



PROPOSAL OF THE DESIGN METHOD IN MATHEMATICS EDUCATION

Abstract: This article defends the thesis that the application of the project-based approach in teaching mathematics reveals opportunities to increase students' motivation to learn. This method also contributes to the acquisition of key competencies and skills of the XXI century. Experience from the application of this method is shared through classes with students on "Mathematics from the grandmother's cabinet" and "Proof without words".

Author information:

Rozalina Nedyalkova
 ✉ rozi2642@gmail.com
 🌐 Bulgaria

Keywords:

project-based learning, motivation for learning, mathematics education

Благодарности: Тази статия е частично подпомогната от фонд „Научни изследвания“ при ШУ „Епископ Константин Преславски“ по проект РД-08-111/02.02.2021 г.

Въведение

Обществото поставя непрекъснато нови изисквания към образованието. В търсене на възможности за повишаване на ефективността на процеса на обучение в средното училище се насочихме към метода на проектите. В началото на 21. век се правят сериозни опити за приложението му в учебната практика по всички учебни предмети, в частност и по математика.

Изложение

Концепцията за проектно-базирано обучение съществува от края на XVII век, когато в първите студентски архитектурни академии, студентите разработвали своите идеи за иновативни архитектурни проекти. Тя е доразвита от Калвин Уудард, а в дидактически аспект се разглежда в трудовете на Самюъл Таненбаум. За утвърждаването на този метод водеща роля имат Дж. Дюи и Килпатрик.

В основата на метода днес стои идеята на Дж. Дюи обучението да се изгражда на активна основа – чрез целенасочена дейност на обучаемия, съобразена с неговите лични интереси и знания [4].

Проектната дейност вече се е доказала като добър метод за увеличаване на знанията и придобиване на ключовите компетенции и уменията на XXI век. Чрез метода на проектите се създава учебна среда, отговаряща на изискванията за образование с практическа насоченост. Използването на този метод допринася за формирането на ключови компетентности у учениците, залегнали в редица европейски и национални документи, за овладяването на нови умения и изграждането на нагласи, значими за бъдещото професионално развитие на учениците [3].

Използвайки метода на проектите, учителят създава обучаваща среда, в която ученикът самостоятелно търси, анализира, систематизира, обобщава информация, придобива опит в процеса на обучение.

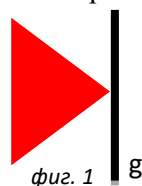
Обучението по математика предлага възможности за изработване на различни проекти. Обаче малко са учебниците, одобрени от МОН, в които има идеи за проекти. Затова учителят трябва да избере подходяща тема от учебното съдържание, в която да представи тема за проект на учениците.

Учителят може да ползва най-често проектно-базираното обучение в урок за упражнение или обобщение. Интегрирането на този метод в традиционната организационна структура на класно – урочната система е показател за педагогическо майсторство на учителя.

На учениците от 8. клас в обобщителния урок на раздела „Еднаквости“ може да се зададе тема за проект „Математика от бабиния скрин“. В настоящата работа ще споделим своя опит по организиране и осъществяване на това занятие.

Чрез показаните четири задачи, учениците упражняват геометричните преобразувания в равнината, а учителят въвежда темата на проекта.

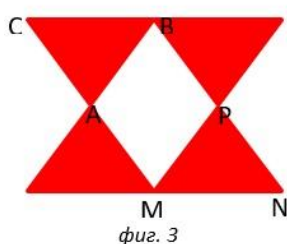
Задача1. При осева симетрия с ос g да се построи образа на триъгълника.



Задача2. Постройте образа на получената фигура при осева симетрия с ос g .



Задача3. Постройте образа на триъгълника ABC при трансляция с вектор \vec{a} и на триъгълника MNP при трансляция с вектор \vec{b} .



