%	2,65	66%
КГ	1,15	25%	2,60	35%	3,48	87%

Таблица № 4. Разпределение на получените резултати според типа задачи.

Тази разлика в успеха между двата теста, сигнализира за проблеми с равнището на математическа компетентност на учениците, за неумението им да прилагат вече усвоените знания на практика и липсата на логическо мислене у тях. Тази констатация е емпирична подкрепа за това издигнатата хипотеза да е пряко ориентирана именно към повишаването на математическата компетентност чрез прилагане на проектно-базирано обучение и стимулиране самостоятелността на учениците. Теоретичното основание се корени в това, че методът на проектите по своя идеен замисъл е ориентиран към приложение на теоретични знания за решаване на практически проблеми и то в съдейност, във взаимодействие с други социални актьори на дейността.

Формиращ етап: описание на педагогическия експеримент

От (а) проведеното анкетно проучване, (б) анализа на учебното съдържание по математика и (в) предвид сложната

организация на дейността в проектно-базираното обучение е изграден идеен модел с основни „организационни моменти“, които засягат подготовката на учебна дейност в модуса на учебни проекти - цели, задачи, съдържание и пр. (схема № 1).

Обобщен модел на проектно-базирано обучение,
съобразен с учебното съдържание по
математика за трети клас

- **Тема** на проекта
- **Основни цели** (свързана с житейския характер на проектната идея и математическа).
- Включени **задачи** за изпълнение. Те са с двоен характер: а) всеки проект, според неговата трудност и продължителност, включва различен брой дейности, които учениците трябва да извършат в определената последователност, спазвайки предварително зададените изисквания; б) в „обвивката“ на проектната дейност са заложили учебно-познавателни задачи, свързани с усвояването на математически компетенции.
- За всеки проект са описани застъпеното **учебно съдържание**, както и междупредметните връзки, които се осъществяват, както и компетенциите, които се развиват. Времето за провеждане е съобразено с разпределението на темите от учебната програма, а съдържанието следва да се предвиди така, че да може да се операционализира в практически обвързани дейности, водещи до развитието на математически компетенции.
- **Предварителна подготовка** за реализацията на проекта – разработени са всички необходими помощни средства, съдържащи информация за предварително зададените условия на проекта (график за изпълнение на всички задачи, списък на екипите и техните членове, таблици, графики, информационни материали и др.).
- **Оценяване** – за формирането на окончателната оценка на проекта е разработена двукомпонентна система за оценяване, изследваща както знанията, така и уменията на екипите. Комбинацията от различните видове оценяване подпомага формирането на обективна и широкообхватна оценка. Оценяването цели да засегне всички аспекти на екипните умения на учениците.

След извършения анализ и подбор на учебното съдържание, бяха формулирани следните идеи за възможна проектна реализация, съобразени с целите на действащите учебни програми за трети клас: *Засаждане и отглеждане на зеленчукова градина, Обзавеждане на дома, Семейна екскурзия, Кръстословица „Читанка“, Хвърчила от триъгълници, Нотна тетрадка, Зоопарк, Рудник, Ремонт на класна стая, Управление на ресторант.*

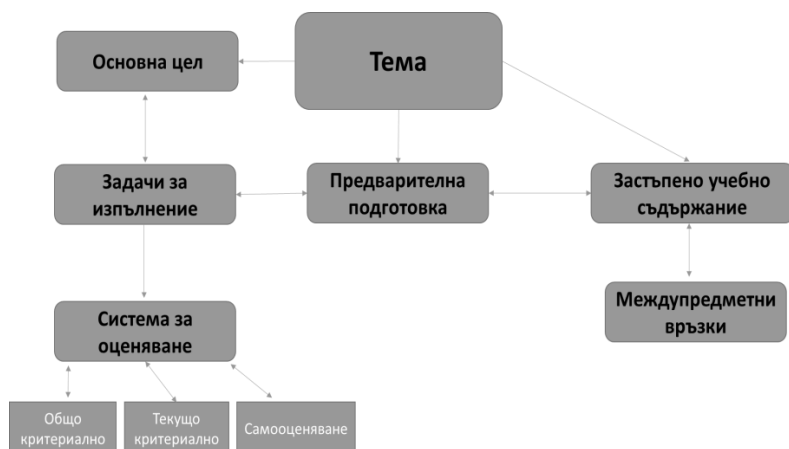


Схема № 1. Обобщен модел на образователен проект

Представените идеи за проекти са замислени така, че да позволяват да се развиват математически компетенции, основани на *държавните образователни изисквания* за учебното съдържание по математика в трети клас: събиране и изваждане на едноцифрени, двуцифрени и трицифрени числа без и с преминаване; използване на мерните единици за дължина; познаване на мерните единици за маса; чертаене върху квадратна мрежа; намиране на обиколка; умножение на едноцифрени числа; умножение на двуцифрени и трицифрени числа с едноцифрено с преминаване; представяне на число като сбор от стотици, десетици и единици; чертаене върху квадратна мрежа; използване на мерните единици за дължина; чертаене върху квадратна мрежа на триъгълници; измерване на страни на триъгълник; намиране

обиколка на триъгълник и на фигура, съставена от триъгълници; определяне вида на триъгълник според страните; определяне вида на триъгълник според ъглите.

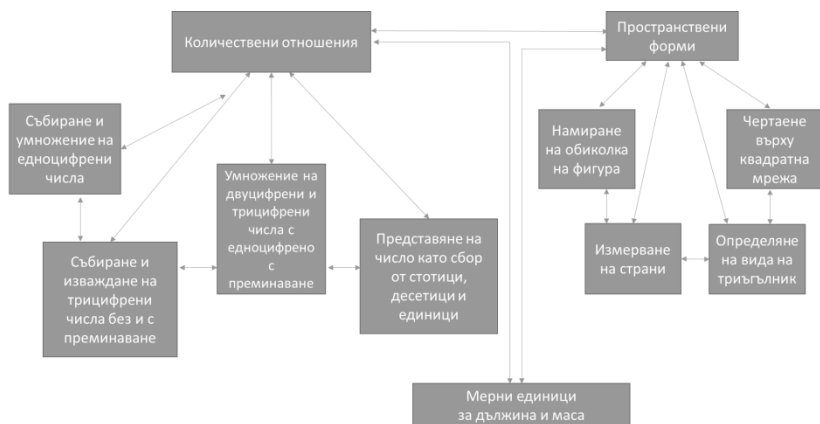


Схема № 2. Модел на програмните задачи по ДООИ, заложен в програмата за обучението по математика за трети клас

Мотивът за така представения модел е това, че двете същностни части на науката математика са количествените отношения и пространствените форми. Именно поради този факт те са избрани за основни звена. В него е направен опит да се разграничат конкретните програмни задачи, както и да се отразят взаимоотношенията между тях. Първото основополагащо и необходимо звено в този модел са количествените отношения, тъй като те са основата, върху която се градят останалите звена.

