

ЮГОЗАПАДЕН  
УНИВЕРСИТЕТ  
„НЕОФИТ РИЛСКИ“



**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“  
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ**

**КАТЕДРА „МАТЕМАТИКА“**

---

**КОСТАДИН ТОДОРОВ ПЕТЛЕШКОВ**

Използване на вътрешнопредметни и междупредметни връзки  
за повишаване ефективността на обучението по математика  
(интегративен модел на обучение по математика и  
технологии и предприемачество)

**АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД**

за придобиване на образователната и научна степен „*доктор*“  
**по специалност** „Методика на обучението по математика“  
**професионално направление 1.3. Педагогика на обучението**  
/методика на обучението по математика

**Научни ръководители: проф. Илия Гюдженев**

**проф. Сашко Плачков**

**Благоевград**

**2021 г.**

Дисертационният труд е насочен за обсъждане за защита на разширено заседание на катедрен съвет на катедра „Математика“ към Природо-математически факултет при ЮЗУ „Неофит Рилски“, на 16.02.2021 г. Дисертационният труд „Използване на вътрешнопредметни и междупредметни връзки за повишаване ефективността на обучението по математика(Интегративен модел на обучение по математика и технологии и предприемачество)“ съдържа 136, 111 заглавия, от които 58 на български език, 52 на английски език и 1 на руски език. Използваните източници от интернет са общо 43 на брой.

## СЪДЪРЖАНИЕ

Увод .....	4
Първа глава. Развиване на ключови компетентности при обучението в прогимназиален етап на училищно образование .....	6
Втора глава. Интегративен подход в обучението по математика, технологии и предприемачество за повишаване ефективността на образователното равнище .....	14
Трета глава. Анализ на държавните образователни стандарти по предметите математика и технологии и предприемачество .....	22
Четвърта глава. Емпирично изследване на интегративния модел на обучение по математика и технологии и предприемачество .....	26
ИЗВОДИ.....	36
НАУЧНИ ПРИНОСИ.....	37
ПУБЛИКАЦИИ.....	40
БИБЛИГРАФИЯ.....	41

## УВОД

В уводната част на дисертационната разработка се обръща внимание на иновациите в образователната система, които се обуславят от радикалните обществени и социално-икономически промени, настъпващи в постмодерния свят. Характеризират се с нарастваща глобализация и комплексност, навлизане на нови информационни и комуникационни технологии и екипност на различни нива и в различни сфери. Налице е потребност от преподаване и учене, характеризиращи се с активност, продуктивност, самостоятелност и креативност. Всяко дете е център на образователния процес и спрямо неговите индивидуални потребности преподавателят и колективът обмислят стратегии и методология за приобщаване към учебната среда и към цялостния ритъм за вграждане на учебни практики. **Актуалността** на изследвания проблем произтича от необходимостта за адаптиране на един нов интегративен модел на обучение по предметите математика и технологии и предприемачество в прогимназиален етап на образователно равнище, чрез който да се формира съвременен ракурс към систематизация и практическо формиране на знанията и уменията на учениците, които да спомогнат за висококачествена подготовка и успешна професионална реализация. **Обект** на научния труд са учениците от прогимназиален етап, които ще се обучават по интегративния модел „Математика, технологии и предприемачество“, **предметът** – разработване и използване на интегративен модел на обучение по предметите математика и

технологии и предприемачество. Извеждат се целта, задачите, научната теза и научната хипотеза на изследването. Основната **цел** е да се създаде модел на обучение, който повишава ефективността на обучението по математика, технологии и предприемачество в прогимназиален етап и който създава предпоставки за развиване на мотивационните способности, сътрудничеството и желанието за изграждане на подход, ориентиран предимно към личността на ученика. **Научната теза** се основава на авторската идея, че прилагането на нов интегриран модел на обучение е иновация в българската учебно-образователната система, който ще допринесе за положителното възприемане на предмета от учениците и ще повиши нивото им на ефективност и успеваемост, от една страна, и от друга – на взаимодействие с учителя на комуникационно и прагматическо равнище.

**Научната хипотеза** допуска, че използването на интегративен модел на обучение по математика и технологии и предприемачество ще доведе до повишаване мотивацията на учениците и ефективността на обучението по математика.

## **ПЪРВА ГЛАВА**

### **РАЗВИВАНЕ НА КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО В ПРОГИМНАЗИАЛЕН ЕТАП НА УЧИЛИЩНО ОБРАЗОВАНИЕ**

В Първа глава „Развиване на ключови компетентности при обучението в прогимназиален етап на училищно образование“ теоретично се излагат водещи постановки по проблема, за да се обоснове твърдението, че ключовите компетентности и интегрираният метод в обучението са от фундаментално значение при формирането на личностно-ориентиран подход с цел изграждането на високоадаптивна личност с мотивация и усет към познанието. За да се реализира един успешен образователен модел, ученикът трябва да е в центъра на практико-приложната работа и да използва ефективно както пасивни, така и активни интерактивни дейности, да е част от ученето за себе си (Иванов, Ив., 2012, 91). Обстояното разглеждане на проблематиката е застъпена в точка първа („Ключови компетентности в българското образование“) и точка втора („Формирането на компетентности в съответствие с Европейската рамка за развитие на ключовите компетентности“) от първа глава на дисертацията. Съвременният образователен процес допринася за изграждането на една иновативна образователна и възпитателна среда чрез диалогичността и сътрудничеството, тъй като в основата на интерактивните методи

стои един „общ език на обучение, който по-лесно се интериоризира от участниците, защото е изграден на основата на техните преживявания и включеност в процеса на изследване на действителността.“

(<http://www.openedubg.com/images/sampledatabg/resursi/8.pdf>).

