

ИНТЕГРИРАНЕ НА УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО „МАТЕМАТИКА“ И „ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО“ В V КЛАС

Костадин Петлешков

СУ „Отец Паисий“ – гр. Стамболийски

Резюме. В настоящето изследване е направен анализ на Държавните образователни стандарти, Държавните образователни изисквания и учебни програми по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ в V клас относно реално заложените възможности за интегриране на знанията по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“. Предложен е конкретен вариант за реализиране на интегриран учебен процес.

Ключови думи: математика; технологии и предприемачество; взаимовръзки; интегриране; мотивация

УВОД

Едно от най-важните предизвикателства на съвременното обучение в българското училище е интеграцията на усвоените знания по дадена дисциплина. Прекаленото диференциране на учебните предмети води до отегчение, загуба на интерес и мотивация на учениците. Ето защо в настоящето изследване се спираме на проучване на реално заложените възможности за интегриране на знанията в Държавните образователни стандарти (ДОС), Държавните образователни изисквания (ДОИ) и учебните програми по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“. Един добър модел за интеграция и използване на междупредметните връзки е провеждането на интегративни уроци.

„От научна гледна точка, могат да се разграничат четири вида интеграция: интрадисциплинна, интердисциплинна, мултидисциплинна и трансдисциплинна интеграция. Интегративните процеси в училище имат за цел да се достигнат частнонаучни теоретични знания. В този смисъл, интеграцията се осъществява с вътрешнопредметни и междупредметни взаимодействия, които спомагат за провеждането на високоефективно обучение.“ По този начин се провежда целенасочена учебна подготовка, фокусирана към уменията да се създадат знания, които да са поле на практически процеси и които осъществяват взаимен обмен между учениците и учителя както в учебния час, така и при провеждане на самостоятелна подготовка.

В класификацията се разграничават още два вида интеграция – хоризонтална (между различните видове дейности на учениците) и вертикална – между различ-

ните класове и степени на обучение. От казаното дотук може да се установи, че междупредметните, вътрешнопредметните и междусистемните връзки са средството за интеграция на усвоените знания по дадена учебна дисциплина. Междусистемните връзки в обучението осигуряват координираност между отделните предметни области и интегративност в процеса на обучение. Те осигуряват системност в уменията и подобряване на качеството на преподаване, като спомагат за изграждане на продуктивни взаимовръзки както по отделните учебни звена на даден предмет, така и между отделните учебни дисциплини, които са близки до математиката, какъвто е предметът „Технологии и предприемачество“.

Обучението по математика в съвременното училище е неразривно свързано с останалите учебни предмети. Концепцията за интеграция, интегративно обучение и интегрирани елементи съдържа, сама по себе си, множество възможности за установяване на взаимоотношения, предимно в свързаните области и в много форми и различни нива на преподаване. Основният въпрос относно интегративното преподаване е защо е необходимо да се занимаваме с проблема, какво може да оправдае отклонението от традиционната структура на преподаване. Причините могат да бъдат многобройни и най-често се споменават важността на повишаване на осведомеността, нуждите на единното, съгласувано знание, ненужно дублиране на съдържание, свързани теми и др. Аргументите, които подкрепят интегрирането на съдържанието, интегрираното образование, като цяло, могат да се групират в три области:

- психологически причини (значение на познавателния смисъл на структурата на информация, идентификация на проблема и предизвикване);
- социологически причини (разширяване на образованието и стремежи на масовото образование);
- педагогически причини (промяна на картината на образованието, предоставяно от училищата, разширяване на знания, които педагогиката в сегашното си състояние не може да поддържа, методологически иновации, променяща се роля на училищата в процеса на придобиване на знания).

За да се реализира интегративното преподаване, са необходими условия, като учебни програми, подходящи учебници, компетентни учители, адекватно обучение на учители и т.н.