Целта на създаването на този модел е да се структурират и онагледят по подходящ начин задачите за усвояването на конкретните компетентности, което ще улесни по-нататъшният подбор на засегнатото учебно съдържание.

На всеки етап от модела съответства конкретна дидактическа задача, целяща изграждането на съответстващата ѝ математическа компетентност. Усвояването на всички тези компетентности е една от основните задачи на настоящата разработка.

Подготовката за всеки образователен проект за учителя включва на първо място дефиниране на учебно-познавателните и социално-личностните цели на всеки проект. Относно последните принципната сложност е в това, че те са мета-цели, които учителят трябва да „вижда“ зад всеки проект, а не просто да се „генерират“ проекти, заради формалното изискване за компетентност за приложение на знанията. Такива цели са развитие на умения у учениците за работа в екип; изграждане на елементи от личностната асертивност, изграждане на собствена позиция и самооценка относно личното място в даден „проект“; стимулиране на персонална инициативност и отговорност за личностни и общи дейности, укрепване на личната мотивация за познания и за социална интеракция. Учебно-познавателните цели пред учителя предполагат взимане на решения за формулирането на дидактическите и учебните задачи, които ще бъдат включени за изпълнение от учениците; предвиждането на конкретно учебно съдържание, което да бъде застъпено и възможните за реализиране междупредметни връзки и което съдейства за връзка на теорията с практиката, както и за развитие на значими личностни качества у учениците.

Предварителното планиране обхваща формирането на екипите, сроковете за изпълнение на всяка дейност и създаването на списък с предварително зададените условия на проекта.

Във връзка с учебно-познавателните и социално-личностните цели, които са иманентни на предложените тематично оформени проекти, разработената система за оценяване включва следните компоненти: Критериално оценяване за решаване на *математическите* задачи, критериално оценяване за изпълнение на *дейностите* по проекта, самооценяване и взаимно оценяване. Окончателната оценка (*схема № 3*) се формира от трите вече получени оценки, участващи със съответни коефициенти на тежест:

$$\boxed{О} = 0,5 \times \boxed{К \text{ рмз}} + 0,3 \times \boxed{К \text{ илп}} + 0,2 \times \boxed{В}$$

Където:

- О – Окончателна оценка
- К рмз – Критериална оценка за решаване на математическите задачи
- К илп – Критериална оценка за изпълнение на дейностите по проекта
- В – Взаимна оценка

Схема № 3. Формула за формиране на окончателна оценка

Експерименталното апробиране на предлаганите идеи за проекти в условията на класна организация на учебната дейност протече по следния начин: в двата експериментални класа успоредно се осъществиха дългосрочни проекти, в третия (проверовъчен) клас - четири броя краткосрочни, а четвъртият беше контролен и с него се работеше по традиционния начин на обучение, т.е. без да се реализира каквато и да е идея за проектна дейност.

Тематиката, с която е съобразено учебното съдържание, макар че може да се мисли и в обратен ред, е подбрана така, че да е близка до света на ученик и неговия опит в трети клас. В този смисъл тя носи интегративни характеристики с учебния предмет „Човекът и природата?“

С двата експериментални класа се разработи продължителен проект: „Засаждане и отглеждане на зеленчукова градина“ (три месеца). А с третия – следните четири краткотрайни проекти: „Семейна екскурзия“, „Хвърчила от триъгълници“, „Кръстословица“, „Читанка“ и „Ремонт на класна стая“.

От опита по провеждане могат да се изведат няколко съществени методически препоръки, които не е необходимо да се обвързват само с метода на проектите:

1) Увеличаване на обема на практически ориентираните задачи, с оглед повишаване компетенциите на учениците да идентифицират в тях теоретични знания и да знаят как да ги прилагат.

2) Увеличаване броя на задачите, изискващи групова работа, за развиване социалните умения на учениците и за развиване на самооценката.

3) Реализиране на проектна дейност, чрез осъществяване на междупредметни връзки, с цел повишаване на интереса на учениците към учебния процес и затвърдяване на математическите компетенции.

Контролен етап

Математически компетентности: изходно равнище

След експеримента, за да бъде установено изходното ниво на учениците, бе проведен тест, аналогичен на тези, проверяващи входното ниво, съставен от 10 задачи отново от същите видове текстови (4 броя), геометрични (2 броя) и изчислителни (4 броя). Така се изпълнява методологическото изискване за проверка на едни и същи компетенции преди и след експеримента, т.е. проверка на влиянието на независима променлива – в случая – методът на проектите, върху други зависими променливи: математически компетенции и самооценка.

Надеждността на теста е измерена по аналогичен начин на предишните два теста, а именно с приложение на коефициентът α на Кронбах и коефициентът на Фланаган.

Емпиричните стойности на коефициента α ($0 \leq \alpha \leq 1$), получени след статистическата обработка на резултатите от решаването на съставения комплекс задачи, варират в границите между 0,77 и 0,99. Стойността на коефициента на Фланаган също е в допустимите граници, а именно между 0,49 и 0,84. Като се отчете броят на задачите за преценка на значимостта на получените числови стойности на двата параметъра, получените стойности сочат добра надеждност на съвкупността.

Коефициент	Тест 3		
	ЕГ 1	ЕГ 2	КГ
на Фланаган	0,84	0,62	0,49
на Кронбах	0,99	0,93	0,77

Таблица № 5. Коефициенти на Фланаган и Кронбах

Както и в случая с тестовете за проверка на „входното“ равнище, така и за тези, използвани при проверка на изходното равнище, получените стойности на коефициентите показват вътрешна валидност и надеждност на тестовете, което насочва към доверие в диагностичната им възможност, съответно те могат да се прилагат и в образователната практика като диагностично средство.

Най-нисък резултат учениците са показали отново при решаването на задачата, обединяваща резултатите от предишните задачи, а именно едва 41,15% от възможният максимален брой точки.

Най-добре са се справили с решаването на една от текстовите задачи, (94,27% от точките), последвана отново от геометрична задача, свързана с определяне вида на фигури (92,71%).

Обобщените средни резултати от изходящото ниво са визуализирани на *Таблица № 6*.