Една от водещите тенденции в развитието и усъвършенстването на съвременното образование е прилагането на интегриран подход на научни знания. По същество интеграцията се разбира като „отражение на материалното единство на света, а също и в дейността на хората“ (Андреев, М., 1986). Реализирането на интегративните връзки и координацията на знания за света в средното училище се обяснява със следните зависимости:

- обективните връзки със заобикалящата действителност, които са обект на изучаване и изграждат познанието за света;
- учителят като пряк реализатор на системата на обучение;
- интегрираното образование като вековна традиция за осъществяване на високоадаптивни личности.

Според Дюи актуален проблем на образованието е този за откриването на най-адекватните форми на дейност, които са в унисон и най-пригодни с развитието на подрастващите. Такъв тип активни взаимодействия имат максимално влияние за

формирането на навици като наблюдение, анализ и последователни заключения (Дюи, Дж., 2002, с. 18). Изборът на подходящи насоки на действие е отговорна задача по отношение на учебно-възпитателните подходи.

В препоръките на Европейския парламент и на Съвета на Европа (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=LEGISSUM%3Ac11090>; [https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=DE)

[content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=DE](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=DE)) относно ключовите компетенции за учене през целия живот се пояснява, че са комбинация от знания, умения и нагласи, които са необходими за личната реализация, социалната интеграция и гражданската активност на младия индивид. Именно развитието на ключови компетентности в интегративния подход на обучение гарантира способността за по-голяма гъвкавост и адаптация в условията на бързопроменящ се глобализиран пазар.

Една от посочените в препоръките ключови компетентности е математическата компетентност в областта на науката и технологиите. Те извеждат способността да се развива и обогатява математическо и логическо мислене за решаване на редица проблеми в ежедневието, като фундамент за това е наблягането върху процеса на дейността и знанията. Учебното съдържание по дисциплината представлява педагогически обработена част от знания, която има за цел да се превърне в обект на учебно-познавателна дейност. По този начин знанията



успяват да се субективират под формата на познавателни структури и да станат част от съзнателните дейности на индивида.

Образованието в информационното общество е максимално приближено до потребностите на учащия се с цел усъвършенстване на уменията. В Меморандума за непрекъснато образование на Европейската комисия ([www.nsa.bg/download.php?NSAFRONTEND...id=92](http://www.nsa.bg/download.php?NSAFRONTEND...id=92)) се посочва, че образованието е ключът към изучаването и разбирането на начина, по който най-нормално ще се посрещнат предизвикателствата на едно общество, основано на икономика на знанията. Залага се на формулата *учене през целия живот*, като се набляга на висококачествено образование за всички от най-ранна детска възраст, което да е с надграждащ характер и да позволява професионална реализация. Индивидуалната мотивация за учене и разнообразието от възможности са стълб към повишения интерес към обучението.

В тази глава се отделя внимание на проекта KeyCoMath (<https://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/kcm/>), който цели да покаже как образованието по математика допринесе за развитието и усъвършенстването на шестте ключови компетентности. То се основава на изследователския подход и на самостоятелната активна работа на учениците, като по този начин допринесе за развиването на математическо мислене и на правилно интерпретиране на математическите явления. KeyCoMath

използва силата на началното и вътрешното обучение на учителите, за да приложи в практиката иновативни педагогически и дидактически подходи (Gehring, C., Ulm, V., 2015, p. 6). Ключовите компетенции са необходими за всички граждани за лична реализация, активно гражданство, социално включване и пригодност за заетост в днешното общество на знанието. Проектът KeyCoMath разработва, прилага и оценява начините на работа в съответствие с „Европейската референтна рамка на ключовите умения за учене през целия живот” в обучението по математика. В това отношение Съветът на Европейския съюз излиза с основни препоръки в полето на развиване на компетентностите ([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)), а именно, че всеки има право на достъп до качествено образование, на развиване и поддържане на умения, необходими за личностната реализация.

Повишаването на качеството на подготовка на учениците поставя на преден план проблема за усъвършенстването на учебното съдържание, както и за овладяването на методите на познание и изграждане на навици за самообразование. *„Формирането и развитието на изследователски умения и развитието на творческите способности на учениците е важна задача в обучението на младите хора“* (Маврова, Р. Сярова, П., 2011, с. 35 – 36). Съзнателното усвояване на знания започва с проявата на интерес. В практиката вниманието на ученика се приковава, когато

учителят разкрива практическата приложимост и теоретичната значимост на изучавания материал. Математическата компетентност включва в различна степен способността и желанието да се използват математически начини на мислене (логическо и пространствено мислене) и представяне (формули, модели, конструкции, графики, диаграми) (Витанов, Т., Недевски, П., Къосева, М., 2018). Компетентността в науката се отнася до способността и желанието да се използва знанието и методологията, използвани за обяснение на естествения свят, за да се идентифицират въпроси и да се направят заключения, основани на доказателства. В областта на технологиите се разглежда като приложение на тези знания и методология в отговор на възприеманите човешки потребности, а в областта на науката и технологиите *„включва разбиране на промените, причинени от човешката дейност и отговорност като отделен гражданин“* (Тафрова-Григорова, А. 2013, 165). Тези компетенции, които трябва да се изградят у ученика и които са заложи в Европейската квалификационна рамка, се разделят на *„познавателни (включващи прилагане на логическо, интуитивно и творческо мислене) и практически (включващи сръчност и употреба на методи, материали, уреди и инструменти)“* (Плачков, С., 2014, 58), като в дисциплината технологии и предприемачество включват *„откриване и преценяване на собствените силни и слаби страни; индивидуална работа по проекти, сътрудничество и работа в екип; преценяване и*

*поемане на допустими и оправдани рискове“* (Плачков, С., 2014, 58).

В точка „Принципи и подходи в обучението по математика, технологии и предприемачество“ от първа глава на дисертацията се обръща внимание на методиката на обучение по математика. Съществуват различни принципи на научно знание: научност, нагледност, съзнателност, активност, достъпност, системност и последователност (Стефанова, Т., 2015). Всички те изразяват закономерности на учебния процес, като тяхното значение е фундаментално за цялостната организация и протичането на обучението.