Прилагането на новите образователни стандарти дава приоритет на проактивното начало на обучението в училищното образование. Следователно разглеждането на образователната дейност само като процес на получаване на готови знания трябва да бъде изоставено. По този начин актуалността на изучавания проблем се обосновава с необходимостта от разработване на методически трудове, свързани с въвеждането на междупредметни проекти в педагогическата дейност на учителите по математика, тъй като математиката има широко приложение в различни науки, въпреки че по време на уроците тя е изоставена поради времеви граници и недостатъчен математически апарат,

който притежават учениците от училище. Всичко казано конкретизира целта на научната статия: да се дефинират възможностите за прилагане на проектна дейност при интегриране на математически и природонаучни дисциплини и разработване на методически препоръки за широкото ѝ приложение в хода на обучението по предмета. Основният метод на изследване на този проблем е моделиране на системата от възможни насоки, базирани на проекти, насочени към целенасочена работа за увеличаване на резултатите в изучавания предмет, както и за развитие на метапредметни способности. Доказва се необходимостта от прилагане на проектно базирана технология под формата на междупредметни проекти по математика. Така се разкриват основните модели за интеграция на училищните дисциплини в контекста на реализиране на проектни възможности за обучение и се разработват проектни теми на интегрирани дисциплини, които се различават по времеви периоди, обем и количество, както и се идентифицират особеностите на тяхното използване в процеса на изучаване на математика. Практическото приложение изисква способност за работа в екип, комуникативни умения, толерантност, самоорганизация, способности за самостоятелно задаване на цели, за постигането им и за анализ на получените резултати.

1. Систематичен анализ на Държавните образователни стандарти и Държавните образователни изисквания и учебни програми по предметите „Математика“ и „Технологии и предприемачество“

1.1. Анализ на ДОС по учебните предмети „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ в първи гимназиален етап на образование

Наредба № 5 на Държавните образователни стандарти определя структурата на учебните програми по общообразователните учебни дисциплини, както и отговаря за разпределението на годишното тематично съдържание, обосновава изискванията към интегративните и допълнителните общообразователни учебни предмети.

Посочват се ключовите компетентности, които се придобиват в хода на цялото училищно обучение, а именно:

1. компетентности в областта на българския език;
2. умения за общуване на чужди езици;
3. математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите;
4. дигитална компетентност;
5. умения за учене;
6. социална и гражданска компетентност;
7. инициативност и предприемчивост;
8. културна компетентност и умение за изразяване чрез творчество;
9. умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт.

Изброяват се всички предмети от общообразователната подготовка, част от които са „Математика“ и „Технологии и предприемачество“. Учебните предмети „Математика“, „Човекът и природата“, „Физика и астрономия“, „Химия и опазване на околната среда“, „Технологии и предприемачество“ са пряко свързани с придобиване съответно на математическа компетентност и на основни компетентности в областта на природните науки и технологиите и са насочени към постигане на математическа и научна грамотност. Учебният предмет „Технологии и предприемачество“ е насочен към придобиване на умения да се реагира на новости и да се поема отговорност, като се гради умение за инициативност и предприемчивост.

Разглеждат се приложения № 3 към чл. 6, ал. 1, т. 3 (Изисквания за резултатите от обучението по учебния предмет „Математика“) и № 19 към чл. 6, ал. 1, т. 19 (Изисквания за резултатите от обучението по учебния предмет „Технологии и предприемачество“), в частта Прогимназиален етап.

След задълбочен преглед и анализ на двете приложения се направи следният извод.

1. Във всяка една област на компетентност по „Математика“, в колоната за връзка с отделни ключови компетентности, е налице инициативност и предприемчивост, което е основно изискване към обучението по предмета „Технологии и предприемачество“ (чл. 3, ал. 2).

2. Аналогично във всяка една област на компетентност по предмета „Технологии и предприемачество“, в същата колона, навсякъде е поставено като изискване математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите, което пък е основно изискване към учебния процес по „Математика“ съгласно разгледания по-горе чл. 3.

При така извършения анализ става ясно, че Държавният образователен стандарт по общообразователната подготовка е изработен така, че да позволява и интегрирането на знанията по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ в прогимназиален етап. В следващата част ще се провери дали това е съобразено и при изработването на учебните програми по двата предмета за конкретен клас, а именно пети клас.

