

# ИНТЕГРИРАНЕ НА УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА И ПРИРОДНИ НАУКИ В ПЕТИ КЛАС

Галя Кожухарова, Ангел Славчев, Маргарита Славова

## РЕЗЮМЕ

*В настоящото изследване се спираме на резултатите от анализа на Държавните образователни изисквания и учебното съдържание, относно реално заложените възможности за интегриране на знанията по математика и природни науки в пети клас. Предлагаме също резултати от метода на асоциациите, приложен за изследване нагласите на учителите за осъществяване на интегративни взаимодействия.*

**Ключови думи:** интеграция, математика, природни науки.

## УВОД

Една от основните тенденции в съвременното развитие на науката е интеграцията на научните знания. Тя няма своето естествено отражение в образованието. Нормално е измеренията ѝ да се търсят във фундаменталните учебни предмети като математика и природни науки. В това отношение има какво да се преосмисли по отношение на учебното съдържание с цел адекватно проектиране на интегративните им възможности. Ето защо в настоящото изследване се спираме на проучване на реално заложените възможности за интегриране на знанията в Държавните образователни изисквания (ДОИ) и учебното съдържание от една страна и от друга – готовността на учителите за осъществяване на интегративни взаимодействия в обучението по математика и природни науки.

## СЪЩНОСТ НА ИНТЕГРАЦИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО

Интеграцията се разглежда „и като проблемно ориентирана познавателна активност, ...и като превръщане на теорията в практика, и като продуктивно мислене...и като йерархизирано обобщение (синтез), като алгебра, геометрия, стереометрия, тригонометрия ...= математика; ботаника, зоология, физиология ...= биология” и т.н...” (Андреев, 1986) Прието е, че същността на интеграцията е синтетичното изграждане на цялото от части. Интерес за нас

представлява отношението между интеграцията (интегративните тенденции) и учебните предмети. Приемаме обобщеното определение, че *интеграцията* е форма на теоретичен синтез, осъществяван в границите на отделния учебен предмет и проявяващ се във вид на междудисциплинен синтез. Най-дълбокият смисъл на всяка интеграция е постигането на качествено нови знания.

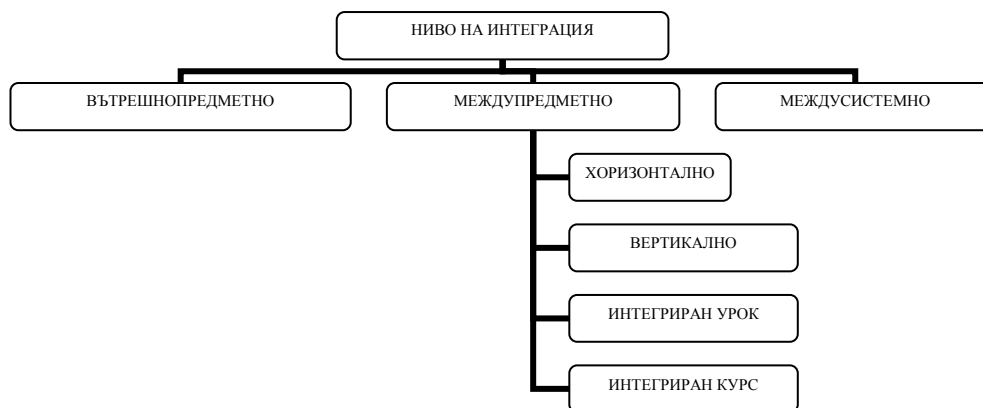
От научна гледна точка могат да се разграничат четири вида интеграция: „интрадисциплинна, интердисциплинна, мултидисциплинна и трансдисциплинна интеграция. ...Своеобразен израз на интегративните процеси са общонаучните понятия.” (Андреев, 1986)

Интегративните процеси в училище имат различни стратегически цели. Крайната цел е да се достигнат частнонаучни теоретични знания. В този смисъл интеграцията се осъществява с вътрешнопредметните и междупредметни взаимодействия. Междупредметната интеграция съществено обогатява вътрешнопредметната.

В класификацията се разграничават още други „два вида интеграция - вертикална и хоризонтална” (Андреев, 1986) Вертикалната се осъществява между различните класове и степени на обучение (начална, средна и горна), а хоризонталната – между различните видове дейности на учениците.

След направен задълбочен анализ на философска и педагогическа литература, свързана интеграцията с в обучението, приемаме следната систематизация. Интеграционните връзки се проявяват на **три нива: вътрешнопредметно, междупредметно, междусистемно (методологическо)** и с **висока или слаба степен на интеграция**, което съществено влияе както на подбора на съдържанието, така и на конкретните технологии от учителя (фиг. 1). (Величко, Е.)

