

Добри практики в образованието  
по математика и ИТ  
за развиване на  
**ключови компетентности**



**Тони Чехларова, Евгения Сендова**  
(редактори)



Lifelong  
Learning  
Programme

Comenius Multilateral Project: Developing Key Competences by Mathematics Education Project  
(Развиване на ключови компетентности чрез математическото образование)

[www.KeyCoMath.eu](http://www.KeyCoMath.eu)

**Редактори:** Тони Чехларова, Евгения Сендова  
**Художник на корицата:** Калина Сотирова  
**Графично оформление:** Калина Сотирова

Издателство Макрос © 2015  
ISBN 978-954-561-389-0

Проектът *KeyCoMath* е финансиран със съдействието на програма "Учене през целия живот" на Европейския съюз. Настоящият сборник отразява само личните виждания на авторите. Европейската комисия и Изпълнителна агенция за образование, аудиовизия и култура не носят отговорност за използването на информацията в сборника.



# СЪДЪРЖАНИЕ

Увод	4
Ангелова, Р. Паркетиране на равнината или диалози на математиката с изкуството	7
Браухле, М. Всичко започна с едно стихотворение и завърши с много усмивки	12
Вълкова, Д. Визуални феномени - интерактивно приложение на динамичен софтуер в училище	16
Зарева, Ц. Сечения и сенки с AutoCAD в дескриптивната геометрия	22
Илиева, Р. Моделиране на калейдоскоп	29
Кокинова, С. Предизвикателства в четириъгълник или експерименти по математика – защо не!	32
Коцева, М. Интерактивност чрез Excel	36
Кунчева, Д. С мишка в ръка	41
Куюмджиева, Б. Така го усещам	46
Пенчева, Г. Малките математици опазват природата	50
Петков, И. За общуването и изследователския подход в часовете по ИТ	55
Стефанова, Е. Всичко започна с триъгълника на Паскал	61
Стоянова, Н., Раданов Р. Как да използваме остатъка при деление	67
Христозова, Н. Геометрия и моден дизайн	72
Цветкова, Н. Динамична математика с <i>GeoGebra</i>	75
Цвятков, Д. Симетричните функции в помощ на физичните явления	78
Gortcheva, I. Visualizing mathematical word problems	83



## Така го усещам

boryana\_ak@abv.bg

Боряна Куюмджиева

МГ "Баба Тонка", Русе

Докторант на ИМИ- БАН

**Резюме:** Ключово звено между теоретичните знания и тяхното умение за използване в практиката е системата от методически похвати, чрез които ние учителите поднасяме информацията в училищния курс. Балансът между теория и практика е задължителен за всяка методична единица. В практиката си съм използвала най-различни похвати – динамичен софтуер, аксесоари към графични калкулатори, създаване на сценарии на етюди, представящи математически факти и др. Стремляла съм се да разнообразя сухата материя с „жив“ пример, ако така мога да обясня положителното си отношение към необходимостта от експерименти и извличане на хипотезите от учениците чрез набори от естествени и насочващи към нея въпроси. Споделям един такъв пример.

**Ключови думи:** *изследователски подход, динамичен софтуер, практически проблем, експеримент, математическа компетентност, усет за инициатива, социални умения*

*Който сам не се убеди, никой не може да го убеди*

Платон

### 1. Изследване на зависимости

Проблемът се поставя от учителя, но с доминиращо участие в изводите на учениците и е по тема „Пропорционални отсечки“. В конкретната практическа обстановка се извършват наблюдения върху обекти, които запазват признак при изменение на условията на тяхното съществуване. Целта е търсене на закономерности и тяхната математическа обосновка. Занятието е проведено с ученици от девети клас. Според мен, този опит би бил полезен и с ученици от шести или осми клас, защото и там понятията права и обратна пропорционалност са част от учебния материал.

*Условия на опита:* Необходими са: фенерче, плосък, непрозрачен предмет, милиметрова хартия (разчертан лист хартия), линия.

*Уточнение:* Използваме подръчни материали – например осветяване може да се получи чрез вграден прожектор в GSM апарат.

*Условия на експеримента:* прожекторът стои неподвижно и осветява предмет с фиксирани размери.

Един от екипите споделя:

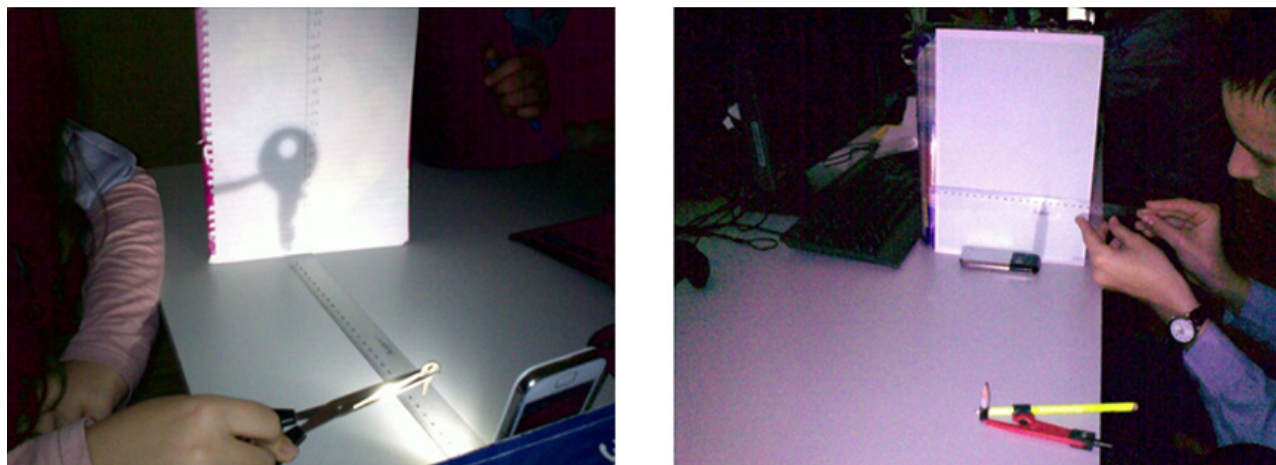
- Приготвихме материалите за работа;
- Поставихме милиметровата хартия перпендикулярно на работния плот;
- Сложихме фенерчето на GSM-а срещу милиметровата хартия. Ние решихме на 50 см; Измерихме височината на предмета;
- Сложихме предмета на разстояние 10 см от фенера и измерихме височината на сянката;
- Записахме резултата в таблица и повтаряхме опита, като променяхме разстоянието, със стъпка 2,5 см между фенера и предмета.



Разглеждаме зависимост на две величини при експеримента – дължина на сянка на предмета и разстоянието му до листа.

**Опит 1:** Наблюдава се изменението на дължината на сянката върху листа, когато предметът се отдалечава от фенера.

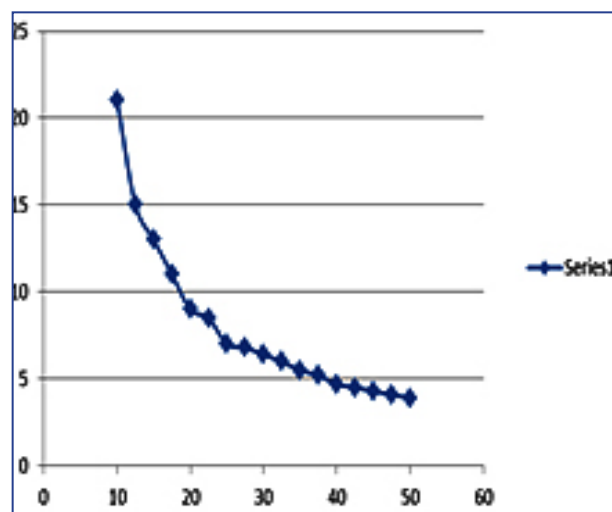
Опитните резултати се въвеждат от учениците като данни в електронна таблица (Фигура 1). При един от екипите е известно, че предметът е с височина 3,9 см. (данните в таблицата са от неговата работа).



Фигура 1. Експериментът

Когато предметът се долепи до листа, дължината на сянката му е равна на неговия размер. Данните от Опит 1 са представени на Фигура 2.

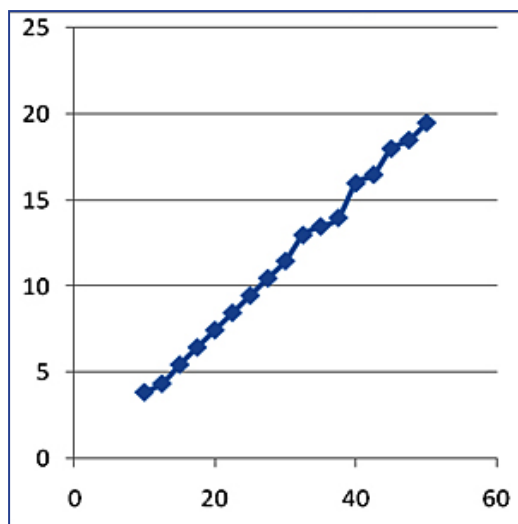
Разстояние между фенера и предмета - X	Височина на сянката на предмета върху листа - Y	Разстояние между фенера и предмета - X <sub>i</sub>	Височина на сянката на предмета върху листа - Y <sub>i</sub>
10	21	30	6,4
12,5	15	32,5	6
15	13	35	5,5
17,5	11	37,5	5,2
20	9	40	4,7
22,5	8,5	42,5	4,5
25	7	45	4,3
27,5	6,8	47,5	4,1
		50	3,9



Фигура 2. Таблично и графично представяне на данните от Опит 1

Коментарът с учениците е важен в този момент. Той трябва да насочи тяхното внимание към анализ на изменението на графиката и установяване на вида ѝ – обратна пропорционалност. Освен това учениците трябва да запишат самостоятелно в тетрадката закона на изменение на функционалната зависимост и да определят дефиниционната област на независимата променлива в наблюдавания опит. Аналогични са изискванията и към втората част на провежданата практическа дейност.