1.2. Анализ на ДОИ и учебните програми по предмети математика, технологии и предприемачество – V клас

Учебните програми по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ за пети клас са утвърдени със Заповед № РД09-1857 от 17.12.2015 г. Двата учебни предмета са част от общообразователната подготовка на учениците от прогимназиален етап. Учебният предмет „Математика“ се изучава 4 часа седмично, а „Технологии и предприемачество“ – 1,5 часа седмично.

След задълбочен преглед и анализ на ДОИ за двата предмета и двете учебни програми и учебно съдържание, може да се направи извод, че осъществяването

на междупредметните връзки „Математика“ – „Технологии и предприемачество“ е заложено в тях. Ще изследваме дали обаче при така създадените програми интегративното обучение е осъществимо на практика в часовете по двата предмета.

1. В учебната програма по „Технологии и предприемачество“, раздел „Дейности за придобиване на ключови компетентности, както и междупредметни връзки в частта „Интегративни връзки“, е посочена математиката заедно с други учебни предмети. В учебната програма по „Математика“ в същия раздел са изброени практически дейности, а не са посочени междупредметните връзки с други учебни предмети. Следователно учителят по математика е този, който трябва да обвърже конкретната дейност с други учебни дисциплини.

2. В първи раздел учебното съдържание по „Технологии и предприемачество“ – „Проектиране и конструиране“, е заложено като компетентности и очаквани резултати ученикът да изобразява геометрични построения и разгъвки на обемни тела. Същите компетентности и резултатите в учебното съдържание по математика са заложени в последния, пети раздел – „Геометрични тела“. Въпреки че няма задължително условие за спазване поредността на темите, така както са разписани в учебната програма, ако даден учител по технологии и предприемачество спазва поредността на темите, това само по себе си би могло да създаде затруднение междупредметните връзки да добият интегрален характер поради голямата времева разлика при изучаването на двата раздела. Това, от своя страна, би означавало, че в конкретното училище функционалната връзка между двата предмета няма да бъде осъществена, което се отразява и на усвоеното от ученика знание – губи се възможността за формиране на конкретно практическо умение, което е толкова важно за учениците, учителя и целия обучителен процес, като цяло. Такива примери не липсват в българските училища. Така че е трудно да се отчете дали е сила, или слабост липсата на задължителен характер на последователността на темите в учебната програма по „Технологии и предприемачество“.

При преглед на учебници по двата предмета се откриват следните недостатъци:

– използването на математически термини, които изобщо не са част от учебната програма по математика за V клас – окръжност, дъга от окръжност, концентрични окръжности, оси на симетрия, делене на отсечка.

2. Конкретен вариант за реализиране на интегрирано обучение по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“

Учителите по математика често биват предизвиквани от своите ученици да дадат мотиви защо е необходимо ученето на математика. За съжаление, много средни ученици не виждат никаква стойност в изучаването на математика и не се чувстват така, сякаш тя се свързва с живота им. Един подход за борба с този въпрос е използването на интердисциплинарен подход за преподаване на математика.

Интердисциплинарната учебна програма може да даде на учениците представа за това как математиката е полезна в различни области. В допълнение към ангажирането на учениците със съответните учебни програми водещите ученици могат да открият връзките между математиката и науката (между другите области), могат да помогнат да се покаже на учениците защо ученето на математика е ценно.

Интеграцията на математиката и науката в средното образование може да доведе до много смислени ползи за учениците, ако се извърши ефективно. Но цялата математика и наука не могат да бъдат интегрирани. Има много теми както в математиката, така и в науката, които биха се преподавали по-ефективно, ако се преподават отделно. За да се интегрират ефективно и ефикасно темите, най-вероятно е необходима база от знания във всяка дисциплина, следователно е важно учениците да научат определено съдържание по математика и някакво съдържание по науката в отделни области, за да се приложат ефективно междусистемни връзки.