Към интегративните науки и съответните учебни предмети се отнася математиката, тъй като знанията, които дава, имат съществено влияние върху различни страни на човешката дейност, в частност към различните учебни дисциплини. В това направление има какво да се преосмисли с цел изграждане на такава структура на учебното съдържание, която да проектира стройно и недвусмислено интегративните ѝ възможности.



Фиг. 1. Нива на интеграция

Интеграцията на физично, биологично и химично знание се осъществява в рамките на едно и също умение. Включването и на математически знания осигурява възможност за изграждане на цялостен образ в съзнанието на ученика за структури, явления и процеси. Така науката печели от пълното представяне на знанието, педагогиката – от реализирането на междупредметни връзки в рамките на един учебен час, а практиката - от ранно формиране на умения с възможност за приложение. От горекананото следва, че е очевидна необходимостта от изтъкването на възможностите за междупредметни взаимодействия в учебното съдържание на основата на общонаучни понятия и подходи между математика и природни науки. Пълното разкриване на йерархията в строежа на природните обекти и зависимости между тях осигурява условия за адекватна интелектуална дейност на учениците на многообхватната, но единна информационна основа, което прави познавателния процес ефективен и съдържателен, рефлектиращ осезателно върху тяхното многостранно развитие.

### **АНАЛИЗ НА ДОО ПО УЧЕБНИТЕ ПРЕДМЕТИ МАТЕМАТИКА И ЧОВЕК И ПРИРОДА В ПЕТИ КЛАС**

Интегрирането на програмите по различни учебни предмети, във всички степени и етапи от средното училище, следва да се осмисли като важно не само на общо концептуално ниво, но и на базата на конкретна синхронизация и практическа приложимост. При анализа на ДОО за учебно съдържание и на учебните програми се вижда, че идеята за интеграция на учебното знание е заложена в явен вид, но “декларирането” на идентични цели и посоки в

обучението не означава директно и практически успешно реализиране на заложените цели.

В ДОИ по учебните предмети Математика и Човекът и природата 5 клас в раздела междупредметни връзки се появява разминаване, което се изразява в следното:

1. В ДОИ по „Човекът и природата”- 5 клас е посочена възможна междупредметна връзка с математиката, а именно “Използване на знания от математиката за мерните единици: грам, килограм, литър и за действия с цели числа”.

2. В ДОИ по „Математика”- 5 клас са отбелязани само учебните предмети, в които учителя да търси сам възможни междупредметни връзки, без да е направена конкретизация. Посочени са дори предмети, предвидени за изучаване в по-горните класове (Физика и астрономия, Химия и опазване на околната среда) – интеграция реално в явен вид не е направена.

В хронологичен план учебните знания по разглежданите учебни предмети не са синхронизирани, а за да говорим за интеграция е наложително търсенето на пресечни точки в учебното знание, чрез които междупредметните връзки да добият интегрален характер. Функционална връзка между разглежданите учебни предмети не е направена, което се отразява и на усвоеното от ученика знание. Това от своя страна определя и невъзможността за формиране на конкретно практическо умение. Очевидно програмите “страдат” от малкото конкретно поднесени възможности за тяхното облекчаване чрез възможните връзки с предмети от същата културнообразователна област (КОО) или с такива от други КОО.

Сравнението на ДОИ в раздел стандарти в двата учебни предмета ни кара да съпоставим и използваните активни глаголи. В ДОИ – „Човекът и природата”- 5. клас са: *знае, познава, разпознава*, изброява, описва, назовава, определя, обяснява, различава, характеризира, свързва, проследява, групира, *оценява, извършва*, демонстрира, измерва, прилага, а в ДОИ – Математика 5. клас: сравнява, пресмята, построява, преценява, разбира, избира, решава. Подчертани са глаголите, който са общи за двата учебни предмета. Главният извод, е че ученикът “**знае, че**” (и съответните синоними) **доминира целево над “може да прави”** (това и това), т.е. проектираният “образ на ученика” е този на “**знаещия**” вместо на **справящия се**. Това води до отделяне на много време за усвояването на знания с теоретичен характер, клонящи към академизъм и абстрактност и чувствително намалява времето за усвояване на знания с практическа стойност и на практически умения.

Прави впечатление използването на близки глаголни форми в някои случаи синоними, което натоварва и прави трудно за разбиране и постигане очаквания резултат. Не може да подминем и разминаването, което съществува по отношение на една и съща дейност - да се използват различни глаголи и за различни дейности употребата на еднакви глаголни форми.

В действащите учебни програми интегративната възможност започва да се „размива”, а в учебниците е трудно да се открие – очаква се учителя сам да прояви творчество и да я реализира.