Разстояние от фенера до листа X	Дължина на сянката на пластината Y	Разстояние от фенера до листа X	Дължина на сянката на пластината Y
10	3,9	32,5	13
12,5	4,4	35	13,5
15	5,5	37,5	14
17,5	6,5	40	16
20	7,5	42,5	16,5
22,5	8,5	45	18
25	9,5	47,5	18,5
27,5	10,5	50	19,5
30	11,5		



Фигура 3. Таблично и графично представяне на данните от Опит 2

**Опит 2:** Наблюдава се изменението на височината на сянката на предмета върху листа, когато листът се отдалечава от фенера. Представянето на данните (Фигура 3) показва право пропорционална зависимост между разглежданите величини.

Осъществяването на двата опита предизвиква ефект върху осъзнаването на наличието на различните зависимости между двете величини, когато се извършват различни по идея действия. Акцентът в разглежданото занятие е пробуждане на усещането за връзка между практически действия и теоретичното им интерпретиране.

Уменията за описание на наблюдаваните данни в динамичната среда и математическото им тълкуване чрез съответните аналитични формули дава самочувствие на учениците за осъзнаване на връзката между действителността и абстрактното представяне на информацията, допринася за обогатяване на математическата им компетентност, на усета им за инициатива, на социалните им умения [1].

Методическата работа във всеки час по математика би могла да се обогатява чрез използване на различни похвати за стимулиране на творческата мисъл на учениците. В повечето случаи, учителят подхожда с поставяне на „критична ситуация“, която е на базата на често повтаряни грешки, проверяваща преди всичко задълбочена теоретична самоподготовка. Изработването на умения за недопускане на такъв тип грешки обикновено е плод на достатъчно рутинни упражнения върху съответния клас от задачи, в които се очаква те да се допуснат. Но, това за мен е втората част от обучението в материята. Мисля, че, преди да се стигне до осъзната необходимост от знания на базата на задълбочен математически апарат, е необходимо задължително да се показва на учениците необходимостта от него чрез насочване към експерименти. Мисля, че преживяването на знанието е стъпка в посока провокация на самоосъзнаването за допълване и обогатяване личния опит на индивида. Известно е, че мотивацията е качествено по-силна, ако е породена от преживяна истина! Преосмислянето на факти и доводи често е като мъгляв проблясък, ако е облечено само в думи или е показано някъде.

## 2. Ролята на учителя

Ролята на учителя в такъв тип урочна дейност е свързана с изграждане на нов стил на работа. Определено е необходимо умение да организира, планира или даже да импровизира часа в изследователски дух [2, 3].



Възможно е ситуацията в класа, равнището на знания, характерът на класа като цяло да предразполага или не в посока на използване на изследователски похвати за поднасяне на знанието. В такива случаи трудността в преподаването се усложнява заради търсене на подходяща адаптация на проблема. Макар и субективен, факторът „учителски опит“ е свързан даже и с личния, не само с професионалния опит на преподавателя. Проблем за него е и начинът на получаване на обратна връзка, установяване на критерии за оценка на знанията, дозиране на времето, организиране на учени в изследователски стил.

### 3. Заключение

В заключение дозирането на дейностите в часа по математика винаги е субективно, но обикновено се спазва някаква рамка – проверка на стари знания, поднасяне на нови знания, упражнение и задаване на домашна работа. Имам предвид схващанията за един пълноценен час по математика, който обикновено е описван в добрите практики на редица водещи учители.

Е, колега!

В този смисъл смятам, че донякъде, ако часът Ви по математика е проведен не по тази изпитана схема, а в изследователски стил, то ще имате може би усещането, че сте си загубили времето, като сте оставили учениците „да правят“ нещо, което на пръв поглед няма никаква строгост. Вие ще сте неудовлетворен просто защото имате друг усет за обучение. Но нищо, никога не е напразно! Всяко усилие от страна на ученика, ако му е доставило удоволствие, е много по-ценно за крайната цел в сравнение с обичайната нагласа за строгост и научност. Защото в обучението първата преграда, която преодоляваме, е неопитността, а пътищата за това могат да бъдат и трябва да бъдат различни - съобразени с естествената психологическа нагласа на повечето ученици.

### Литература

1. Кендеров, П., Сендова, Е., Чехларова, Т. (2014) Развиване на ключови компетентности чрез образованието по математика: Европейският проект KeyCoMath. Математика и математическо образование, т. 43, с. 99–105
2. Кендеров П., Чехларова, Т., Гачев, Г. (2015) Изследователски подход в математическото образование (помагало за обучение на обучители) Макрос
3. Баптист П., Милер, К., Рааб, Д. (2013) Към нов подход към математическото образование (избрани извадки от английския превод на оригиналното издание в три части) Изд. Регалия