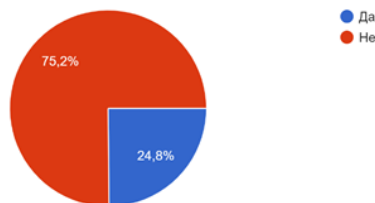
Предприемачеството се отнася до способността на индивида да превръща идеите в действие. Предприемчиви програми и модули предлагат на учениците инструменти да мислят креативно и да бъдат ефективни. Образованието за предприемачество може да бъде особено ефективно в прогимназиален етап на образование и професионалното обучение, тъй като учениците са ориентирани към професионален живот и самостоятелна работа.

Ще предложим интегративен модел на обучение, с който да се изчистят хронологичните неточности в учебните програми по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ за V клас.

Проведено е анкетиране на 162 учители по „Математика“ и „Технологии и предприемачество“. Ще представим и анализираме отговорите на преподавателите по двата предмета. Първият, вторият и третият въпрос са съответно „Населено място“, „Училище, институция“ и „Специалност“.

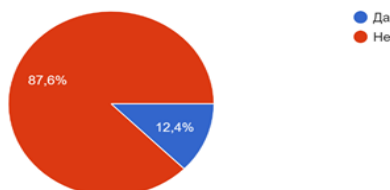
Ще анализираме отговорите на следващите четири въпроса.

Участвали ли сте в разработване на бинарни уроци по математика и технологии и предприемачество в прогимназиален етап?



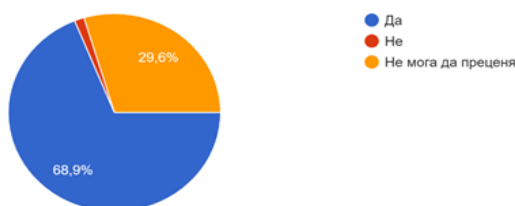
На въпроса „Участвали ли сте в разработване на бинарни уроци по математика и технологии и предприемачество в прогимназиален етап?“ 121 учители отговарят, че не са участвали, а 41 от тях – че са разработвали такива уроци.

Преподавали ли сте бинарни уроци по математика и технологии и предприемачество в прогимназиален етап?



На въпроса дали са преподавали бинарни уроци по двата предмета, 141 учители отговарят, че не са преподавали, а 21 от тях – че са преподавали бинарни уроци по двата предмета.

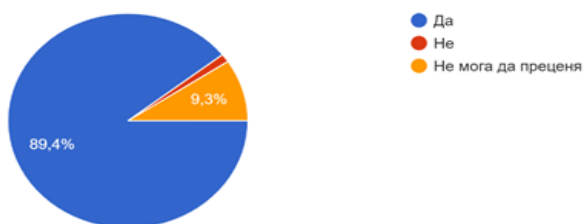
Бихте ли преподавали предмет интегриращ знанията по предметите математика и технологии и предприемачество?



На този въпрос 112 учители дават положителната си оценка, т.е. биха преподавали предмет, интегриращ знанията по двата предмета. 48 учители не мо-

Смятате ли, че такъв предмет би довел до повишаване на ефективността на обучението по двата предмета?

1



гат да преценят и само двама от анкетираните не биха преподавали подобен предмет.

На последния въпрос 145 учители смятат, че такъв предмет ще доведе до повишаване ефективността на обучението по двата предмета, 15 от анкетираните не могат да преценят, и двама мислят, че такъв предмет няма да доведе до по-добри резултати.

От осъществения анализ на резултатите от анкетирането става ясно, че учителите са се отнесли отговорно към анкетата. Високият процент на положителните отговори, които те са посочили на последните два въпроса, показва, че сме избрали правилната посока и продължаваме работа си.