Прегледът на учебниците позволява да се открият и следните съществуващи недостатъци:

□ Въпреки препоръките на ДООИ няма разработено интегрирано учебно съдържание за отделните класове и съответно прогресия на учебно съдържание, свързано с необходимите за овладяване знания, умения, отношения по класове;

□ Темите, с възможност за интеграция, се разглеждат фрагментарно, в часовете по отделните учебни предмети, без това да е предварително достатъчно синхронизирано в учебните програми, което придава на работата на учителите епизодичен характер, не дава възможност на учениците за пренос на информация и в крайна сметка не се формират задълбочени и единни умения с възможност за практическа приложимост и трансфер;

□ Не са достатъчно ясно формулирани съдържателните връзки между отделните учебни предмети по класове с оглед на интеграцията на учебна информация;

Друг проблем, който възниква през последните години е липсата на кореспонденция на съществуващите ДООИ с изработените Европейски ключови компетентности.

### **КОНКРЕТНИ ВАРИАНТИ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ НА УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС ПО ПРИРОДНИ НАУКИ И МАТЕМАТИКА ПРИ УЧЕНИЦИ ОТ 9 – 14 ГОДИНИ**

Ще се спрем на изучаването на понятието “мерни единици”, което се изучава по математика и природни науки в целия курс на обучение.

Понятието “мерни единици” се въвежда в училищния курс по математика в начална степен и логиката на използването му в природните науки не е спазена. От там и реализирането на интеграцията не е пълноценно. Практиката показва, че учениците получават знания за изучаваните мерни единици, те ги използват в часовете по математика, но липсва гъвкавост при трансфера на тези знания при изучаването на физично, химично и биологично знание. За да се справи с тази трудност учителят трябва да намери вариант да покаже на учениците единната същност на мерните единици и единния принцип на измерване. Измерването представлява броене колко пъти се включва съответния еталон в измерваната характеристика. И това е вярно за всяка величина. Различните измервателни уреди или различните начини на измерване не променят същността на дейността. Например, за измерването на масата (температурата) на твърди тела, течности или живи организми използваме различни уреди и начини, но отчитаме една и съща характеристика на обекта. Не е редно при изучаването

на измеряеми характеристики да се прави разграничаване на живи и неживи обекти.

От друга страна учителя по математика въвел понятието мерна единица трябва да го “одушеви”. Още тук (с неговото въвеждане) е добре да се използват не само линейка и теглилка, а да се включи в измерването ученик или друг реален обект, чрез който учителя ще направи връзка с реалната житейска ситуация. Така той ще обвърже обучението по математика с обучението по природни науки, като насочи овладяването на знанията към практическата им стойност. Така ще се избегне и все по често задавания въпрос “Ама това пък за какво го учим?”. Създават се и условия за формиране на ключови компетентности по математика и природни науки, както и компетентности свързани със самостоятелното учене и събиране на информация и дигитални компетентности.

### **ИЗСЛЕДВАНЕ ГОТОВНОСТТА НА УЧИТЕЛИТЕ ДА ИЗПОЛЗВАТ ИНТЕГРАТИВНИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

За изследване готовността на учителите за осъществяване на интегративни взаимодействия използвахме метода на *асоциативното мислене*. Той се основава на явлението асоциация, което е в основата на психичната дейност. Тъй като мисленето отразява обективните свойства на предметите и техните отношения, следва че образуващите се асоциации (временни връзки) отразяват едно или друго съчетание на признаците на предметите и едни или други отношения между тях. «Понятието е мрежа от асоциации и компонент на друга мрежа от асоциации, по-висока в йерархията на понятията.» (Костова, З., 1998)

Методът на асоциациите «се основава на естествената способност на мозъка да свързва постъпилата информация с вече приетата или преработената». (Костова, З., 1998 ) Той се прилага за проверка на отношение към дадено явление, постъпка, поведение. Изследваните записват асоциациите си в продължение на три минути, след което написаните думи се анализират от гледна точка на броя и характера на асоциациите и чувствата, които предизвикват.

От психологическа гледна точка съдържанието на асоциативните връзки е модел на определен тип нагласа. В този план смисълът на настоящото изследване е именно в това, да се открие какъв тип асоциативни звена характеризира индивидуалното мислене по отношение на едно конкретно общонаучно понятие - понятието функция, а оттам ще съдим за характера на междупредметните взаимодействия в представите на ученици и учители. Методът бе експериментиран с ученици от горната училищна степен и с учители по математика, физика, информационни технологии и начални учители .

Качествената обработка на резултатите ни доведе до разделянето на три типа асоциативни връзки или асоциативни нагласи: рационални, афективни и неутрални.