Група	Изходящо ниво	
	Получени точки	Процентно разпределение
Експериментални групи	13,00	81,25%
Контролна група	10,17	63,54%

Таблица № 6. Средни резултати от изходящото ниво

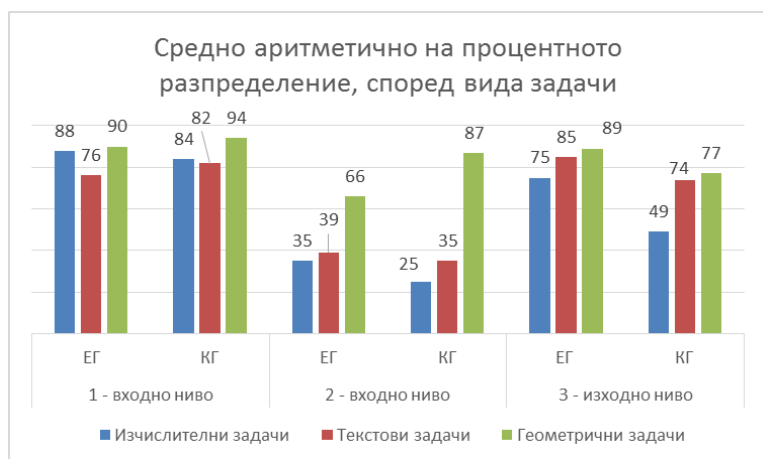
Разликата от над 17 % в получените резултати от експерименталните групи, в сравнение с контролната, показва приноса на проектно-базираното обучение за повишаване математическата компетентност на учениците и категорично потвърждава издигнатата от нас хипотеза.

Извадката на резултатите, разпределени според типа задачи е представена на *Таблица № 7*.

Тест 3	Средна стойност за изчислителните задачи		Средна стойност за текстовите задачи		Средна стойност за геометричните задачи	
	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение	Точки	Процентно разпределение
ЕГ	5,25	75%	5,98	85%	1,77	89%
КГ	3,42	49%	5,21	74%	1,54	77%

Таблица № 7. Резултати от изходния тест, разпределени според типа задачи

Видно е, че получената разлика в резултатите при решаването на изчислителните задачи е двата пъти по-голяма, отколкото при другите два типа. Това отдаваме на факта, че поради естеството на проектните задачи в рамките на приложената проектно-базирана дейност се изпълняват допълнителен брой упражнителни изчислителни действия, което е повишило уменията на учениците за решаването им.



Графика № 1. Средна аритметична стойност на процентното разпределение на резултатите от трите теста, според вида задачи

От резултатите, представени на *графика № 1*, е видно, че най-добри постижения показват учениците при решаването на геометричните задачи. Това според нас се дължи на нивото на

сложност на геометричния материал, който в трети клас все още е сравнително облекчен.

За да проверим дали резултатите на експерименталните и контролната групи се различават съществено от статистическа гледна точка е приложен критерия на *Ман-Уитни* за проверка на нулевата хипотеза. На кратко начинът за тази проверка преминава през последователни процедури: образуване на смесена извадка, чийто елементи се ранжират; пресмятане на сумата от ранговете на елементите от двете извадки, според начина определен в смесената извадка; пресмятане на параметъра U на Ман-Уитни; избор на вероятност за грешка α ; намиране на критичната стойност U_{α} ; сравняване на получената стойност с критичната и определяне различието на извадките.

Емпиричната стойност на параметъра на Ман-Уитни е $U = 271$. Тъй като и двете извадки са по-големи от 20 ученици се наложи пресмятането на величината z , която се разпределя по закона за нормираното нормално разпределение $N(0;1)$. Избираме вероятност за грешка $\alpha = 0,05$, намираме зависещата от нея критична стойност z_{α} и я сравняваме с получената от нас. Резултатът е основание да *отхвърлим* нулевата хипотеза H_0 и да приемем алтернативната H_1 . Т.е. резултатите на експерименталните и контролната група от теста за изходно ниво се различават *съществено* от статистическа гледна точка.

Получените резултати можем да отдадем на приложената проектна дейност в експерименталните класове, довела до развиване на математическите компетенции на учениците и тяхното логическо мислене. Като научен факт се очертава извода, че тази дейност в своята ориентация към интегративни връзки и такива с практиката води до повишаване на математическите компетенции.

Оценката на учителите, самооценяване на учениците и окончателно оценяване

Оценката на учителите за изпълняваната от учениците проектна дейност

В началото на експеримента учителите (на експериментален и проверовъчен клас) получиха три вида оценъчни карти: за критериално оценяване за решаване на математическите задачи; за изпълнение на дейностите по проекта; за оценка цялостната

работа на екипите, наблюдавани проблеми или затруднения. Предмет на оценяване е работата на екипите, отразявайки резултатите своевременно след завършването на всяка дейност, съгласно предвидения график.

След окончателното приключване на проектната дейност бе проведено обобщение и анализ на получените резултати.

Експертът на ЕГ¹ е направил следното оценяване и изводи за наблюдаваната проектна дейност в неговия клас:

Получен брой точки					
Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
93,5	94	91,5	95,5	89,5	98

Таблица № 8. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за решаване на математическите задачи на всички екипи от ЕГ¹

Максималния брой точки, който може да събере даден екип, е 100. Няма екип, който да ги е получил, но най-високия резултат, близо до максимума, е 98 точки. Екипът с най-нисък резултат е оценен с 89,5. Всички екипи получават оценка „Отличен 6,00“, тъй като попадат в съответния интервал (89 точки – 100 точки). Според получените резултати (Таблица № 8) учениците са получили максимален брой точки при следните пет критерия – реализиране на проучвания, опис на избраните зеленчуци, изработен обемен модел и представен проект. Практическата насоченост на споменатите критерии и справянето на учениците с тях показват високите им възможности за реализиране на дейности, пряко свързани с реалния живот.

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	6	5	6	5,5	6	6

Таблица № 9. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта на всички екипи от ЕГ¹

Формулираните критерии са следните: 1. Наличие на разбирателство между членовете на екипа; 2. Цялостно реализиране на поставените задачи; 3. Спазване сроковете за изпълнение; 4. Правилност на изчисленията; 5. Идейност на разработката и 6. Удовлетвореност от окончателната реализация на проекта. При критериалното оценяване за изпълнение на дейностите по проекта се присъжда една точка, ако критерият е изпълнен на 100 %; половин точка, ако критерият е изпълнен частично и нула точки, ако критерият не е изпълнен въобще.

Четири екипа са получили максималния брой точки (Вж. Таблица № 9), което говори за високата оценка, която учителя дава на екипната дейност на учениците и на цялостната реализация на проектите им.