На 05.07.2019 г. на годишния педагогически съвет в СУ „Отец Паисий“ – гр. Стамболийски, е предложено и гласувано с пълно мнозинство въвеждането на интегративен учебен предмет по „Математика“ и „Технологии и пред-приемачество“ в V клас за учебната 2019/2020 учебна година под формата на ИУЧ (избираем учебен час). Представени са на ръководството на училището попълнени декларации със съгласието на родителите на учениците, общо 54 на брой. Интегративният предмет ще се изучава по 0,5 часа годишно (по 1 час седмично през втория учебен срок, когато вече учениците са натрупали знания и умения по двата предмета, които ще интегрираме в един). Ще представим разработената учебна програма по предмета.

Учебна програма по „Математическа технологичност“ – V клас (ИУЧ)

Кратко представяне на учебната програма

Предметът „Математическа технологичност“ представлява интегриране на учебните съдържания по предметите „Математика“ и „Технологии и предприемачество“ – V клас. Обучението по предмета е насочено към затвърждаване на усвоените нови знания 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. Той ще е част от раздел Б на учебния план и ще се изучава под формата на ИУЧ през втория учебен срок по един час седмично. Избрано е това учебно време, защото тогава учениците ще имат вече натрупани знания и умения по двата предмета, които ще се обвържат в интегративния учебен предмет „Математическа технологичност“.

Очаквани резултати в края на класа

Области на компетентности	Очаквани резултати
Числата в технологичните процеси. Разчитане на данни	– Използва естествените числа, обикновени дробни, десетични дробни при изработването на скици и чертежи. – Прилага НОК, НОД при изработване на изделия. – Използва обикновени дробни, десетични дробни, НОД, НОК при изпълнение на рецепти и ястия. – Изчислява процент на мазнини, въглехидрати, белтъчини.
Математическите фигури и мерни единици в технологичния живот	– Премахва от една мерна единица в друга при измерване до определена точност(мм;). – Определя маса, дължина, широчина, височина, обем m^3, плътност kg/m^3. – Намира лице на изделия, съставени от различни геометрични фигури.
Математика и икономика	– Пресмята семейни доходи и разходи. – Използва процент при пресмятане на намалени цени. – Разчита и интерпретира данни. – Изчислява лихва на заем. – Използва усвоените математически знания при съставяне на модел за личен бюджет.
Математика и природа	– Изчислява процент на сортова честота и кълняемост. – Пресмята абсолютно тегло. – Изработва модел на дом за домашен любимец с определена вместимост. – Изчислява необходим материал за изделие чрез разгъвка на геометрично тяло.

Учебно съдържание

Теми	Компетентности като очаквани резултати от обучението	Основни понятия
Аз – архитектът	– Умее да използва обикновени и десетични дробни при изработване на скица и чертеж. – Може да използва мащаб. – Умее да използва видовете ъгли при изработване на чертежи. – Може да разчита и интерпретира данни от чертеж	– Мащаб, скица, чертеж, изгледи, остър ъгъл, прав ъгъл, тъп ъгъл, обикновена дроб, десетична дроб
Проектиране	– Използва признаците за делимост при определяне на брой детайли. – Определя възможен брой изделия, използва НОД, НОК. – Умее да решава конструктивни задачи.	– НОД, НОК, проект, детайл, конструкция, конструиране, конструктор
Първи инженерни стъпки	– Умее да разчита технологична карта. – Ориентира се с математическите размери на съединителните елементи. – Използва и подбира правилно необходимите чертожни инструменти. – Ориентира се и правилно използва елементите на геометричните фигури. – Познава и спазва правилата за безопасност.	– Технологична карта, съединителни елементи, чертожни инструменти, геометрични фигури, правила за безопасност