Настоящото изследване има за цел да въведе подходящи, модерни и ефективни методи за преподаване на предприемачеството и тяхното валидиране. Днес предприемачеството се превръща в една от най-значимите университетски и ученически дейности. Нещо повече, ключовата му роля в напредъка на обществата направи много университети и училища в развитите и развиващите се страни да вземат предвид важната роля на предприемачеството. Също така, чрез разработване на стратегии, политики и научни програми, те могат да направят стъпка към засилване на предприемаческия дух и поведение на учениците чрез ефективно обучение. Обучението по предприемачество е дейност, използвана за предаване на знания и информация, необходими за създаването и управлението на бизнеса. Освен това, той подобрява и развива

нагласите, уменията и способностите на всички хора, независимо от интересите им. Обучението по предприемачество засяга нивото на тенденциите, дейностите и предприемаческия дух, в резултат на което се влияе и върху създаването и развитието на нови предприятия в икономиката (<http://library1.ue-varna.bg:7480/ft/KNG/F0031024.PDF>). Според Киц (Daryani, M., Matlabi, M., 2011, p. 134) идентифицирането на най-ефективните методи за въвеждане на умения и взаимовръзките между потребностите на обучаемите и методите на преподаване са ключовете за успешното обучение за предприемачество. В тази връзка обучението по предприемачество може да се разглежда като комбинация от наука и изкуство. Това означава, че научната му част се отнася до функционалните умения, необходими за започване на бизнес, а свързаната с изкуството част се занимава с творческите аспекти на предприемачеството. Преглед на литературата за предприемачеството показва моделът на промяна от конвенционалното преподаване на предприемачество към съвременните методи, основани на „учене чрез действие“ и „учене чрез практика“ (Гюрова, В., 2014, 334). Обучението по предприемачество е дейност, използвана за трансфер на знания и информация, която води до увеличаване, подобряване и развитие на нагласите, уменията и способностите на тези, които нямат опит в тази сфера. Освен това се формира убежденията и ценностите на учениците за създаване на предприемаческа култура (Вунова, К., 2004).

## ВТОРА ГЛАВА

### ИНТЕГРАТИВЕН ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО ЗА ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА ОБРАЗОВАТЕЛНОТО РАВНИЩЕ

Във **Втора глава** „Интегративен подход в обучението по математика, технологии и предприемачество за повишаване ефективността на образователното равнище“ се поставя акцент на видовете интеграция, които способстват разгръщането на приоритетите на съвременното образование така, че училището да отговаря на потребностите на днешното поколение възпитаници.

С появата на интернет като общо комуникационно явление, достъпно за всички у дома до средата на 90-те години, се откриха множество нови възможности през различни сфери на бизнеса и търговията, правителствени и обществени услуги, образование и здраве, медии, развлечения и свободно време. Глобализацията представлява най-значимото в развитието на световната икономика явление и поради тази причина нейният характер и ефекти са анализирани в различни области на икономическия, политическия и социалния живот (Младенова, З., 2015). Идеята на Симонайдс е, че глобализацията е „процес на нарастваща взаимовръзка и взаимозависимост в съвременния свят. Генерира се от нарастващото икономическо, културно и

*политическо сътрудничество и връзки, както и от необходимостта да се отговори заедно на глобални проблеми, които могат да бъдат решени само в планетарен мащаб*“ (Symonides, J., 1998, p. 28). Това поставя на преосмисляне образователните тенденции, тъй като се поражда необходимост от функционални знания и практически умения, инициативност и предприемчивост у младите хора, които да допринасят за иновации и продукти с висока стойност. Роджър Филдър (Fiedler, R., 1977) в своята теория за медиаморфозата счита, че средствата за масова информация и комуникация се трансформират под въздействието и взаимодействието на осъзнати нужди, на конкурентен и политически натиск, както и на технологични и социални иновации. Често възникващото общество се характеризира като *информационно общество*, или *общество на знанието*. Новото е базирано на микроелектроника и мрежови технологии, които предоставят нови възможности на социална организация. Цифровите комуникационни мрежи са гръбнакът на мрежовото общество, асистемните мрежи (което означава енергийни мрежи) са инфраструктурата, върху която е изградено индустриалното общество, тъй като се счита, че цифровизацията е третата техническа революция (Кафтанджиев, X., 2010, с. 227). Тъй като мрежовото общество се разпространява и новите комуникационни технологии разширяват своите мрежи, възниква експлозия от хоризонтални мрежи за комуникация, доста независими от бизнеса и медиите, което позволява появата на нещо, което се нарича от Кастелс *самостоятелно насочена*

*масова комуникация*, тъй като се разпространява в интернет, така че потенциално достига до цялата планета.