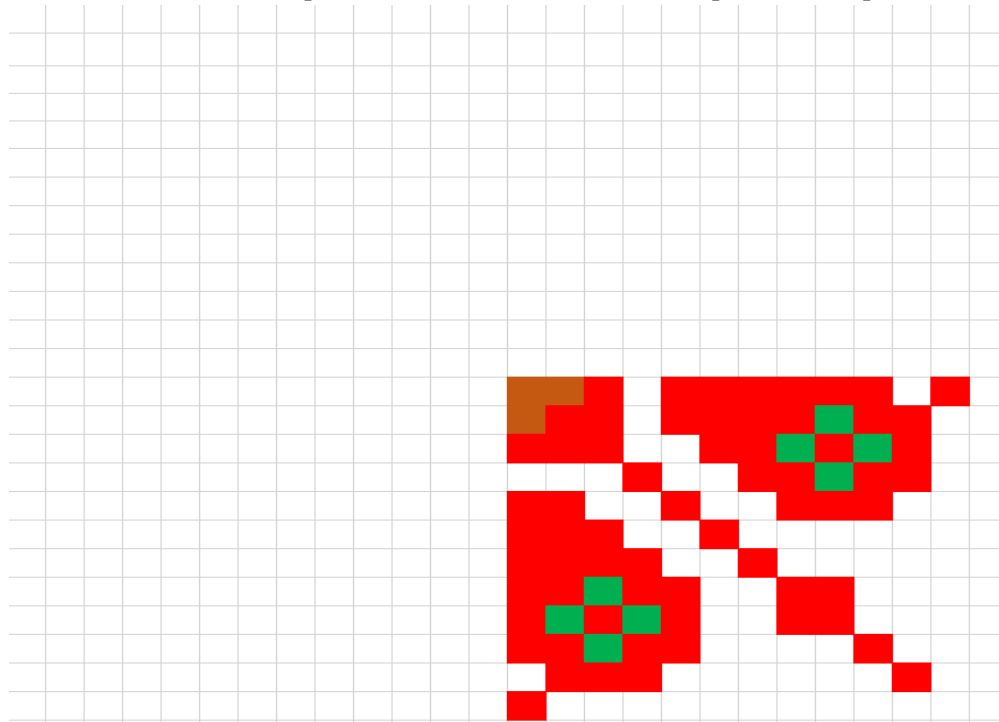
Трябва да се разкаже на учениците, че шевицата е съчетание от геометрични фигури, бродирани върху дрехи, а от начина, по който са подредени тези фигури се ражда и тяхното послание. Всеки един детайл от българската шевица носи някаква символика. Като важен елемент от традиционното облекло на българите шевиците били носители на важна информация за личността. По тях може да се разбере от коя област е човекът, от кой род е, семеен ли е или какво е материалното му състояние и още други неща.

Както геометричните форми и композициите, така и цветовете имат своята важна роля в цялостното изграждане и послание на шевицата. Често следват определени цветови схеми.

Всеки от тях е натоварен със значение, което допълва цялостното значение на българските шевици.

Получената фигура (фиг. 4) е символът канатица, който е един от най-разпространените в световен мащаб. Двойките триъгълници, чиито върхове се докосват, символизират мъжкото и женското начало. Тяхното „свързване“ във върховете представлява създаването на семейство, а триъгълниците под и над тях са поколенията, което оставят след себе си. Това символизира вечния кръговрат на живота.

Задача4. При ротация с център O , ъгъл $\alpha = 90^\circ, \alpha = 180^\circ, \alpha = 270^\circ$ и положителна посока на въртене да се построи образа на фигурата.

