STEM ПОДХОД В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА ВЪВ ВТОРИ КЛАС

Веселина Иванова Георгиева
Основно училище „Александър Георгиев – Коджакафалията“, гр. Бургас

STEM APPROACH IN TEACHING MATHEMATICS TO SECOND GRADE STUDENTS

Veselina Ivanova Georgieva
„Aleksandar Georgiev – Kodzhakafaliyata“ Secondary school, Burgas

Abstract: STEM is a new way of exploring the world around us. It combines various methods of looking at relevant topics. STEM approach aims at inspiring young people to progress in the fields of science and technology. The main focus lies in developing the natural curiosity and creativity in children, their ability to observe, raise hypotheses, come to conclusions and find solutions to problems. Children are actively engaged in the learning process: they observe, explore, experiment and logically come to conclusions instead of simply remembering and reproducing information.

This report presents STEM approach combining engineering and mathematics applied in math classes in second grade. Children try to scientifically explain each step that led to their final project. The teaching process involves practical application of all that is theoretically learned resulting in satisfaction with the final project.

Keywords: STEM, solutions, problems

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 „залепване“ 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 дисциплини като отделни и дискретни предмети, тя ги интегрира в последователна парадигма на обучение, базирана на реално приложение.[1] STEM е дидактичен подход, който премахва традиционните бариери между четирите дисциплини и ги интегрира в реални, сериозни и релевантни учебни дейности.[2]

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 21-ви век: творчество, сътрудничество, критично мислене и комуникация.[3]

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[4].

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“, гр. 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

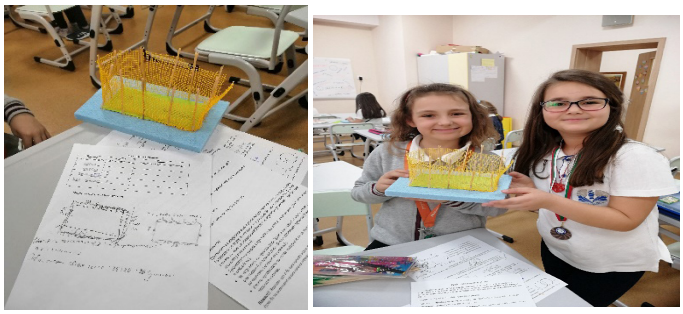
Какво? *(посочвате материала)*	Колко? *(посочвате количество)*	Защо? *(показвате накратко изчисленията си)*

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 (фиг. 1);
- Мост между кулите на принц и принцеса (фиг. 2);
- Пано „Бабина черга“ (фиг. 3).



Фиг. 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.

Фиг. 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.

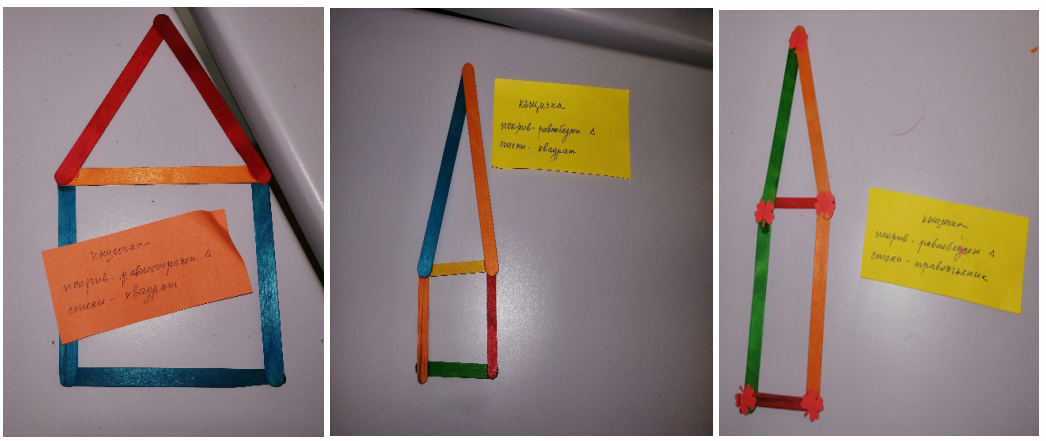
Фиг. 3. Пано „Бабина черга“

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 (фиг. 4).

