

Училище за учители

School for Teachers

**Основно училище  
„Александър  
Георгиев-Коджакафалията“  
Бургас**



Alexander Georgiev-Kodzhakafaliyata  
Primary School  
Burgas

[www.ouagk.com](http://www.ouagk.com)

# Училище за учители

**Уважаеми читатели,**

Настоящата рубрика на научно списание „Професионално образование“ има амбициите да показва опита и добрите практики на водещи български училища – в България и по света.

Родните образователни институции не само обучават нашите деца на четмо и писмо, но имат и отговорната задача да ги изграждат като личности. Това не може да бъде направено без съвместните усилия на учители и родители, без здравата връзка между преподавател и ученик.

С дълбоко уважение към дейността на българския учител, Национално издателство „Аз-буки“ развива тази рубрика като поле за споделяне на опит, обмяна на идеи и добри практики. По този начин даваме възможност на преподаватели и училищни настоятелства да споделят информация за успехи, срещани проблеми и начини за тяхното решаване, които да се превърнат в безценен помощник за много техни колеги.

***В настоящия брой представяме:***

ОУ „Александър  
Георгиев-Коджакафалията“ – Бургас

[www.ouagk.com](http://www.ouagk.com)

## **STEM ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА ВЪВ ВТОРИ КЛАС**

**Веселина Георгиева**

*ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ – Бургас*

**Резюме.** Текстът представя поредица от STEM упражнения, реализирани с учениците от вторите класове на ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ – Бургас. Задачите включват математика, инженерство, творчество и се изпълняват в часовете за занимания по интереси в рамките на целодневната организация на учебната дейност, както и в часовете за занимания по интереси на група деца, сформирани по реда на Наредбата за приобщаващото образование. STEM задачите, изпълнявани с второкласниците, могат да бъдат разделени на: изработване на модели на предмети, свързани с определен сюжет; изработване на полезни предмети за нашето ежедневие. За изработването на моделите учениците се разделят на екипи от по двама души. Задачата на всеки екип е една и съща: да изработи модел. Учениците влизат в ролята на инженери, които трябва да проектират и построят модел, като работят в определени граници. За да се улеснят малките „инженери“, в началото на урока им се дава алгоритъм.

*Ключови думи:* STEM; математика; проектно базирано обучение

В последните години се налага идеята, че образованието трябва да се основава на практиката и изискванията на динамичната технологична среда. STEM е един от подходите, които помагат да се постигне интеграция на теорията в практиката, да се създаде среда, в която детето ще бъде свой собствен учител, изследовател и пътешественик в областите на науката.

STEM не е нов подход. Той е известен още от 90-те години на миналия век, но в последните години добива по-широка популярност и приложимост. STEM (Science, Technology, Engineering, Math) най-общо означава наука, технология, инженерство, математика. Подходът STEM обаче е повече от събиране на понятията заедно. Това е философия на образованието, която обхваща преподавателски умения и учебни предмети по начин, който прилича на реалния живот. Като учебна програма, STEM е основана на идеята за фокусирано обучение по четирите направления – наука, технология, инженерство, математика – в интердисциплинарен и приложен подход. Вместо да се преподават четирите дисци-

плини като отделни и дискретни предмети, тя ги интегрира в последователна парадигма на обучение, базирана на реално приложение. STEM е дидактичен подход, който премахва традиционните бариери между четирите дисциплини и ги интегрира в реални, сериозни и релевантни учебни дейности.

Това, което отличава STEM от традиционното образование и наука, е смесената учебна среда, която демонстрира на учениците как научният метод може да бъде приложен в ежедневието. Разновидност на STEM е STEAM, който включва A (Arts) – изкуства, дизайн. Художественият дизайн и изкуствата са важна част от STEM базираното обучение, тъй като творческото мислене е от значение за развитието на иновации. Голяма част от STEM уроците включват изграждане на модели и симулация на ситуации. По този начин те отразяват реалния живот. Именно това е и отговорът на въпроса защо да изберем STEM базираното обучение.

Работните места в реалния свят са интердисциплинарни. Рядко една работа изисква само един набор от знания и умения. Например професията на архитекта изисква познания от областта на математиката, инженерството, технологиите и изкуството ежедневно. Оттук идва и необходимостта децата да бъдат научени как различните дисциплини се интегрират и работят заедно. Запаметяването на факти днес отстъпва място на необходимостта да се мисли критично и да се оценява информацията.