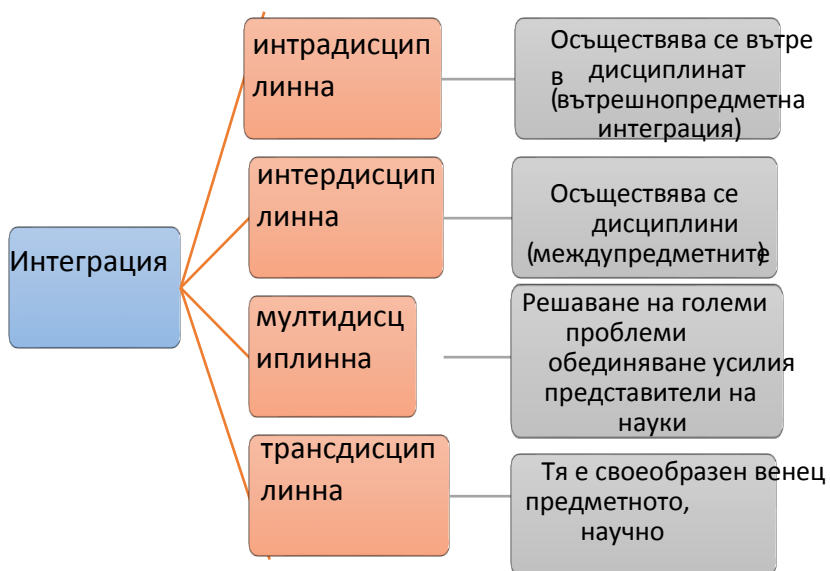
Според Националния съвет за научни изследвания (2013) математическите науки са част от почти всички аспекти на ежедневието – дисциплината е в основата на полезни съвременни възможности като търсене в интернет, медицински изображения, компютърна анимация, числени прогнози за времето и всички видове цифрови комуникации. Математическите науки допринасят за разширяване на дейността на повечето области на науката и инженерството, както и са в принос на нацията като цяло, като обучението за бъдещите поколения математици се преразглежда в светлината на все по-интердисциплинарния характер.

Изграждането на междупредметни връзки в обучението по математика, технологии и предприемачество е тясно свързано с интерактивните методи на обучение, тъй като взаимодействието между учениците и учителя спомага за *„процесуалната страна на технологията на обучението, придават му живот, до голяма степен определят облика му“* (Андреев, М., 1996). Гюрова (2007) счита, че при интерактивните методи задължителен компонент в едно занятие е диалогичността и активната комуникация между участниците, за да се получи ефективен образователен процес. Това дава основание урокът да се мисли като *„специфична организация на познавателните действия, насочена към изграждане на*



компонентите на учебната дейност – мотивация, учебни действия, самоконтрол, самооценка“ (Василева, Е. 2002).

Разграничават се четири вида интеграция: „интрадисциплинна, интердисциплинна, мултидисциплинна и трансдисциплинна интеграция“ (Фигура 1) (Андреев, М., 2000).



**Фигура 1**

Видове интеграция ( по Андреев, М., 2000 )

Интегразивните процеси в обучението в училище са свързани с постигане на образователните цели. В този смисъл интеграцията се осъществява чрез вътрешнопредметните и междупредметните взаимодействия. Междупредметната

интеграция съществено обогатява вътрешнопредметната. Според Андреев училището е институция, която дава възможност както за хоризонталната интеграция чрез различните видове дейности на учениците, така и за и вертикално интегриране с всички други етапи и степени на образованието.

Fogarty (Fogarty, R. 1991) описва три основни форми на интегриране на учебната програма, в които се съдържат десет методологии (Фигура 3):

- свързване на теми в рамките на отделни дисциплини;
- свързване на теми в няколко дисциплини;
- в рамките на учениците.

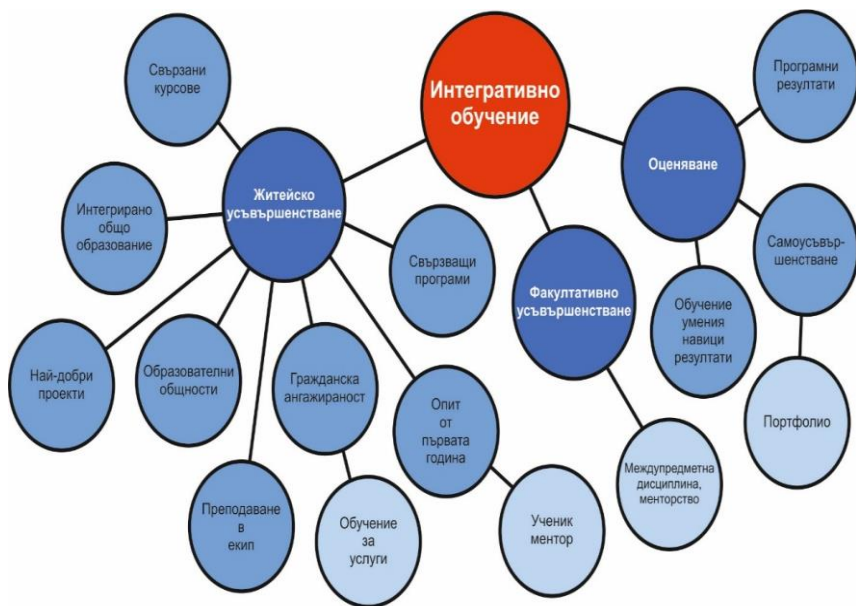
Според Роналд Хардън (2000) учебната програма, базирана на интегрираното преподаване и учене, може да се разглежда като стълба с 11 стъпала. Когато човек се изкачва по тях, преминава от изолирано преподаване на учебните предмети (изолация в долната част) и достига до пълна интеграция (трансдисциплинарно обучение на върха).

Интегративното учене е теория на обучението, която описва движение към интегрирани уроци, помагайки на учениците да установят връзки между учебните програми, като концепцията за висше образование се отличава от движението на интегрираната учебна програма в началното и в средното

училище (Huber, M., Hutchings, P., Gale, R., 2005).

Интегразивното обучение се проявява в много разновидности:

- свързване на умения и знания от множество източници и опит;
- прилагане на умения и практики в различни области;
- използване на разнообразни и дори противоречиви гледни точки;
- разбиране и осъзнаване на проблемите и позициите в контекста.



**Фигура 2**

Концептуална карта за насърчаване на  
интегративното обучение

Интегративната учебна програма позволява на децата да продължат да учат по един цялостен начин, без ограниченията, които често се налагат от границите на предмета. В програмите за ранно детство се фокусира върху взаимосвързаността на всички области на учебната програма, като помага на децата да придобият основни инструменти за обучение. Интегрираните процеси на преподаване и обучение дават възможност на децата да използват основни умения във всички области на

съдържанието и да развият позитивни нагласи за продължаване на успешното обучение в началните класове.