Оценка за цялостната работа на екипите, наблюдавани проблеми или затруднения:

С попълването на тази карта експерта, оценяващ ЕГ¹ споделя своето мнение относно наблюдаваните от него затруднения в различните екипи. Най-сериозни според него са проблемите, възникнали при първоначалното разделяне на класа на екипи. В повечето от тях са наблюдавани неразбирателства между членовете, не само при разпределянето на задачите, а в екипа като цяло. Друг констатиран от експерта проблем е поемането на индивидуална отговорност от учениците.

Всички констатирани от учителя на ЕГ¹ проблеми до края на експеримента бяха решени.

Експерта на ЕГ² е направил следното оценяване и изводи за наблюдаваната проектна дейност в неговия клас:

Получен брой точки					
Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
96,5	83	88	96,5	84	99

Таблица № 10. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за решаване на математическите задачи на всички екипи

Отново няма екип, на който да са присъдени максималните 100 точки, но най-високия резултат е близо – отличните 99 точки. Най-слабо представилият се екип е оценен с 83 точки, което попада в интервала, съответстващ на оценката Много добър 5,00. Впечатление прави повторението на извода, направен за $ЕГ^1$, че у учениците успешно са формирани практически умения, тъй като те отново се справят отлично със същите пет критерия с практическа насоченост. Можем да обобщим, че най-трудно е изпълнението на първия критерий, обхващащ голям брой изчисления, което говори за затрудненията, изпитвани от учениците при извършването на логически пресмятания.

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	6	5	5	6	5	6

Таблица № 11. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта на всички екипи от $ЕГ^2$

Така получените оценки (Вж. *Таблица № 11*) отново са сравнително високи – три от екипите са оценени с максималните възможни 6 точки, а останалите три – само с точка по-малко, което отново показва високото мнение на оценяващия експерт за наблюдаваната от него проектна работа на учениците.

Оценка за цялостната работа на екипите, наблюдавани проблеми или затруднения:

В тази карта експерта, оценяващ $ЕГ^2$ споделя своето мнение относно наблюдаваните проблеми в различните екипи. Най-разпространени според него са трудностите, които срещат учениците при разпределянето на отделните задачи между членовете на екипа, както и първоначалните неразбирателства в групите.

Окончателно оценяване на учениците:

Формираните, според изведената по-горе формула (*Схема № 2*), оценки са систематизирани в *Таблица № 12*. От нея е видно, че преобладават отличните оценки (67%), а останалите

(33%) са много добри. Тези резултати показват, че експертите не само са оценили напредъка, който стои зад присъдените оценки, но и че този напредък има връзка с приложената проектна дейност, в условията на която са реализирани развитите математически и социални компетенции.

Екип 1		Екип 2		Екип 3		Екип 4		Екип 5		Екип 6	
ЕГ 1	ЕГ 2	ЕГ 1	ЕГ 2	ЕГ 1	ЕГ 2	ЕГ 1	ЕГ 2	ЕГ 1	ЕГ 2	ЕГ 1	ЕГ 2
6,0	5,8	5,1	5,0	5,5	5,0	5,6	5,8	5,5	4,6	5,8	5,8

Таблица № 12. Окончателно оценяване на $ЕГ^1$ и $ЕГ^2$

Доколкото и при двата експериментални класа са получени високи оценки на разработените проектни идеи, което говори за удовлетвореността на експертите от резултатите от проведеното експериментално въвеждане на проектна дейност в рамките на класно-урочната система.

Експертът на УЕГ¹ е направил следното оценяване и изводи за наблюдаваната проектна дейност в неговия клас:

Проект №	Получен брой точки					
	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
1	97	98	96,5	89	92	97
2	92	97	95	92,5	97	89
3	96,5	88	93	93	94	95,5
4	92	94	97,5	98	92,5	89
Общ брой точки	377,5	377	382	372,5	375,5	370,5

Таблица № 13. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта на всички екипи

Критериално оценяване за решаване на математическите задачи на проведените четири краткотрайни проекта е обобщено

в Таблица № 13. Максималният брой точки, който може да събере даден екип е 400 (съответно по 100 за всеки проект). Получените резултати са със сравнително близки стойности, попадащи в интервала от 370,5 до 382 точки, т.е. между 92,5% и 95,5%. Което ни води до извода, че разработените и апробирани проектни идеи са реално приложими в обучението, попадат на учениците и те нямат затруднения да се справят с реализацията им.

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	4,62	5,25	4,62	5,50	5,25	5,62

Таблица № 14. Резултати от оценъчна карта за критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта на всички екипи от УЕГ¹

На Таблица № 14 е визуализирана обобщената оценъчна карта, съдържаща средните аритметични стойности на получените оценки от шестте екипа за изпълнението на четирите проекта. Резултатите са по-ниски, което може би се дължи на по-малката продължителност на проектите. Получените оценки са в интервала от Много добър 4,62 до Отличен 5,62. Най-нисък резултат учениците са получили при оценяване на критерия за идейност и оригиналност на проекта, което може би е в резултат на краткотрайността на реализацията на този тип проекти. Друг критерий, затруднил учениците е свързан със спазването на сроковете на изпълнение, което отново можем да отдадем на малката продължителност на проектните дейности.

Оценка за цялостната работа на екипите, наблюдавани проблеми или затруднения:

В тази карта експерта споделя своите наблюдения относно най-често срещаният проблем, а именно – кратките срокове за изпълнение на проекта, които в някаква степен затрудняват оригиналността на проектните реализации.

Можем да обобщим, че в сравнение с краткотрайните проекти, дълготрайните предоставят на учениците по-големи

възможности за развитие на творческата дейност, креативността и изобретателността им.

Самооценяване на учениците

Непосредствено преди и след приключване на педагогическия експеримент, беше проведено самооценяване от страна на учениците в двете експериментални групи (EG^1 и EG^2). Оценкаването за всеки отделен критерий е по тристепенна бална скала, аналогично на това, проведено от учителите. Заложените критерии са свързани с умения, които са от ключова важност за успешното реализиране на проектна дейност и са съобразени с изискванията за нейното приложение: 1. Умение за изпълнение на учебни задачи самостоятелно; 2. Умение за изпълнение на учебни задачи в екип; 3. Справяне с учебните задачи в поставените срокове; 4. Оценкаване на изчислителните умения; 5. Умения за изпълнение поставени задачи с конкретни условия; 6. Увереност за справяне с разработването на проекта.

Преди започването на експерименталната работа с учениците от EG^1 получените резултати са следните:

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	4,00	4,10	3,94	4,29	3,06	4,15

Таблица № 15. Резултати от самооценяването, проведено преди началото на експеримента в EG^1

Максималният възможен резултат е 6 точки, което се приравнява на оценка „Отличен 6“, не е достигнат от нито един екип. Самооценките на учениците варират от средни до добри (в интервала 3,06 – 4,29), което показва сравнително ниската самооценка, която може да се дължи на непознатите за тях условия и технология на работа, както и на липсата на увереност в личностните им качества и притежаваните умения.