STEM обхваща четирите принципа, идентифицирани като ключови в образованието на XXI век: творчество, сътрудничество, критично мислене и комуникация.

Дефинирането на STEM е по-лесната част. По-сложно е неговото прилагане на практика. STEM може да се прилага по различни начини. Не е задължително всичките четири дисциплини да участват постоянно или обучението винаги да е базирано на проекти или задачи. Обаче всички форми на STEM имат една обща черта: дават на учениците възможност да приложат знания и умения, които са научили по-рано или научават в момента. В основата на подхода е практическото прилагане. Вместо учениците да се питат защо трябва да учат едно или друго, STEM упражнението им дава отговор.

При планиране на STEM упражнението винаги се започва с резултатите, които учениците трябва да постигнат. В основата му стоят следните въпроси:

- Какво учениците трябва да знаят и да могат? Какво трайно разбиране трябва да им остане от съответното STEM упражнение?

- Как ще разберем дали учениците са постигнали желаните резултати?

- С какви знания и умения трябва да разполагат учениците, за да работят ефективно и постигнат желаните резултати?

- Кое ниво на интеграция е най-подходящо за постигане на учебните цели?

- Каква трябва да е последователността на уроците (ако STEM упражнението се разпростира в продължение на няколко урока)?

– Какви ресурси и материали ще са необходими на учениците, за да постигнат учебните цели?

Докладът представя серия STEM упражнения, реализирани с учениците от вторите класове („А“, „Б“ и „В“) на ОУ „Александър Георгиев-Коджакафалията“ – Бургас.

Задачите включват математика, инженерство, творчество и са изпълнени в часовете за занимания по интереси в рамките на целодневната организация на учебната дейност, както и в часовете за занимания по интереси на група от деца, формирана съгласно Наредбата за приобщаващото образование.

STEM задачите, реализирани с второкласниците, могат да се разделят условно на:

- изработване на макети на предмети, свързани с определен сюжет;
- изработване на полезни за ежедневието ни предмети.

За да изработят макетите, учениците се разпределят в екипи по двама. Задачата на всеки екип е една и съща: да изработи макет. Учениците влизат в ролята на инженери, които трябва да проектират и да изработят макет, като работят в рамките на определени ограничения. За да бъдат улеснени малките „инженери“, в началото на часа им се предоставя алгоритъм на работа.

*I етап – Четем внимателно условието*

*II етап – Правим чертеж и всички необходими пресмятания, за да поискаме необходимите ни материали*

*III етап – Показваме на г-жа Георгиева чертежите и изчисленията, аргументираме се и чак тогава получаваме необходимите материал*

*IV етап – Изработваме макета*

*V етап – Показваме макета на съучениците си*

*Важно!!! Вашата цел е да използвате възможно най-малко материали, или с други думи, да не оставяте неизползвани материали.*

Учениците разполагат и с лист – т. нар. заявка за материали, която те трябва да подкрепят с чертеж и изчисления.

**Таблица 1.** Заявка за материали

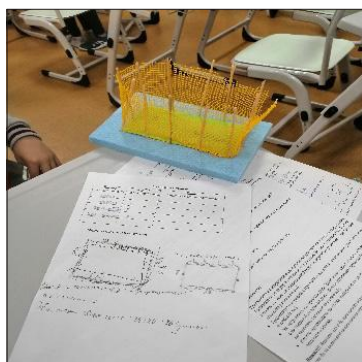
| <i>Какво?<br/>(посочвате) материала)</i> | <i>Колко?<br/>(посочвате) ))количество)</i> | <i>Защо?<br/>(показвате накратко<br/>изчисленията) си)</i> |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                          |                                             |                                                            |
|                                          |                                             |                                                            |

*Място за чертеж и изчисления*

На учениците се обяснява, че в реалния живот производителите на каквато и да е стока не желаят да разхищават материали, и затова част от работата на инженера е точно да пресметне тяхното количество.

В това упражнение задачите са:

- макет на градинката на дядо Димо;
- мост между кулите на принц и принцеса;
- Пано „Бабина черга“.



**Фигура 1.** Макет „Градинката на дядо Димо“

При изработката на този макет учениците прилагат знанията си за:

- геометричната фигура правоъгълник (градинката);
- умножение на числата (дължината е два пъти по-голяма от ширината му);
- обиколка на правоъгълник (мрежа за градинката);
- брой колчета на равни разстояния при затворена линия;
- работа с чертеж.