Математическа кухня Здравословно хранене Рецептата – решаване на задача Аз съм шеф готвач	– Умее да разчита и интерпретира данни от диаграма. – Умее да изчисли процент на необходими хранителни вещества. – Спазва рационално стъпките при изпълнение на рецепти. – Умее да решава задачи от „кухнята“ при съставяне на меню. – Умее да използва признаци за делимост, НОД, НОК при изпълнение на рецепти.	– Процент, диаграма, хранителни продукти, меню, енергийна стойност, рецепта
Финансова математика Математиката в помощ на Земята Промоцията – истина или лъжа. Бюджетът в моя дом – и моя отговорност Учи, спестявай, спечели Математиката и пари – финансова култура Моят бизнес план	– Умее да се ориентира и да изчислява „необходимост/ недостиг“ на ресурси. – Умее да се ориентира по касов бон. – Умее да изчисли процент на намалението на стока. – Умее да разпреди рационално доходите и разходите на домакинство. – Умее да разчита и интерпретира данни от таблици и диаграми с различна валута. – Може да сравнява информация при множества от данни. – Умее да преминава от една валута в друга. – Умее да изчисли процент на печалба и загуба. – Може да изчисли лихва на заем.	– Потребност, ресурс, недостиг, касов бон, доход, таблични данни, валута, печалба, загуба, множество, лихва, заем
Математическа природа Млад фермер Моят нов дом	– Изчислява необходимо количество зърно за засяване на дадена площ. – Използва различните мерни единици за площ. – Изчислява процент на кълняемост при определена синоптична прогноза. – Умее да използва разгъвка на геометрични тела. – Изчислява необходимо количество материали. – Умее да направи модел на дом за домашен любимец. – Изчислява обема на аквариум в литри.	– Площ, ар, декар, хектар, зърно, засаждане, геометрични тела

Изводи

След направения анализ на ДОИ по предметите „Математика“ и „Технологии и предприемачество“, изследване на приложимостта на междупредметните връзки и прегледа на учебници по двата предмета се стига до извода, че двете учебни програми и учебно съдържание са изработени с цел интеграция на знанията по двата предмета. Въпреки липсата на задължителна поредност на темите по технологии и предприемачество остава възможността да се спазва 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. Предметът „Математическа технологичност“ представлява „симбиоза“ между предметите

„Математика“ и „Технологии и предприемачество“, като информационните технологии са основно средство за осъществяване на този интегративен модел. 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.

БЕЛЕЖКИ

1. Наредба № 5 (30.11.2015 г.) за общообразователната подготовка (онлайн). Последно посетена 31.07.2019 [Regulation No 5 (30.11.2015) for general education preparation (on-line). Last visited on 31.07.2019.]
https://www.mon.bg/upload/2341/nrdb5_30.11.2015_obshtooobr_podgotovka_1.pdf
2. Кожухарова, Г. & Славчев, А. (2010). Интегриране на учебното съдържание по математика и природни науки в пети клас. *Математика и информатика*, 1 – 9 стр. <http://fmi-plovdiv.org/GetResource?id=664> [Kozhuharova, G. & Slavchev, A. (2010). Integration of the curriculum of Mathematics and Natural Sciences in 5th grade. *Mathematics and Informatics*, pp 1-9. <http://fmi-plovdiv.org/GetResource?id=664>]

ЛИТЕРАТУРА

Андреев, М. (1986). *Интегративни тенденции в обучението*. София: Народна просвета.

REFERENCES

- Andreev, M. (1986). *Integrative tendencies in education*. Sofia: Narodna Prosveta.
- Petojevic, D. (2012). *Theory and Practice of Connecting and Intergrating in Teaching and Learning Process*. Novi Sad: University of Novi Sad, MBM Plas.

INTERGRATING THE CURRICULUM IN MATHEMATICS AND TECHNOLOGIES AND ENTREPRENEURSHIP IN 5TH GRADE

Abstract. The present paper analyzes the State Educational Standards, the State Educational Requirements and the school programs in Mathematics and

Technologies and entrepreneurship in the 5th grade with respect to the real possibilities for integrating knowledge in Mathematics and Technologies and entrepreneurship. A concrete option for implementing an integrated learning process is proposed.

Keywords: mathematics; technology and entrepreneurship; interrelationships; integration; motivation

✉ **Mr. Kostadin Petleskov, PhD student**

Teacher in Mathematics

“Otets Paisii” School

Stamboliiski, Bulgaria

E-mail: kostadin456@abv.bg

E-mail: kostadinpetleshkov@gmail.com