Впечатление прави получената близка средна стойност на почти всички критерии (в интервала 0,61 - 0,65). По-съществена разлика има само при критерия, свързан с изпълнението на

учебни задачи в екип, който получава най-висок резултат (0,76). Това показва увереността на учениците, да работят добре заедно, която можем да отдадем на добрата приятелска атмосфера, наблюдаваща се в експерименталната група. За съжаление при разпределението им в екипи се появиха известни несъгласия, които на по-късен етап бяха преодоляни.

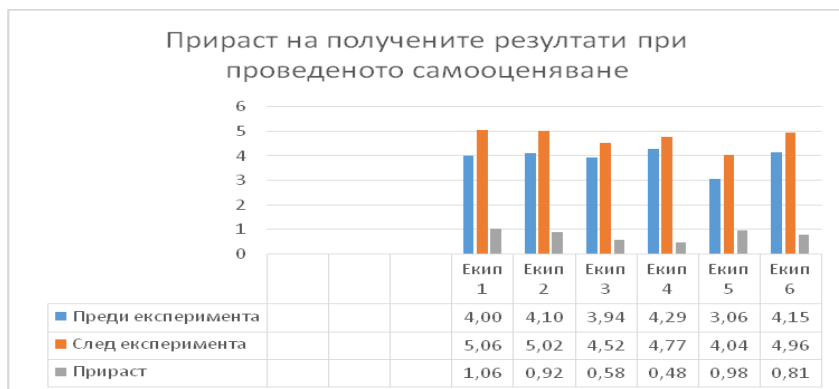
	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	5,06	5,02	4,52	4,77	4,04	4,96

Таблица № 16. Резултати от самооценяването, проведено след провеждането на експеримента в ЕГ¹

Критериите отново са съобразени с правилната реализация на проектната дейност, стремейки се да се определят постиженията на учениците в развиването им в процеса на работа.

Таблица № 16 представя получените резултати от самооценяването, проведено непосредствено *след* приключване на проектната дейност. Наблюдава се категорично повишение на самооценката, което беше в голяма степен и целта на провеждането на самооценяването – да се подпомогнат учениците при развиването на чувството им за самокритичност, както и за осъществяването на по-реално самооценяване, съответстващо на техните умения и представяне, а не свързано с междуличностните отношения в групата.

За по-голяма яснота полученият прираст на резултатите при вторичното самооценяване е изведен на следващата *графика № 2*:



*Графика № 2. Прираст на получените резултати при прове-
дото самооценяване в ЕГ¹*

Прираст на получените самооценки се наблюдава при всички екипи, като стойността му варира в границите на интервала (0,48 – 1,06). Впечатление прави разликата между най-ниския и съответно най-високия прираст, която е 0,58 пункта. Интерес представлява и полученият прираст от Екип 1, който в началото на експеримента е представил самооценка, позиционирана сред средните, а в края е получил най-високата достигната от групата стойност.

Резултатите, получени *преди* реализирането на проектната дейност в ЕГ² са представени на следващата таблица (Таблица № 17):

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	4,23	3,90	3,74	4,27	2,94	4,31

*Таблица № 17. Резултати от самооценяването, проведено пре-
ди началото на експеримента в ЕГ²*

И тук както при ЕГ¹ резултатите при различните екипи вари- рат в доста широк интервал, а именно – от 2,94 до 4,31. При- теснителна е голямата разлика между най-високия и най-ниския

получен резултат (1,37), която се дължи на изключително ниското ниво на самооценка, което представя Екип 5. В тази група най-сериозни са притесненията на учениците относно справянето на задачите в рамките на поставените срокове. А най-голяма е увереността им в изчислителните умения, които притежават.

	Екип 1	Екип 2	Екип 3	Екип 4	Екип 5	Екип 6
Обща оценка за екипа:	5,23	4,92	4,60	5,02	4,02	4,98

Таблица № 18. Резултати от самооценяването, проведено след провеждането на експеримента в ЕГ²

На Таблица № 18 са представени резултатите от отложената проверка на самооценяването, проведено след провеждането на експеримента в експерименталната група с цел проверка на нивото на уменията на учениците за самооценка и самоанализ. Резултатите отново са разнородни и принадлежат на интервала (4,02 – 5,23). Тук тенденцията за най-ниския резултат, получен от Екип 5 се запазва, макар и реализирала прираст, тя остава най-ниската в групата. Ако насочим вниманието си към самооценките, разпределени по критерии, можем да определим най-високия резултат, който е генериран при критерия, свързан с цялостната реализация на поставените задачи и показва увереността, която са придобили учениците.



Графика № 3. Прираст на получените резултати при проведеното самооценяване в ЕГ²

За нагледност прирастът на резултатите на екипите от EG^2 е визуализиран на *Графика № 3*. Както и в другата експериментална група, тук също имаме реализиран прираст от всички екипи, принадлежащ на интервала (0,67 – 1,08). Най-високият резултат е генериран от Екип 5, който в първоначалното самооценяване беше най-ниско оценен.

За проверка адекватността на самооценката е направена съпоставка с оценката от учителите за съответните екипи.

	Експериментална група 1			Експериментална група 2		
	Оценка учител	Самооценка	Разлика	Оценка учител	Самооценка	Разлика
Екип 1	6,00	5,06	0,94	6,00	5,23	0,77
Екип 2	5,00	5,02	-0,02	5,00	4,92	0,08
Екип 3	6,00	4,52	1,48	5,00	4,60	0,40
Екип 4	5,50	4,77	0,73	6,00	5,02	0,98
Екип 5	6,00	4,04	1,96	5,00	4,02	0,98
Екип 6	6,00	4,96	1,04	6,00	4,98	1,02

Таблица № 19. Резултати от оценяването и самооценяването, проведено след провеждането на експеримента в EG^1 и EG^2

На *таблица № 19* е представена съпоставка между получените оценки и самооценки, разпределени съответно по екипи. Впечатление прави, че нивото на самооценка на 11 от 12-те екипа е занижено, в сравнение с дадената от учителя оценка. При-теснителен е фактът, че разликата между поставените от учениците и педагога оценки в някои от екипите е много голяма. Тя варира от -0,02 до 1,96.

ANOVA	E^1		E^2	
Source of Variation	F	F crit	F	F crit
Between Groups	19,0454	4,96460	6,14894	4,96460

Таблица № 20 Получени стойности при Анова-еднофакторен анализ.