**Фигура 2.** Макет „Мост между кулите на принц и принцеса“

За да направят макет на моста, учениците използват наученото за:

- умножение и деление;
- брой на дъските на моста на равни разстояния една от друга при отворена права линия;
- работа с чертеж.

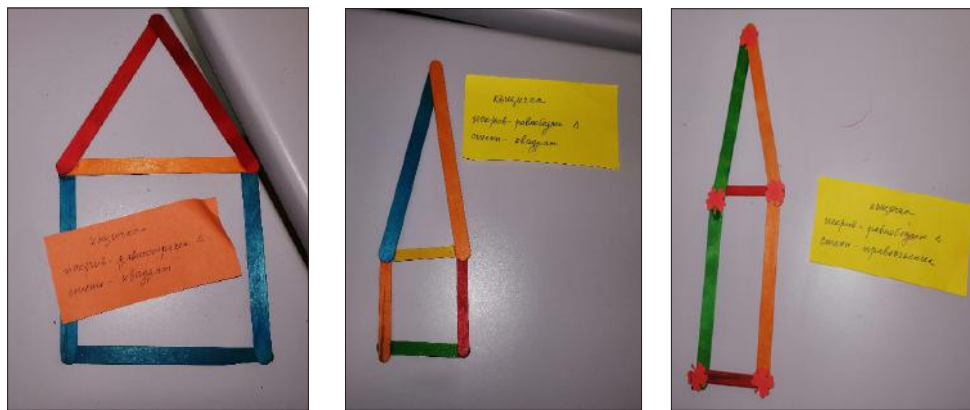


Фигура 3. Пано „Бабина черга“

За този макет учениците имат нужда от знания и умения за:

- точно измерване – работа с линия;
- умножение и деление;
- работа с чертеж.

Втората серия от задачи изисква от учениците да изработят полезни предмети. Едни от тях са украшения за класната стая, които лесно могат да се превърнат в рамки за снимки.

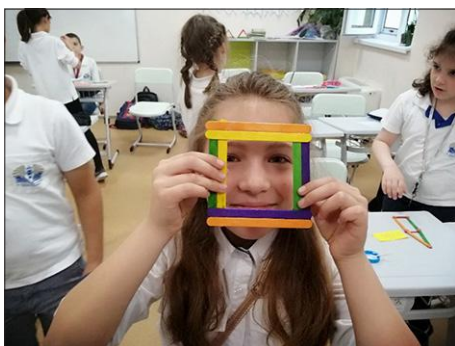


Фигура 4. Къщички

При изпълнението на тази задача учениците отново работят в екип по двама. Всяка къщичка е с различна геометрична форма на стените и различен вид триъгълник според дължината на страните. На лотариен принцип учениците получават условието на задачата – изтеглят листче. След това трябва в тетрадките си да направят модел (чертеж) на своята къща, като част от условието е

да използват различен цвят за различните по дължина страни. След това се аргументират пред учителя с чертежа и казват по колко пръчици ще трябва да използват от всеки от трите вида (при учителя има разноцветни пръчици с три различни дължини). Получили своите материали, пристъпват към изработване на пръчиците си.

Подобна е задачата за изработване на рамка за снимки във формата на квадрат. При някои от рамките се използват по две пръчици за всяка страна, което освен знания за броя и дължините на страните на квадрата изисква и приложение на знанията за таблично умножение.



Фигура 5. Рамка за снимки

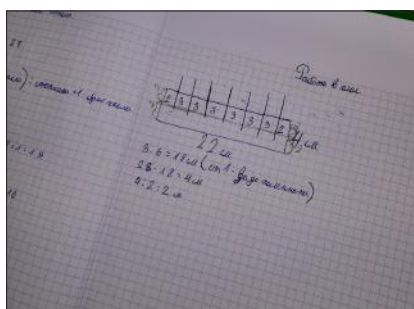
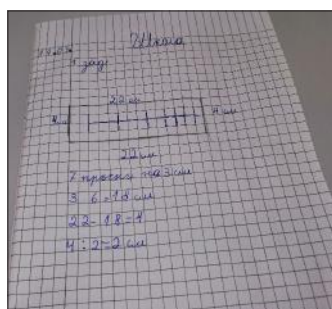
Друга задача за изработване на полезни предмети е тази, при която децата правят поставка за салфетки. Те разполагат с предварително изрязано от учителя правоъгълно парче фибран, което е основа за поставката. При тази задача те развиват уменията си да измерват точно с чертожен инструмент, и едновременно с това прилагат в реална ситуация знанията си за геометричните фигури и за таблично умножение.