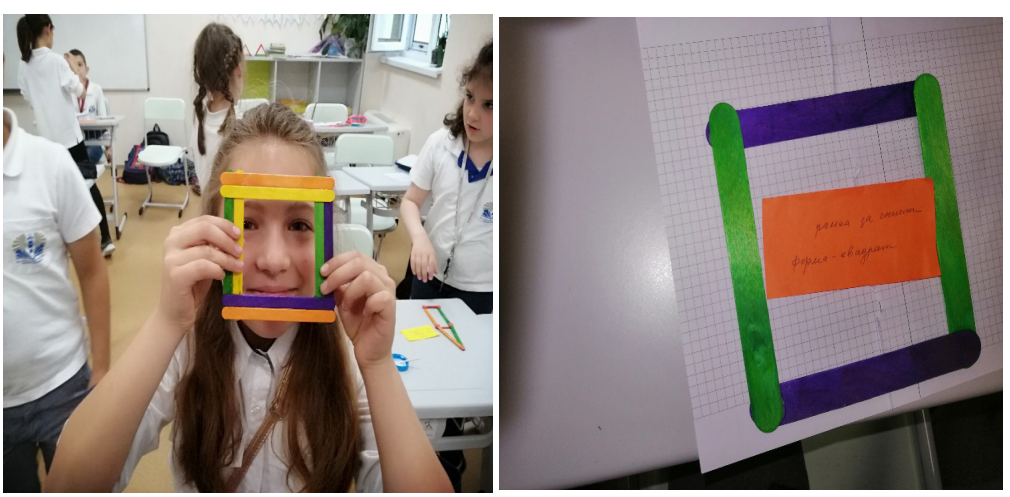
При изпълнението на тази задача учениците отново работят в екип по двама. Всяка къщичка е с различна геометрична форма на стените и различен вид триъгълник според дължината на страните. На ло-

тариен принцип учениците получават условието на задачата – изтеглят листче. След това трябва в тетрадките си да направят модел (чертеж) на тяхната къща като част от условието е да използват различен цвят за различните по дължина страни. След това те 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.



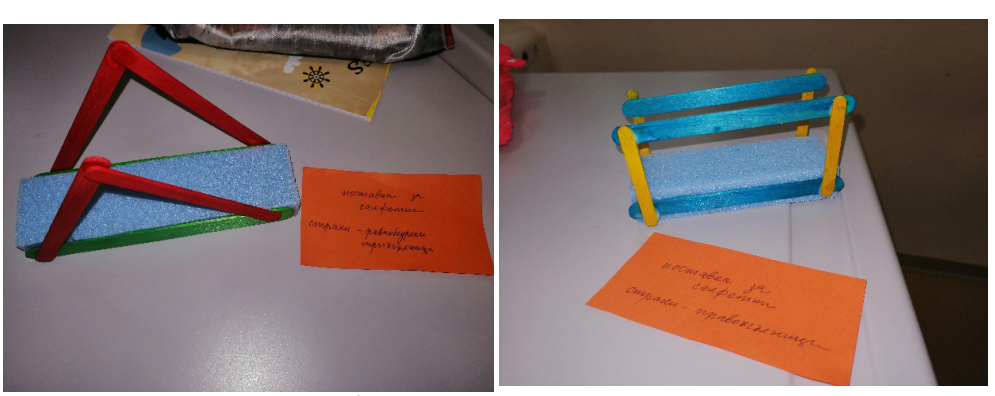
Фиг. 4. Къщички

Подобна е задачата за изработване на рамка за снимки във формата на квадрат (фиг. 5). 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.