В *таблица № 20* са представени получените от нас стойности при направения дисперсионен еднофакторен (Анова) анализ на стойностите на оценката на учителя и самооценката на учениците. И при двете експериментални групи получената стойност за F е по-голяма от критичната такава (F_{crit}), което ни кара да приемем хипотеза H_1 , а именно, че между двете оценки (тази на учителя и самооценката на учениците) се наблюдава зависимост. Съдържателното значение на изчислените стойности е в това, че при работа по проекти оценката на учителя е от съществено значение поне в два плана: а) за изграждане на самооценката на учениците и б) за равнището на същата самооценка. Принципия извод още е в това, че работата по проекти съдържа материални предпоставки за обективна оценка от страна на учителя и адекватна самооценка от страна на учениците.

За да проверим съответно дали двете оценки се различават съществено от статистическа гледна се прилага отново критерия на *Ман-Уитни* за проверка на нулевата хипотеза $H_0 : \Gamma_A \equiv \Gamma_B$.

След последователното изпълнение на вече посочените стъпки намерихме параметъра на Ман-Уитни $U = 16$. Тук извадките са по-малки и от 20 и изчисляваме критичната стойност в този случай, която е $U = 42$.

Следователно, при вероятност за грешка $\alpha = 0,05$, *отхвърляме* нулевата статистическа хипотеза (H_0) и приемаме алтернативната (H_1): двете оценки се различават съществено от статистическа гледна точка. Кое то отново потвърждава нашето мнение, че учениците имат занижена оценка, в сравнение с тази, поставена им от учителя, дължаща се на това, че при традиционни условия умения за самооценчаване не са обект на преднамерена педагогическа дейност; учителят упражнява достатъчно категорично оценяваща функция, но подценява развитието на самооценката на учениците.

Удовлетвореност на учениците от проведеното проектно-базирано обучение

Анкетното проучване бе проведено в трите класа, участвали в експерименталната част на дисертационното изследване.

Участие взеха 68 ученика от общо 72. Целта бе да се провери тяхната удовлетвореност и мнението им за метода на проектите, който бе приложен в часовете им по математика. Анкетата съдържа 8 въпроса, в това число: 4 затворени с три възможни отговора (да, не, отчасти); 3 отворени и един за ранжиране по степен на важност.

Удовлетворение носят отговорите на първия въпрос, пряко свързан с одобрението на учениците към прилагания метод на проектите, а то обхваща почти 80 % от респондентите (77, 94%); „Отчасти“ събира 19,12 %, а „Не“ – 2,94 %.

Положителната нагласа на учениците личи и от резултатите относно полезността на метода на работа, при който удовлетвореността им е дори по-силна - 92,65% считат, че въвеждането на проектите в часовете им е било от полза.

Отново положително отношение личи и при отговорите на въпроса за желанието им да продължат работата по проекти – тук 75 % от децата отговарят утвърдително; 13, 24 % не желаят, а 11, 76 % са избрали уклончив отговор. Около 60 % виждат възможна проектна реализация и по други учебни предмети.

На въпроса „Какво най-много Ви допадна при работата по проекта?“ са получени разнообразни отговори. Най-честно срещаният от тях (при 38,24 % от респондентите) е „практическата дейност“. Следва „екипната работа и личното участие в разработването“ с 27, 94 %. Три отговора имат еднакво процентно разпределение (8,82%) – това са „пресмятанията“, „получените нови знания“ и „всичко“. Последните два отговора – „чертаенето“ и „нищо“ са събрали общо под 5%.

Отношението на учениците към проектната дейност по математика личи и от отговорите на въпроса: „А кое не Ви хареса?“, където най-голям е процента (44,12 %) на отговора „Всичко ми хареса“. Еднакъв е процента (8,82%) на децата, които не са харесали трудността на задачите и техните пресмятания. Друг заслужаващ внимание отговор е „неразбирателството в екипа“, който е получен от почти шест процента от респондентите.

Интересни за настоящето изследване са и отговорите на въпроса „За какво Ви беше най-полезен методът?“, в който учениците ранжират ползите по важност. В следващата таблица са включени първите три желания на децата:

Отговор	Първо място		Второ място		Трето място	
	Брой	%	Брой	%	Брой	%
Научих се да работя в екип	36	52,94	11	16,18	2	2,94
Упражних математическите си умения	14	20,59	18	26,47	11	16,18
Упражних чертаенето си	5	7,35	18	26,47	12	17,65
Получих организационни умения	3	4,41	9	13,24	17	25,00
Научих много нови неща	5	7,35	7	10,29	4	5,88
Подобрих предприемаческите си умения	4	5,88	4	5,88	21	30,88

Таблица № 21. Ранжирани желания на учениците

В заключение можем да обобщим, че резултатите показват удовлетворението на учениците от проектно-базираното обучение, проведено с тяхно участие. Положителното им отношение е видно от почти всички отговори на въпросите, както и от категоричното желание на три-четвърти да продължат работата по проекти.

ПРОЕКТНОТО ОБУЧЕНИЕ ОТ ПОЗИЦИИТЕ НА ВЪНШНИ ЕКСПЕРТИ

С цел проверка на качеството и педагогическата стойност на разработените учебни материали бе проведено експертно оценяване от 10 независими един от друг учители.

Картата за експертна оценка съдържа следните три модула:

1. Модел на проектно-базирано обучение – цялостна оценка на разработения модел и степента на неговата приложимост.
2. Варианти на проекти – оценка на проектните идеи и техните учебни качества.

3. Проверка знанията на учениците – оценяване качествата на приложените тестове за входно и изходно ниво.

Всеки модул съдържа различен брой критерии, като оценяването се извършва на базата на 5-степенна бална скала, при която с оценка 1 се изразява най-ниската степен на проявление на дадения показател, а с оценка 5 се изразява най-високата степен. Материалите, подлежащи на оценка са видни от Приложения № 1, № 2, № 7 и № 12.

Експертите, попълнили картите са със средна стойност на стажа 16.70 години, като най-младият учител е със стаж 1 година, а най-опитният - с 36 години. Длъжността им е както следва: учител – 1 бр., начален учител – 2 бр., старши учител – 7 бр.

За да преценим т. нар. синтетическа валидност (като разновидност на съдържателната (Бижков, 1996: с. 243)) на разработените от нас тестове ще приложим формула за изчисление коефициента на С. Лоши.

Тъй като сме използвали 5-степенна бална скала за оценяване, за изчислението на този коефициент ще приемем, че положителна е само оценка, която е равна на 5.