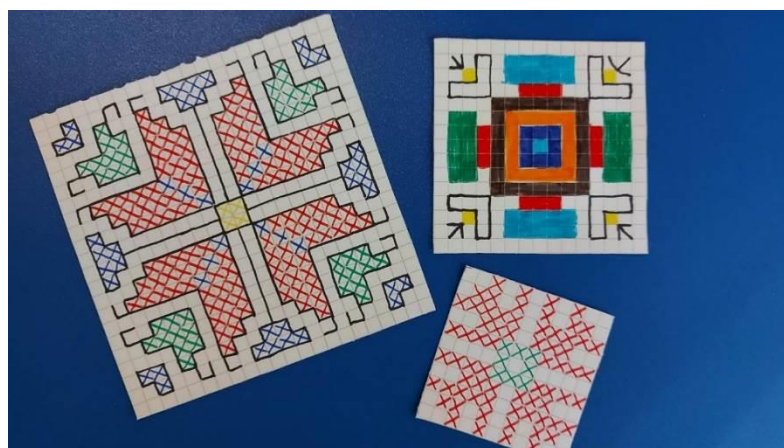


Фиг.5

Как се нарича ротация с център O и ъгъл на въртене $\alpha = 180^\circ$?

След изпълнението на задачата се получава още един от популярните и древни мотиви в българските шевици - орнаментът „Елбетица“. Това е двоен кръст, който бележи посоките на света и най-важните слънчеви позиции – зимното и лятното слънцестоене, пролетното и есенното равноденствие и четирите позиции между тях. Тези осем лъча са кръстосани в един стабилен център и символизират кръговрата в природата и света.

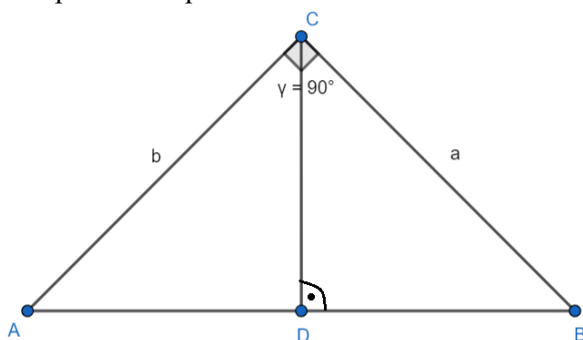
След решаването на четирите задачи може да бъде представена темата за проекта, който се състои в изработването на рисуванa (ръчно или с помощта на компютър) шевица, като трябва да отговорят и на въпросите какви еднаквости виждат в нея и какво символизира. На учениците бе предоставено време за подготовка на проекта. Те работиха самостоятелно, спазвайки етапите на проектната дейност, крайния срок за изготвянето и представянето му. Част от изработените шевици са показани на фиг. 6.



Фиг.6

Друга идея за проект е темата „Доказателства без думи“, която приложихме в урок за нови знания „Теорема на Питагор“ в 9. клас в раздела „Метрични зависимости между отсечки“.

В урока на тема „Питагорова теорема“ в [1] е предложено следното доказателство на питагоровата теорема:



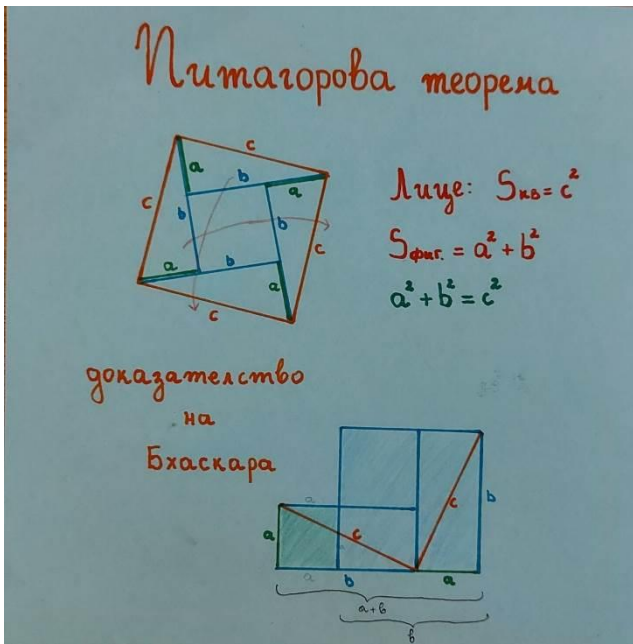
$$a^2 = a_1 \cdot c; \quad b^2 = b_1 \cdot c.$$