Фиг. 5. Рамка за снимки

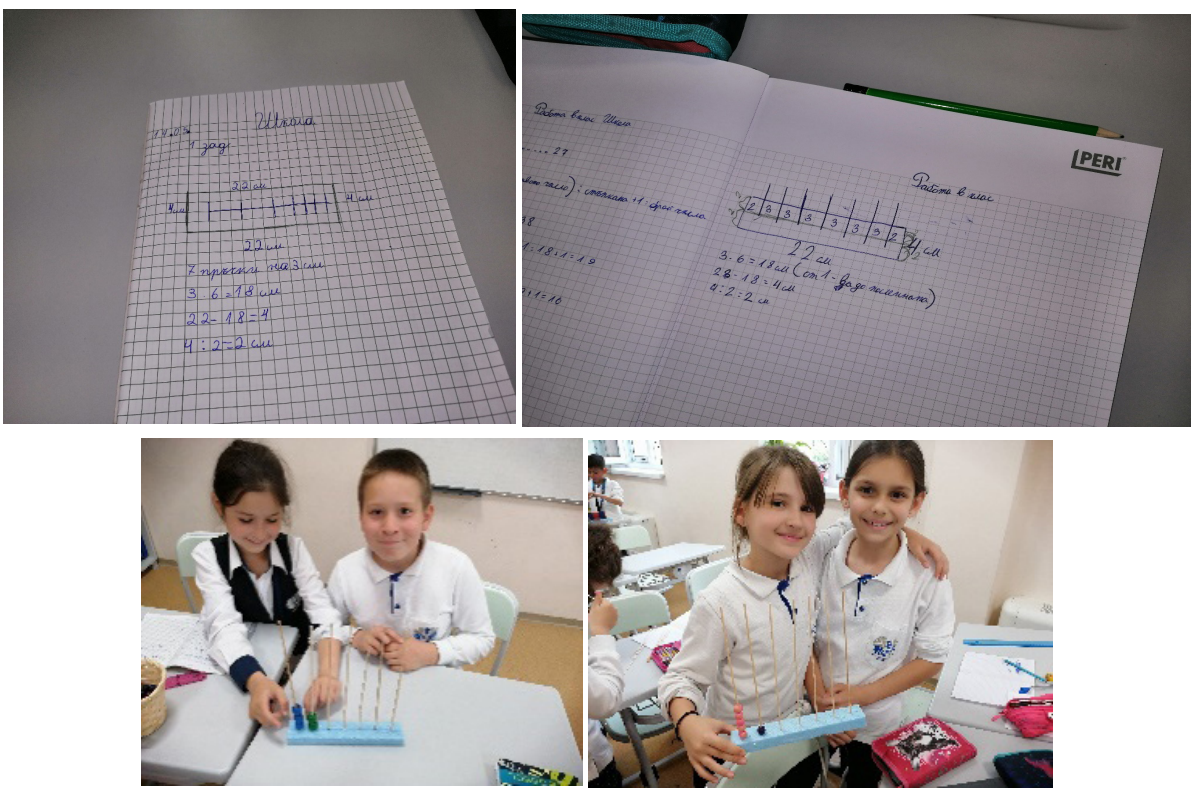
Друга задача за изработване на полезни предмети е тази, при която децата правят поставка за салфетки (фиг. 6). Те разполагат с предварително изрязано от учителя правоъгълно парче фибран, което е основа за поставката. При тази задача те развиват уменията си да измерват точно с чертожен инструмент и едновременно с това прилагат в реална ситуация знанията си за геометричните фигури и за таблично умножение.



Фиг. 6. Рамка за снимки

Особено интересна за учениците се оказва задачата да изработят сами собствено бодливо сметало, на което по-късно да работят (фиг. 7). В тази задача учениците 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;



Фиг. 7. Бодливо сметало

Последната предложена задача (фиг. 8) 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 „x“ и включени в уравнение. Това са едни от най-често срещаните текстови задачи в прогимназиален курс. Използването им в такава форма е добра пропедевтика на уравнение.

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

Условие на задачата за изработване на украшения за елха

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

Дизайнерът е проектирал тази елха. Той разбира от това кое е красиво и ти е казал, че всеки следващ ред клони е най-добре да е по-къс с по 1 см от двете страни от предходния.

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/.

От теб се очаква да предложиш проект с размери, така че да използваш цялата лентичка, като подкрепиш проекта с изчисления. Използвайки твоя проект, работниците ще знаят какво точно да правят – колко дълги лентички да отрежат, как да ги подредят и т.н.

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

Фиг. 8. Играчка за елха

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 изделието и адаптивната рамка, която да отговаря на различните подарък, който учителите трябва да дадат на ученика, е любов към ученето.

(Endnotes)

1. http://uchitel.bg/kakvo-trjabva-da-znaem-za-stem
2. Vaskes, J. D., STEM: Otvad abreviaturata - Tozi material e chast ot programa „Akademia za lideri v obrazovanieto“ na Fondatsia „Amerika za Bulgaria“. Fondatsiyata i neynite partnyori si zapazvat vsichki prava, vkl. avtorskite prava i pravoto na polzvane po otnoshenie na vsichki Materiali. Uchastnitsite imat pravo da sahranyavat hartieni ili elektronni kopia na rabotnite materiali predostaveni im za polzvane v ramkite na obuchitelnata programa, no nyamat pravo da promenyat Materialite po nikakav nachin ili da izpolzvat Materialite bez predvaritelno pismeno saglasie na Fondatsiyata.
3. http://uchitel.bg/kakvo-trjabva-da-znaem-za-stem
4. Vaskes, J. D., STEM: Otvad abreviaturata