Тест	№ 1	№ 2	№ 3
Коефициент на Лоши	0.83	0.85	0.80

Таблица № 22. Обобщен коефициент на Лоши за всички тестове

При изчислението на коефициента за всички отделни критерии получаваме стойности, принадлежащи на интервала от 0.4 до 1. Обобщения коефициент принадлежи на интервала 0.8 – 0.85, което означава, че всички експерти приемат тестовете като отговарящи на целта.



Графика № 4 Разпределение на средните оценки по модули.

В първия модул се оценява *предложеният модел на проектно-базирано обучение* и в частност негови характеристики като: актуалност; пълнота на разработения модел; приложимост на екипната организация; повишаване степента на междупредметна интеграция; достатъчност на предварителната подготовка; информационна стойност на системата за оценяване; коректно разпределена тежест на участващите коефициенти във формулата за оценяване; коректност на определените критерии за критериално оценяване за решаване на математическите задачи, критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта и самооценяване; необходимост от самооценяване; обективност на оценяването; приложимост на модела; цялостна оценка.

Наименование на критерия	Оценка
Актуалност на методологията	5,00
Пълнота на разработения модел	4,90
Приложимост на екипната организация	4,70
Повишаване степента на междупредметна интеграция	4,70
Достатъчност на предварителната подготовка	4,90
Информационна стойност на системата за оценяване	5,00

Коректно разпределена тежест на участващите коефициенти във формулата за оценяване	5,00
Коректност на определените критерии за:	
- Критериално оценяване за решаване на математическите задачи	5,00
- Критериално оценяване за изпълнение на дейностите по проекта	5,00
- Самооценяване	4,90
Необходимост от самооценяване	5,00
Обективност на оценяването	5,00
Приложимост на модела	4,80
Цялостна оценка на разработения модел	5,00

Таблица № 23. Оценяване на апробирания модел на проектно-базирано обучение

Най-ниска средна оценка (4.70 от възможни 5.00) получават критериите приложимост на екипната организация и повишаване степента на междупредметна интеграция, което ни навява на мисълта, че у учителите все още се долавя нотка на недоверие към тези характеристики на проектната дейност.

Във вторият модул на оценяване са подложени качествата на разработените *проектни идеи* като: съобразеност с учебното съдържание, учебната програма и възрастовите възможности на целевата група; яснота и реалистичност на поставените за изпълнение цели и задачи; коректност на логическата последователност на задачите в рамките на проекта; достатъчност на предварителната подготовка и предварително зададените условия на проекта; разпределеност на точките в критериалното оценяване, според трудността на изпълнение; идейност на разработката и приложимост на проектната идея. Идеята за разработване на проект на тема „Засаждане и отглеждане на зеленчукова градина“ е получила средна оценка 4,81 от страна на експертите, което доказва възможностите за приложението ѝ в учебния процес.

Третият модул обхваща трите апробирани *тест*. Критериите са следните: съобразеност с учебното съдържание; доста-

тъчност на обема застъпен учебен материал; яснота при формулировката условията на задачите; разнообразие/вариативност на видовете задачи; надеждност на теста при проверка успеваемостта на учениците; обективност на оценяването; приложимост на теста. И трите теста получават почти еднакви средни оценки, съответно *тест № 1 – 4.91; тест № 2 – 4.93; тест № 3 – 4.90.*

Висока е оценка, получена чрез прилагането на системата за оценяван, както от страна на учителите на класовете, в ролята им на експерти, наблюдаващи и оценяващи целия процес на обучение, така и от самите ученици при провеждане на самооценяването. Тя изразява качествата, които притежава реализираната идея за проектно-базирано обучение. Получените оценки за посочените критерии са със средна стойност както следва за всеки проект:

Наименование на проекта	Оценка
Засаждане и отглеждане на зеленчукова градина	4,81
Обзавеждане на дома	4,76
Семейна екскурзия	4,80
Кръстословица „Читанка“	4,80
Хвърчила от триъгълници	4,87
Нотна тетрадка	4,66
Зоопарк	4,82
Рудник	4,78
Ремонт на класна стая	4,71
Управление на ресторант	4,89

Таблица № 24. Оценяване на проектните идеи

От така обобщените резултати, получени при оценяването на всеки проект индивидуално, можем да определим всички проектни идеи като реализируеми в реална среда и оценени много високо (над 4,65 от максимално възможни 5,00 пункта). Разликите в получените оценки, можем да отдадем на разнород-

ното мнение на експертите, различията в техния трудов стаж и опит в проектната дейност.

Експерт №	Средна оценка	Трудов стаж
1	5,00	36
2	4,44	31
3	4,83	28
4	4,80	23
5	4,74	20
6	4,89	15
7	4,87	10
8	4,94	2
9	5,00	1
10	4,74	1

Таблица № 25. Средна оценка на експертите, ранжирана според трудовия им стаж

Представените на *таблица № 25* резултати показват ранжираните оценки, според трудовия стаж на експертите. Впечатление прави факта, че една от максималните получени оценки е от експерта с най-голям трудов стаж, а именно 36 години. Друга максимална оценка е дадена от експерт само с една година трудов стаж, което говори за актуалността на проектната дейност, както сред утвърдените в професията специалисти, така и сред новопостъпилите, които работят с иновативни методики.



Графика № 5. Средна оценка на експертите

Обобщената средна оценка, получена от всички експерти и за трите модула, е 4.83, при максимален възможен резултат 5.00, което се равнява на 96.52% одобрение от страна на експертите. Получени са две максимални оценки 5.00 и една единствена, която е под 4.50, всички останали са в интервала между 4.74 и 4.94.

Това високо оценяване от страна на експертите показва качествата на разработените учебни материали и тяхната безпроблемна приложимост и адекватност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото дисертационно изследване, целящо не само теоретичното, но и експериментално проучване, както на самия метод на проектите, така и на възможностите за приложение на проектна дейност в урочната дейност по математика за повишаване на математическите компетенции, очерта приложимостта на апробираната система от учебни проекти в експерименталните класове. Въпреки позитивите на проектната дейност, констатирахме нейната занижена употреба, което ни провокира да изследваме въпросната проблематика.

На теоретично ниво изследвани бяха историята на метода на проектите, неговото развитие в България, същността и характеристиките му; възможностите за засягане на конкретно учебно съдържание, *съобразено с държавните образователни изисквания* и за осъществяване на междупредметни връзки. Това проучване ни помогна да очертаем предварително планираната методика за проектно-базирано обучение и да формулираме представения модел на работа.

Проведеното изследване на мнението на начални учители за възможности за реализиране на проектна дейност, ни помогна да формулираме обективни предпоставки за по-активното ѝ прилагане в началното училище, някои конкретни бариери пред педагозите за използването ѝ, както и възможни начини за стимулиране приложението ѝ.