Събираме двете равенства и получаваме:

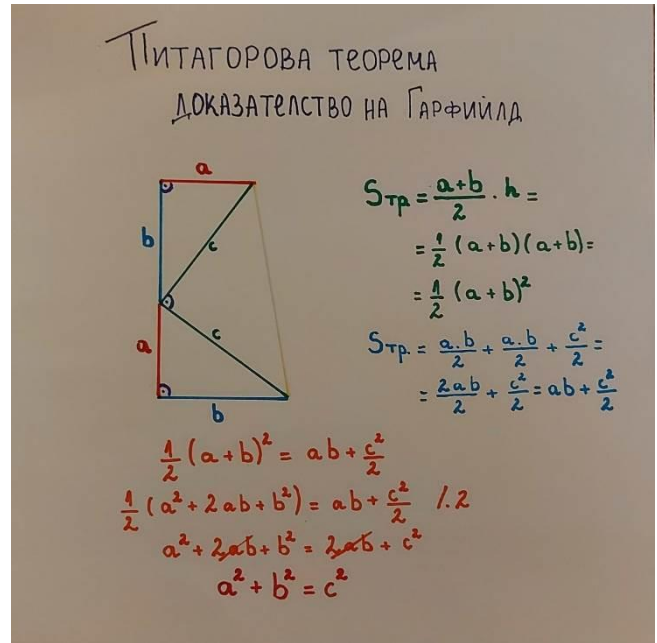
$$\begin{aligned}
 b_1 \quad a^2 + b^2 &= a_1 c + b_1 c; \\
 a^2 + b^2 &= (a_1 + b_1) \cdot c; \\
 a^2 + b^2 &= c \cdot c; \\
 a^2 + b^2 &= c^2.
 \end{aligned}$$

На учениците беше поставена задача за домашна работа да потърсят други доказателства на теоремата, работейки в групи от по двама и да представят едно от тях, като темата на проекта е „Доказателство без думи“. Учениците имаха определен срок, в който трябваше да изработят и представят какво са подготвили. В подготовката си те използваха предимно информация от Интернет.

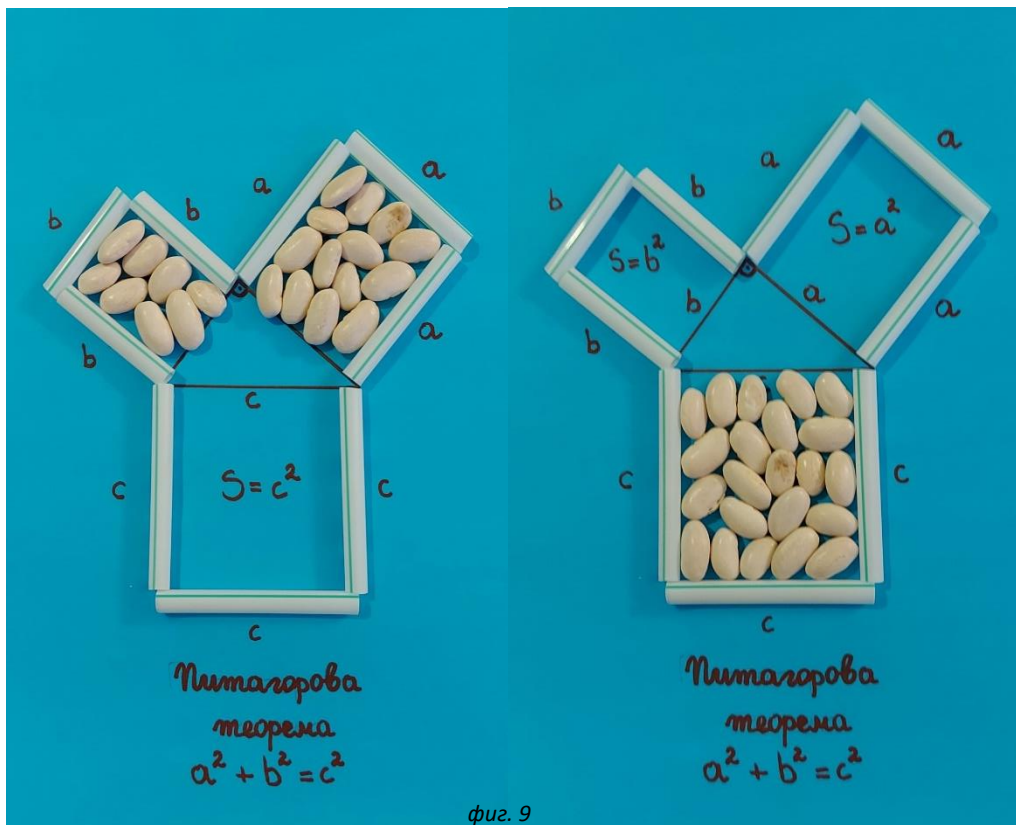
Учениците бяха подготвили плакати, показвайки доказателството на Бхаскара, на Гарфийлд, доказателство с използване на подобие и други. Представяме част от реализираните проекти (фиг.7, фиг.8 и фиг.9).