В точка „Технологии и предприемачество като научни области за полезни знания“ от глава втора предприемачеството се възприема като *„динамичен процес на съзидателно търсене и реализация на идентифицираните възможности чрез осъществяване на независима и самостоятелна дейност при поемане на риск и отговорност за извършените действия и поличаване на произтичащото от това парично и лично възнаграждение“* (Stevenson, L., Lundstrom, A., 2007, p. 14). В образованието е необходимо изучаването на такъв предмет, тъй като предприемачът се разглежда като ключова фигура в цялостния процес на предприемаческа дейност, независимо от характера и вида на структурата, в която функционира. Предприемаческата дейност увеличава трансфера на иновации и повишава заетостта, като най-пълноценно използва ресурсните възможности и потенциала на фирмите. В рамките на Европейския съюз предприемачеството е важен аспект за просперитета и благосъстоянието на цялото общество. Това става видно от споразумението между Европейската комисия и Съвета на Европейския съюз за обща рамка по приоритетите в областта на образованието и обучението. Стратегическите цели, които си поставя Съвета на Европа, са основани на приоритети, свързани с учене през целия живот, подобряване качеството и ефективността на образованието и обучението, утвърждаване на равнопоставеността, социалното сближаване и активното

гражданско участие, както и на разгръщането на творчеството и иновациите, включително предприемчивостта, при всички степени на образователно равнище (<https://www.mon.bg/bg/100209>).

## **ТРЕТА ГЛАВА**

### **АНАЛИЗ НА ДЪРЖАВНИТЕ ОБРАЗОВАТЕЛНИ СТАНДАРТИ ПО ПРЕДМЕТИТЕ МАТЕМАТИКА И ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО**

В **трета глава** „Анализ на държавните образователни стандарти по предметите математика и технологии и предприемачество“ се прави задълбочен анализ на ДОИ, утвърдени през 2015 г. Стига се до заключението, че Държавният образователен стандарт по общообразователната подготовка е изработен така, че да позволява интегрирането на знанията по математика и технологии и предприемачество в прогимназиален етап.

Въз основа на направен анализ на учебните програми по математика, технологии и предприемачество за 5. клас може да се направи изводът, че така поднесените учебни програми „боледуват“ от малкото конкретно поднесени възможности за тяхното облекчаване чрез възможните връзки с други предмети, част от общообразователната подготовка на учениците. Въпреки

че е работено в посока да се обвържат двата предмета като знания, умения и компетентности, не е избрана правилната подредба на разделите, така че учителите да интегрират знанията по двата предмета, т.е. учебните програми не са изработени хронологически правилно. Въпреки липсата на задължителна поредност на темите по технологии и предприемачество остава възможността да се спази такава от учителите и това да доведе до времево разминаване на очакваните резултати и компетентности по двата предмета. Тази „опасност“ биха могли да преодолеят преподавателите в училище по двата предмета, като работят в условия на сътрудничество и методична подкрепа, разработват заедно уроци и осъществяват заедно интеграция на знанията по предметите.

Прилагането на интегративен модел на обучение спомага да се изчистят хронологичните неточности в учебните програми по математика и технологии и предприемачество за 5 клас. Според утвърдените Държавните образователни стандарти с Наредба №5 от 30.11.2015 г., Обн. – ДВ, бр. 95 от 08.12.2015 г., в сила от 08.12.2015 г., анализирани в предходната глава, такъв модел на обучение е възможно да бъде осъществен с въвеждането на **„Интегративен предмет“** – учебен предмет, който обхваща пълно всички теми, компетентности и нови понятия, определени в учебните програми на предметите математика и технологии и предприемачество.

Проведено е анкетиране на 162 учители по математика и технологии и предприемачество. В това отношение се представят и анализират отговорите на преподавателите по двата предмета. Високият процент на положителните отговори, които те са посочили на последните два въпроса („*Бихте ли преподавали предмет, интегриращ знанията по предметите математика и технологии и предприемачество?*“ и „*Смятате ли, че такъв предмет би довел до повишаване на ефективността на обучението по двата предмета?*“), показва, че е валидирано становището, че има необходимост от интегративен предмет, който да обединява двете дисциплини.

В същата точка от трета глава се представя предметът „*Математическа технологичност*“, който представлява интегриране на учебните съдържания по предметите математика и технологии и предприемачество – V клас. Обучението по предмета е насочено към затвърждаване на усвоените нови знанията по математика и приложението им в ежедневието на човека. Избрана е връзката математика – технологии и предприемачество, тъй като основната роля на предмета технологии и предприемачество е изграждане на технологична грамотност, умения за инициативност, организираност и икономическа грамотност у подрастващите, дейности, които благоприятстват обвързването на двата предмета в един. Основната цел, която се преследва с този интегративен предмет, е осъзнаването на практическото приложение на математиката от учениците, което от своя страна ще им помогне да си отговорят



на все по актуалния въпрос „Това сега защо го учим?“ в часовете по математика. От друга страна, чрез такъв модел на обучение ще се изчистят разминаванията в учебните програми по отношение на учебното време, в което се изучава определен модул, които пречат на осъществяването на интегративните връзки между предметите и водят до прекалена диференцираност, която от своя страна предизвиква отегчение и загуба на интерес към учебния процес у учениците.

## ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

### ЕМПИРИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНТЕГРАТИВНИЯ МОДЕЛ НА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА И ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО

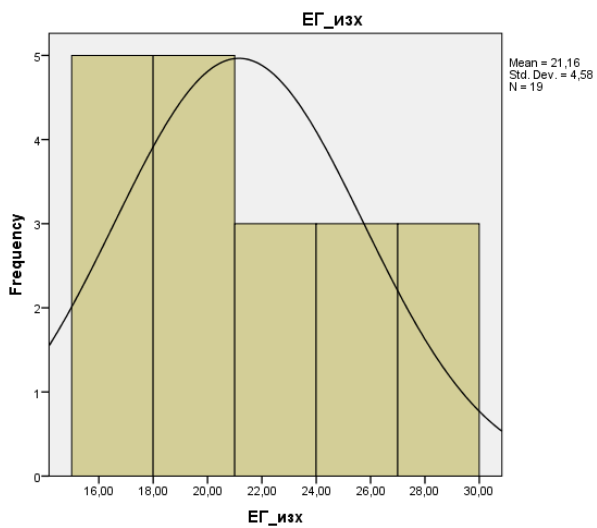
В четвърта глава „Емпирично изследване на интегративния модел на обучение по математика и технологии и предприемачество“ се провежда експериментално прилагане на модела за интегративно обучение по математика и технологии и предприемачество в СУ „Отец Паисий“ – гр. Стамболийски, през учебната 2019 – 2020 година. Експерименталната група (ЕГ) и контролната група (КГ) се състоят от по 19 ученици. Моделът за интегративен подход на обучение се прилага в обучението по математика на ученици от експерименталната група.

При анализа на изходно ниво се констатира следните статистически характеристики:

	n	Min	Max	Mean	Median	Mode	Std. Dev.	Variance	Skewness	Std. Error of Skewness	Kurtosis	Std. Error of Kurtosis
<b>ЕГ_изх</b>	19	15	29,5	21,158	20	16	4,58	20,974	,530	,524	-,858	1,014
<b>КГ_изх</b>	19	3	23	12,184	11	11	5,284	27,923	,615	,524	0,03	1,014

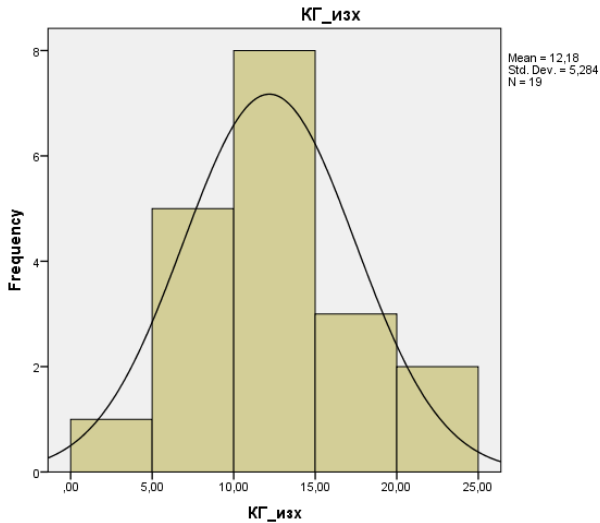
**Таблица 1**

**Проверка на нормалност на разпределението**



**Графика 1**

Графика (хистограма) на честотите – EG-изх.



**Графика 2**

Графика (хистограма) на честотите – КГ-изх.

**Изчисляване на коефициентите на асиметрия и ексцес**

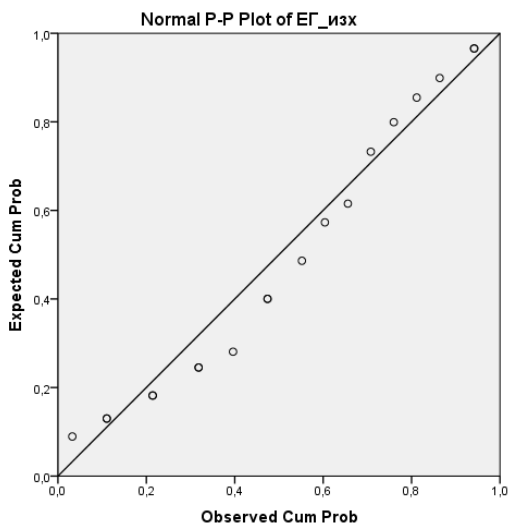
Трябва да са изпълнени едновременно

неравенствата:  $\frac{|Sk|}{SE(Sk)} < p$  и  $\frac{|Ku|}{SE(Ku)} < p$ ,

където  $SE(Sk)$  е стандартната грешка на  $Sk$ , а  $SE(Ku)$  е стандартната грешка на  $Ku$ . При ниво на значимост  $\alpha=0.05$ ,  $p=1.96$ .

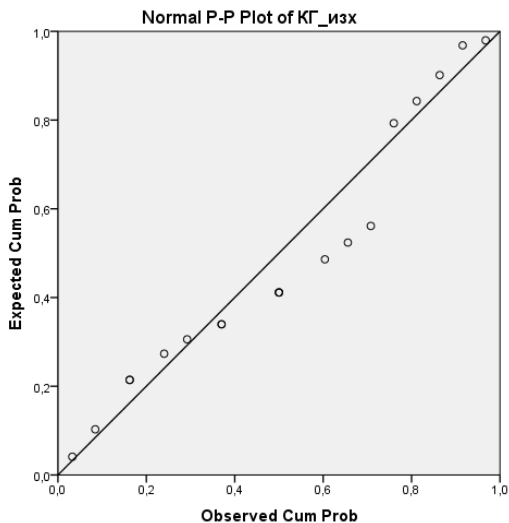
ЕГ_изх	$\frac{ 0.530 }{0.524} \approx 1.01 < 1.96$	$\frac{ -0.858 }{1.014} \approx 0.85 < 1.96$
КГ_изх	$\frac{ 0.615 }{0.524} \approx 1.17 < 1.96$	$\frac{ 0.03 }{1.014} \approx 0.03 < 1.96$

**Таблица 2**



**Графика 3**

P-P Plot и сравняване с нормалната права (наклон 45°) – ЕГ-изх.



**Графика 4**

P-P Plot и сравняване с нормалната права (наклон  $45^\circ$ ) – КГ-изх.