Фигура 6. Рамка за снимки

Особено интересна за учениците се оказва задачата да изработят сами собствено бодливо сметало, на което по-късно да работят. В тази задача те имат възможност:

- да правят измервания;
- да развият усета си за симетрия;
- да приложат знанията си за броя на колчетата и разстоянията по права отворена линия;
- да изпитат удоволствието да използват готовото бодливо сметало непосредствено след като е направено.



Фигура 7 (а, б). Бодливо сметало

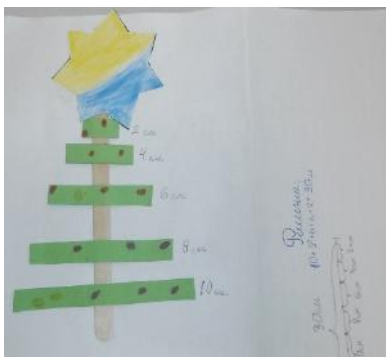
Последната предложена задача включва знания над задължителния образователен минимум за втори клас. Тя обхваща знанията на учениците за задачи от вида „вълшебни отсечки“. Това е тип задача, която често се дава на състезания. „Вълшебните отсечки“ биват заместени в по-горните класове с неизвестното „х“ и включени в уравнение. Това са едни от най-често срещаните текстови задачи в прогимназиалния курс. Използването им в такава форма е добра пропеедвтика на уравнение.

Учениците разполагат с лентичка от различен по цвят картон с дължина 30 см и ширина 1 см, както и с дървена пръчица.

Ти си инженер във фирма „Коледна магия“, която произвежда коледни играчки.

Счетоводителят на фирмата е пресметнал цените и ти е казал, че повече от една лентичка не може да се използва за една елхичка, защото играчката ще стане скъпа и никой няма да я купи. Освен това те е предупредил, че трябва да се използва цялата лентичка, защото не е добре да се изхвърлят материали (управителят е дал пари за тях и няма да е доволен да не се използват всички).

Направи и макет на елхата. Украси го както ти харесва, за да можеш да го представиш на директора на фирмата за одобрение.



168

Представените STEM упражнения за второкласници дават възможност на учителя, от една страна, да разнообрази своите часове и от друга страна, му осигуряват обратна връзка за това дали учениците са усвоили преподадения материал, като прилагат и пренасят наученото в нови ситуации. Чрез тях можем да подкрепим децата в опознаването на техните интереси, да направим уроците забавни и интересни, да преподаваме умения по начина, по който ще бъдат използвани в реалния свят.

Най-важното е, че чрез включване на изследователския принцип, възможността за усъвършенстване на изделиято и адаптивната рамка, която да отговаря на различните нужди на учениците, STEM помага да се насърчи любов към ученето. А най-важният подарък, който учителите трябва да дадат на ученика, е любов към ученето.

## STEM APPROACH IN TEACHING MATHEMATICS IN SECOND GRADE

**Abstract.** The report presents a series of STEM exercises realized with the students from the second grades (“A”, “B” and “C”) of the primary school “Alexander Georgiev-Kodzhakafaliyata” – city of Burgas. The tasks include mathematics, engineering, creativity and are performed in the classes for activities of interest within the all-day organization of educational activities, as well as in the classes for activities of interest to a group of children formed under the Ordinance on Inclusive Education. STEM tasks realized with second graders can be divided into: Making models of objects related to a particular plot; Making useful objects for our everyday life. To make the models, the students are divided into teams of two. The task of each team is the same: to make a model. Students take on the role of engineers, who have to design and build a model, working within certain limits. To make it easier for the little “engineers”, they are given an algorithm at the beginning of the class.

*Keywords:* STEM; mathematics; project-based learning

✉ **Veselina Georgieva**

Alexander Georgiev-Kodzhakafaliyata Primary School

Burgas, Bulgaria

E-mail: [info@ouagk.com](mailto:info@ouagk.com)