Проучването показва категорично наличието на математически знания у учениците, но също така и неумението им да прилагат тези знания на практика, следвайки някаква логическа последователност. Повишението на тези практически умения у учениците от експерименталните групи потвърди издигнатата от нас хипотеза в частта ѝ за повишаване математическата компетентност в областта на решаване на трите групи задачи. При самооценяването също се наблюдава повишаване уменията на учениците, което потвърждава втората част от нашата хипотеза, въпреки че между оценката на учителя и самооценката на учениците има съществени разлики.

Осъществено анкетизиране на учениците, касаещо удовлетвореността им от внедрената в тяхното обучение проектна

дейност, изясни категорично положителната им нагласа и задоволство от придобитите умения.

Получените резултати от проведените оценявания, включително и експертно такова говорят за приложимостта и актуалността на проектните идеи за повишаване на математическата компетентност и за адекватно самооценяване на учениците при участие в проектна дейност в обучението.

В заключение можем да обобщим, че ако в учебната дейност по математика се осъществява работа по учебни проекти, това би могло да повиши не само възможностите за екипна дейност на учениците, техните социализационни, презентационни и организационни умения, но и нивото на тяхното логическо мислене, способностите им за приложение на овладените компетенции в реална среда.

ИЗВОДИ

Изводите, които можем да направим относно проектната дейност и след апробирането на модела на проектно-базирано обучение по приложените проектни идеи са следните:

1. Направеният теоретичен анализ на историята, развитието, характеристиките и приложението на проектната дейност в България и чужбина, ни дава основание да определим проектното обучение като важна и необходима форма в извънурочната дейност по математика, която дава на учениците свобода, възможност за импровизиране и прилагане на знанията в реални и практически ситуации.
2. За да бъде успешна реализацията на проектна дейност в извънурочните дейности по математика в трети клас е необходимо учителят да съобрази връзката между нея и действащите учебни стандарти, да подбере подходящо учебно съдържание, предлагащо възможности за междупредметни връзки, да определи подходящи срокове за изпълнение на предвидените задачи, както и да формулира ясни критерии за оценяване на резултатите.
3. От изключителна важност за формирането на адекватна и висока самооценка от страна на ученика е именно външната оценка на учителя в проектната дейност, която подпомага личностното формиране и изграждането на социални умения на

учениците. А тази оценка трябва да показва резултатността на обучението през цялостния процес на работа по проекта.

4. Проведеното анкетно проучване показва, че въпреки категоричното положително отношение към него, една от основните причини за рядката употреба на метода на проектите е тежката предварителна подготовка, необходима на учителя преди започването на проектната дейност. Това предполага, че ако на педагозите се предоставят готови модели за проекти, това ще ги улесни и стимулира за използването им в учебния процес.

5. За удовлетвореността от приложената проектна дейност, говори положителната нагласа на учениците и готовността им да участват в обучение, съобразно метода на проектите. За това се съди от получените резултати при анкетното проучване, проведено с експерименталните групи.

6. Основно, принципно положение в методиката на проектната дейност е, че получаването на реални продукти от нея позволява развиването на умения за работа в екип и за самооценяване, които в тези продукти намират емпирична проверка и доказателство.

7. Експертните оценки, са категорични в приложимостта и качествата на разработените авторски учебни материали, което говори, че те могат безпроблемно да бъдат използвани в учебния процес на бъдещите третокласници.

8. Показаните резултати при тестовата проверка на експерименталните и контролната групи, ясно показват по-високото изходно ниво на знания и умения на учениците, работили по метода на проектите, което означава, че неговото приложение подпомага повишаването на математическата компетентност.

ПРЕПОРЪКИ

След реализирането на настоящия педагогически експеримент и анализа на получените резултати, можем да отправим следните препоръки:

1. С оглед повишаването на компетентностите на учениците, може да се препоръча прилагане на проектно-базирано обучение, съобразено с формулираните от нас изисквания за успешната му реализация.

2. За намаляване времето, необходимо за предварителна подготовка на педагозите, желаещи да прилагат проектна дейност, може да се препоръча използването на оценените от експертите проектни разработки, придружени с необходимите допълнителни материали.
3. С цел повишаване на математическата компетентност на учениците, в годишното разпределение да се включват по-голям брой часове за практическа работа с математическите задачи от трите групи (текстови, изчислителни и геометрични).
4. За подобряване уменията на учениците за самоанализ и самооценка, както и за повишаване нейното равнище, с оглед различието ѝ с реалната оценка, препоръчително е включването на подобен компонент в оценяването на представянето им по различни учебни предмети.
5. За развиване на социалните умения у учениците, както и тези за работа в екип, препоръчително е провеждане на по-голям брой групови учебни занимания, а също така включването на учениците в проектно-базирано обучение.

ПРИНОСИ

1. Проучени са историята, развитието, същността и характеристиките на метода на проектите в България и чужбина. Диференцирани са негови предимства и недостатъци, както и специфичните му особености в началния етап на основната образователна степен в обучението по математика в трети клас.
2. Създаден и апробиран е дидактически модел от десет проектни идеи, свързани и подчинени на учебното съдържание по математика за трети клас. Доказана е ефективността на предложения модел.
3. Показана е ролята на метода на проектите за повишаване на математическата компетентност на ученици и техните умения за самооценяване, чрез включването им в проектната дейност.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. SELF-EVALUATION ABILITIES OF THIRD GRADERS' PROJECT ACTIVITIES - LEVEL VERIFICATION AND ADEQUACY.// Knowledge – International Journal No. 23, Budva, Montenegro, 2018.
2. PROJECT-BASED LEARNING ACTIVITIES IMPLEMENTATION AND POSSIBILITIES IN THE PRIMARY STAGE OF EDUCATION IN MATHEMATICS.// Knowledge – International Journal No. 23, Budva, Montenegro, 2018.
3. Методът на проектите – силни и слаби страни.// Студентска и докторантска научна сесия „Лаборатория за наука - 2018“, Благоевград, 2018.
4. “Mathematical competency increase in project based activities conditions in the early stage of education in mathematics. // KNOWLEDGE - International Journal, Vol. 22, Vrnjacka Banja, Serbia, 2018.
5. Отношението на преподаватели към възможности за приложение на метода на проектите в началното училище.// Студентска и докторантска научна сесия „Лаборатория за наука - 2016“, Благоевград, 2017.
6. Проучване математическата компетентност на ученици от трети клас (входно ниво).// Юбилейна международна конференция на тема: „Усъвършенстване на подготовката и квалификацията на педагогическите специалисти в съвременното образование“, Благоевград, 2016.