Точките, изразяващи натрупаните вероятности, лежат на  $45$  градуса наклонената права на нормалното разпределение и осцилират около нея. Може да се заключи, че разпределението на данните за всички извадки е близко до нормалното.

**Непараметричен критерий на Шапиро-Уилк (Shapiro-Wilk)**

Тестът за нормалност на Шапиро-Уилк е приложим за извадки с по-малко от 2000 наблюдения.

Нулевата хипотеза гласи  $H_0$ : данните са нормално разпределени, докато алтернативната хипотеза е  $H_1$ : данните не са нормално разпределени.

За нормално разпределение значимостта на хипотезата  $H_0$  при Шапиро-Уилк теста трябва да е  $\text{Sig.} > 0.05$ , Statistic близка до 1.

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ЕГ_изх	,140	19	,200 <sup>*</sup>	,931	19	,178
КГ_изх	,175	19	,126	,941	19	,280

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Таблица 3

Тест за нормалност на Шапиро-Уилк

Можем да се заключи, че има нормално разпределение за двете извадки.

### Сравнение на средните стойности

По време на Т-тест нулевата хипотеза трябва да бъде потвърдена или отхвърлена. За да се изпълни тази задача последователно се решават два проблема:

- ✓ Проверка на условието за равенство на дисперсията на зависимата променлива в двете сравнявани групи.
- ✓ Разкриване на връзката между изследваните променливи.

### Group Statistics

	изх	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
точки	ЕГ	19	21,1579	4,57970	1,05066
	КГ	19	12,1842	5,28418	1,21227

**Таблица 4**

Групова статистика за ЕГ-изх. и КГ-изх.

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
точки	Equal variances assumed	,050	,825	5,594	36	,000	8,97368	1,60421	5,72020	12,22717
	Equal variances not assumed			5,594	35,287	,000	8,97368	1,60421	5,71792	12,22945

**Таблица 5**

Independent-Samples T test



Таблицата с резултати показва, че при теста на Левин  $\text{Sig.} = 0,825 > 0,05$  и се приема, че дисперсиите са равни.

Според T-test за равенство на средните  $\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$  и може да се заключи, че разликата между средното ниво на двете групи тествани лица (21.16 и 12.18) е статистически значима.

### **Mann-Whitney-Wilcoxon test**

Mann-Whitney-Wilcoxon тест е непараметричен аналог на T-тест за независими извадки и може да се използва, когато не допускаме, че зависимата променлива е нормално разпределена интервална променлива.

#### **Test Statistics<sup>a</sup>**

	ТОЧКИ
Mann-Whitney U	40,500
Wilcoxon W	230,500
Z	-4,090
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: изх

b. Not corrected for ties.

**Таблица 6**

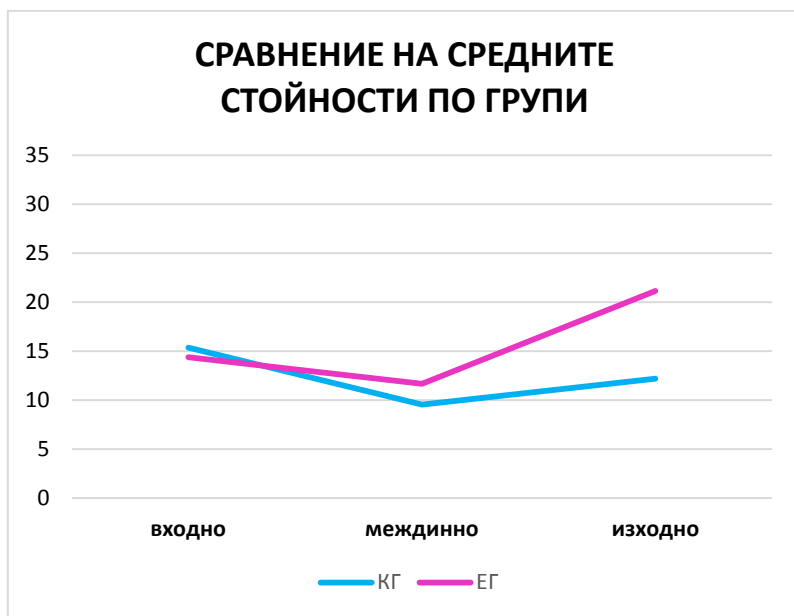
Статистически резултат на Mann-Whitney-Wilcoxon тест

Резултатите показват, че има статистически значима разлика в извършените разпределения в резултатите при двете групи (Sig. = 0.000).

Обобщени данни за изследването:

<b>ТОЧКИ</b>	<b>ВХОДНО НИВО</b>	<b>МЕЖДИННО НИВО</b>	<b>ИЗХОДНО НИВО</b>
<b>КГ</b>	15,37	9,53	12,18
<b>ЕГ</b>	14,37	11,66	21,16
<b>РАЗЛИКА</b>	-1	2,13	-8,98

Таблица 7



Графика 5

В резултат на направените анализи на финалните резултати може да се направи изводът, че **основната хипотеза на дисертационния труд е потвърдена**, т.е. разработеният в дисертационния труд модел за прилагане на интегриран подход в обучението осигурява постигането на по-високи резултати в обучението по математика в 5 клас.

## ИЗВОДИ

Резултатите от проведените в съответствие с целта и задачите на дисертационния труд изследвания водят до:

1. Приема се работната хипотеза, а именно: използването на предложения модел за интегрирано обучение по математика и технологии и предприемачество в 5 клас ще доведе до:

- 1.1. Стимулиране интереса и мотивацията на учениците.

- 1.2. Повишаване постиженията на учениците по отношение на усвояване на учебното съдържание по математика в 5 клас.

2. Прилагането на модела води до:

- 2.1. По-високи тестови резултати.

- 2.2. По-високи резултати на познавателно равнище „Приложение“.