фиг. 7



фиг. 8



фиг. 9

Поставените задачи в проектите успяха да предизвикат интерес и положително отношение към учебната дейност по математика, спомогнаха за развитието на тяхното творческо мислене, както и на уменията за търсене на информация. Осигуриха възможности за личностна изява съобразно знанията, уменията и компетентностите на индивида. Във втория проект учениците успяха да развият и умения за работа в екип.

Качеството на уменията и навиците, които развиват учениците при проектната дейност е най-важната цел на обучението по математика [5].

За да се използват пълноценно възможностите на метода на проектите е необходимо прилагането му да има системен характер. Постепенно броят на проектите трябва да се увеличава и успоредно с това и да нараства равнището на сложност в рамките на учебната година и от клас в клас.

Заклучение

В резултат от работата по проекти учениците:

- обогатиха знанията и уменията си по математика;
- повишиха активността си и ефективността на образователния процес;
- научиха се да подбират и използват информация;
- развиха любознателност, инициативност, креативност, усещане за отговорност, умения за работа в екип.

References:

1. Alashka, M., R. Alashka, G. Paskalev, Matematika za 9 klas, izd. Arhimed, 2018, ISBN 9789547792470.
2. Karakasheva, L. Varhu metoda na proektite za formirane na metodicheska kompetentnost u badeshtite uchiteli, Dokladi na yubileyna mezhdunarodna konferentsia, 2020, s.71–78.
3. Karakasheva, L., Dimitrova, K. Ekipnata rabota i obuchenieto po matematika, SocioBrains, Issue 43, March 2018, p.248-251, ISSN 2367-5721.
4. Marasheva, Iv. Razrabotvane na uchebni proekti po matematika, avtoreferat, Sofia, 2012
5. Mitova, D., Proektno-orientiranoto tehnologichno obuchenie – teoria i praktika, YuZU, 2006.
6. Nikolova, M. Sazdavane na umenia za rabota v ekip i razvitie na tvorcheskoto mislene pri sazdavane na proekti v uchilishte. Natsionalna konferentsia. Obrazovaniето v informatsionното obshtestvo. Plovdiv, 26-27 may 2011g.
7. Simon, P. Prakticheski narachnik za rabota po proekti. Izd. „Bit i tehnika“, 2006g., ISBN 9549187926.
8. Karakasheva, L. Creating a learning environment which triggers positive emotion in the process of teaching mathematics at school, Proceedings of University of Ruse -2017, Volume 56, book 6.4, Ruse, 2017, p. 19-23, ISSN 2603-4123 (on-line).