Рационален тип асоциативни връзки са тези, при които изследваното лице извършва предимно интелектуална идентификация, т.е. рационалните асоциации са вербализация на когнитивни значения. Например: графика, съответствие, парабола и др. Тук сме включили както асоциациите, пряко свързани с математическата същност на понятието функция, така и асоциациите, показващи междупредметната значимост и разбиране на понятието функция, като биологична функция, физика, природа, организъм и др.

Афективните асоциативни връзки са вербализация на емоционални състояния. Такива са например: тормоз, оценка, притеснение, изпит и др.

Неутралните асоциативни връзки са тези, при които отсъства когнитивна или афективна връзка. Например: тебешир, гума, дъска и др.

При съпоставяне на резултатите на учениците и учителите се вижда, че много по-богати са асоциациите на учениците в сравнение с тези на учителите. Това може би се дължи на високонаучната подготовка, а оттам и възприемане и асоцииране с понятието функция. За съжаление обаче много по-богати са асоциациите от рационален тип, свързани с междупредметното приложение и роля на понятието функция на учениците. Същият е резултатът, свързан с афективния тип асоциации. От тях можем да направим някои не много благоприятни изводи за психическото състояние на учениците в процеса на обучението по математика, в частност при изучаване на понятието функция. Повечето от тях правят асоциации с изпит, оценка, тормоз, мъчение, напрежение и др., което показва, че не е налице развиващ ефект върху съзнанието на учениците. Направена е нередко асоциация и с госпожата по математика, което говори, че общуването е почти формално и не е налице психична съвместимост и готовност за учене от активен тип, макар че изследваните ученици са от елитен техникум в Стара Загора и притежават много добри математически знания и умения.

## ИЗВОДИ

Основните изводи, които се налагат са във връзка с ДОО, учебното съдържание и реализацията им в съществуващите учебници.

Доколкото са налични ”решения” за реализация на ДОО и разработеното учебно съдържание е необходимо осъвременяване и конкретизация от гледна точка на осъществяване на реални интегративни взаимодействия между математиката и природните науки. Те не кореспондират с Европейските политики в това направление, в частност и с Европейски ключови компетентности.

Интегративните тенденции в обучението по математика и природни науки трябва да се свържат органично с целите на обучението и адекватни на тях методи на преподаване.

Специално внимание и реална грижа за създаване на нагласи и компетенции за осъществяване на интегративни взаимодействия в обучението трябва да се обърне на квалификацията на учителите и подготовката на студентите - бъдещи учители.

### ЛИТЕРАТУРА

- АНДРЕЕВ, М. (1986). Интегративни тенденции в обучението, НПросвета, С.
- ВЕЛИЧКО, Е. Д. и др. Интеграционни процеси в образованието, <http://festival.1september.ru/articles/517197/>.
- КОСТОВА, З. (1998). Как да учим успешно. Иновации в обучението, Педагог 6. Държавни образователни изисквания за учебно съдържание (математика) [http://www.mon.bg/opencms/export/sites/mon/top\\_menu/general/educational\\_programs/5klas/mathematics\\_5kl.pdf](http://www.mon.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/5klas/mathematics_5kl.pdf)
- Държавни образователни изисквания за учебно съдържание (природни науки) [http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top\\_menu/general/educational\\_programs/5klas/human\\_5kl.pdf](http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/5klas/human_5kl.pdf)

Галя Кожухарова  
Тракийски университет, ДИПКУ  
Стара Загора, ул. "Армейска" 9  
galia\_koj@yahoo.com

Ангел Славчев  
Тракийски университет, ДИПКУ  
Стара Загора, ул. "Армейска" 9  
angel\_sl@abv.bg

Маргарита Славова  
Тракийски университет, ДИПКУ  
Стара Загора, ул. "Армейска" 9  
slavova76@gmail.com



## INTEGRATION OF THE EDUCATIONAL CONTENT OF MATHEMATICS AND SCIENCES IN THE FIFTH GRADE

Galia Kozhuharova, Angel Slavchev, Margarita Slavova

### ABSTRACT

*This study focuses on the results of the analysis of the State Educational Requirements and the educational content that give us ground to claim that there are opportunities for integrating the knowledge of mathematics and sciences in the fifth grade. We also present results obtained by using the method of associations which was applied to explore the attitudes of teachers to the implementation of integrative interactions.*

**Keywords:** integration, mathematics, natural sciences.

Galia Kozhuharova  
Trakia University – DITT  
9 Armejska Str., Stara Zagora, Bulgaria  
galia\_koj@yahoo.com

Angel Slavchev  
Trakia University – DITT  
9 Armejska Str., Stara Zagora, Bulgaria  
angel\_sl@abv.bg

Margarita Slavova  
Trakia University – DITT  
9 Armejska Str., Stara Zagora, Bulgaria  
slavova76@gmail.com