2.3. По-високи резултати на познавателни равнища „Знание и разбиране“.

2.4. По-високи резултати при работа върху практически задачи, което от своя страна води до бързото и правилно решаване на стандартните.

3. След приключване на учебната година е проведено анкетно проучване на учениците и родителите, за получаване на обратна връзка за отношението към предмета *математическа технологичност*. След извършения анализ на проучването се установява, че предметът е приет от учениците и родителите с пълна отговорност и одобрение. Това довежда до установяване на предмета като вече не експериментален, а официален и за следващите пети класове. Освен това той ще бъде продължен и в шести клас в СУ „Отец Паисий“ за учебната 2020 – 2021 учебна година.

## **НАУЧНИ ПРИНОСИ**

Основните приноси се свеждат до:

### **Научни:**

1. Теоретично проучване на научните концепции и добрите практики в интегрирано обучение по математика.
2. Сравнителен анализ и научно обосноваване на ефективни методи за обучение по математика и технологии и предприемачество.
3. Конструиран е дидактичен модел на интегративно обучение по математика и технологии и предприемачество.
4. Разработена е учебна програма и учебно съдържание за интегративен учебен предмет „Математическа технологичност“, интегрираща компетентностите като очаквани резултати от учебните програми по математика и технологии и предприемачество за 5. клас.

### **Приложни:**

1. Разработване и апробиране на диагностичен инструментариум за установяване ефективността от обучението по предмета „Математическа технологичност“.
2. Разработеният авторски модел за интегративно обучение е апробиран в обучението по математика в 5. клас в СУ „Отец Паисий“ за учебната 2020 – 2021 учебна година.

## ПУБЛИКАЦИИ

1. Петлешков, К. „Методи за представяне на числото Пи“. IV Национална конференция „Педагогика на обучението по математика и информатика“ 2019, Велико Търново. Сборникът е в Националния референтен списък
2. Петлешков, К. Интегриране на учебното съдържание по математика и технологии и предприемачество в 5. клас. // Математика и информатика, 1, 2020, С., АзБуки [онлайн] Azbuki <[https://azbuki.bg/wp-content/uploads/2020/02/Math\\_Info\\_1-5\\_Kostadin\\_Petleshkov.pdf](https://azbuki.bg/wp-content/uploads/2020/02/Math_Info_1-5_Kostadin_Petleshkov.pdf)>
3. Петлешков, К. „Анализ на анкетно проучване на учители по технологии и предприемачество“. // Математика и информатика, 3, 2020, С., АзБуки
4. Петлешков, К. „Интегративен урок по предмета „Математическа технологичност“ в условията на дистанционно обучение“. // Математика и информатика, 3, 2020, С., АзБуки



## БИБЛИГРАФИЯ

1. Андреев, М. Дидактика. С., Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, 2000
2. Андреев, М. Интегративни тенденции в обучението. С., Народна просвета, 1986
3. Андреев, М. Процесът на обучение. Дидактика. С., Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, 1996
4. Витанов, Т., Недевски, П., Кьосева, М. Математика за 9. клас. Книга за учителя. С., Анубис, 2018
5. Дюи, Дж. Как мислим, ИК „Минерва”, С., 2002
6. Иванов, Ив. Педагогическа интерактивност. // Иновации и интерактивни технологии в образованието. С., 2012
7. Плачков, С. Оценяване на качеството на образователния пакет за технологично обучение в първи клас, 2014
8. Маврова, Р. Сярова, П. Провокиране интереса на учениците при обучението по математика.//Научни трудове: Методика на обучението. Т. 48, кн. 2, 2011
9. Меморандум за непрекъснато образование. [онлайн] Nsa. 11.07.2019. <[www.nsa.bg/download.php?NSAFRONTEND...id=92](http://www.nsa.bg/download.php?NSAFRONTEND...id=92)>
10. Официален вестник на Европейския съюз. Информация от институциите и органите на Европейския съюз. [онлайн] Mon. 12.07.2019. <<https://www.mon.bg/bg/100209>>
11. Официален вестник на Европейския съюз. Препоръки на съвета от 22 май 2018 г. относно ключовите компетентности за

учене през целия живот. [онлайн] Eur-lex.europa 16.07.2019.  
<[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&)>

12. Стефанова, Т. Основни принципи на обучението по телекомуникации в НБУ. // Годишник „Телекомуникации“ 2015, Т. 2, 2015

13. Съвет на Европа. Препоръка на Съвета от 22 май 2018 година относно ключовите компетентности за учене през целия живот. // Официален вестник на Европейския съюз [онлайн] Eur-lex.europa <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018>>

14. Тафрова-Григорова, А. Съвременни тенденции в природонаучното образование на учениците. // Bulgarian Journal of Science and Education (BJSEP). Vol. 7 (1), 2013

15. Harden, R. The integration ladder: A tool for curriculum planning and evaluation. [online] Researchgate <[https://www.researchgate.net/publication/12431771\\_The\\_integration\\_ladder\\_A\\_tool\\_for\\_curriculum\\_planning\\_and\\_evaluation](https://www.researchgate.net/publication/12431771_The_integration_ladder_A_tool_for_curriculum_planning_and_evaluation)>

16. Вълчев, Р. Интерактивни методи и групова работа в межкултурното образование. [онлайн] Openedubg <<http://www.openedubg.com/images/sampledata/BG/resursi/8.pdf>>

17. Fogarty, R. Ten ways to integrate curriculum. // Educational Leadership. 49(2), 1991

18. Gehring, C., Ulm, V. Developing key competences by mathematics education. 2015

19. KeyCoMath [online] Btmdx1.mat.uni-bayreuth <<https://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/kcm/>>

20. Stevenson, L., Lundstrom, A. Dressing the emperor: the fabric of entrepreneurship policy in Handbook of Research on Entrepreneurship policy, Edward Elgar Publishing Limited, 2007