

ENIGMATIC RESOURCES FOR DEVELOPING MATHEMATICAL THINKING AMONG STUDENTS IN THE LOWER SECONDARY EDUCATION

Lilyana M. Karakasheva, Antoaneta K. Kovacheva

ABSTRACT: This article considers some non-traditional approaches, such as labyrinths, mathematical crossword puzzles, etc. which are applicable to the mathematics education process for students from fifth to seventh grade

KEY WORDS: mathematical crosswords, labyrinths, mathematics training

Благодарност: Тази статия се реализира с подкрепата на фонд за научни изследвания при ШУ „Епископ Константин Преславски”, РД-08-164/09.02.2018г.

Увод

Основните обекти, които се изучават в училищния курс по математика са системата понятия, заедно с техните определения, аксиомите, теоремите, доказателствата, алгоритмите, задачите и техните решения. Голяма част от тези обекти са съждения, предикати или са обекти, които са свързани с тези логически понятия. За правилното разбиране и пълно осмисляне на всяко понятие в методиката са известни основно два начина:

- повтаряне на определението с цел неговото запомняне, обсъждане на допуснати грешки от учениците и илюстрирането им с подходящи контра примери, добре обмислени и подготвени от учителя;

- решаване на задачи, в които непосредствено се прилага изученото ново понятие.

Наред с основните начини за правилното разбиране, осмисляне и осъзнаване на всяко понятие могат да се приложат и някои нестандартни способи за усъвършенстване на тези дейности. Ще разгледаме някои възможности за приложение на енигматични средства- анаграми, образователни кръстословици, лабиринти и др., в които са включени термини на основни понятия и твърдения от учебната програма по математика в прогимназиалния етап на образование.

Изложение

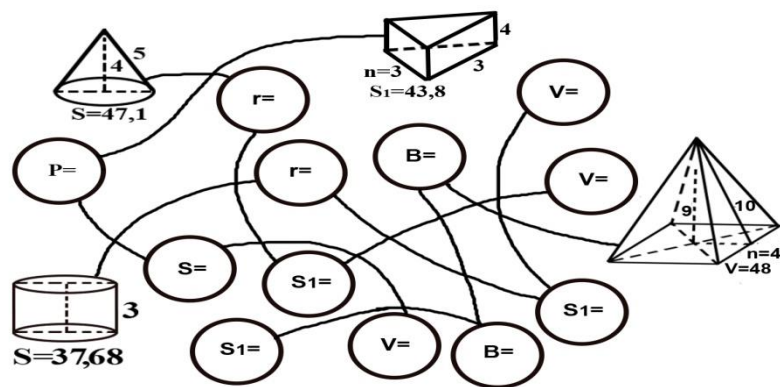
В урока по математика могат да се приложат и нестандартни средства, някои от които са:

1. **лабиринт** (от гръцки *labyrinthos*- объркан). Лабиринтът на древните гърци е съоръжение със сложен план. При прилагане за първи път на този похват е уместно да запознаем учениците с легендата за нишката на Ариадна.

Разглеждаме например следната задача: По данните за телата да се намерят търсените техни елементи и да се попълнят в кръгчетата (фиг. 1).

2. **анаграма** (от френски *anagramme*- преобразуване, разместване) и по конкретно когато пренаредим буквите в една дума и получим нова дума.

Например: куб-бук, сметало- самолет, разлика- закрила, теореми- метеори и др.



Фиг. 1 Лабиринт

3. **логогриф** (от гръцки logogriphos, logos-слово и griphos- мрежа). Това е вид словесна игра, в която чрез прегрупиране на букви от думи се получават нови думи.

Например: математика- тематика- тема; вектор- век- тор и др.

4. **кръстословица** (от английски crossword, cross-кръст, пресичане и word-слово, дума). Няма ограничения за формата на кръстословицата.

Прегледът на съществуващите учебници, сборници и книги за учителя по математика показва, че броят на математическите кръстословици в тях е много малък. Анализът на учебната практика сочи, че се подценяват възможностите на тези средства главно поради неподготвеността на обучаващите адекватно да ги прилагат в реална учебна среда. За това ние ще споделим своя опит в тази посока.

Наблюденията ни показват, че прилагането на математически кръстословици в процеса на обучение обикновено се свързва с положителни емоции. А учебен процес, който е съпътстван с емоционални приятни преживявания, поражда интерес [3]. Целта ни е чрез умело прилагане на подобни средства да поддържаме интереса на учениците до степен, в който този интерес се свежда до необходимост [5].

Чрез математическите кръстословици по нестандартен начин могат да се припомнят и актуализират знания и затова те могат да се прилагат в урок за нови знания. Ще покажем пример, в който след попълването на кръстословицата се получава термина на новото понятие, което предстои да бъде усвоено в конкретния урок. Това е математическа кръстословица, която може да се приложи в първия урок на раздела „Обикновени дроби” в пети клас за въвеждане на понятието обикновена дроб. Тя включва само придобити знания от предходния раздел „Делимост” (фиг. 2).

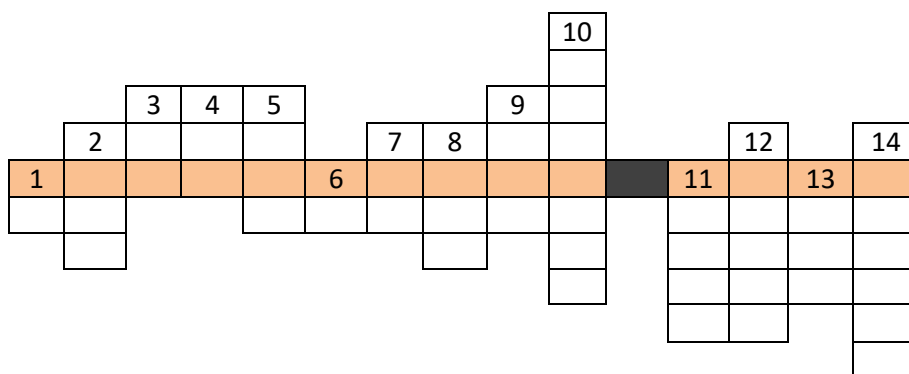
При правилно попълване на кръстословицата водоравно ще получите наименованието на число, което изразява част от едно цяло.

Отвесно:

- 1) Число, което е кратно на две и повече числа;
- 2) Сума от числа;
- 3) Най-малкото нечетно просто число;
- 4) Най-малкото число от общите кратни на две и повече числа;
- 5) Число, което е нито просто, нито съставно;
- 6) Число, което е делител на две и повече числа;
- 7) Единственото четно просто число;
- 8) Едноцифрено число, което се дели и на 2 и на 3;
- 9) НОД(7;5);
- 10) Число, което има повече от два делителя;
- 11) НОК(2;5);
- 12) Число, което има точно два делителя;

13) НОК(2;8);

14) Сборът от трите страни в триъгълник.

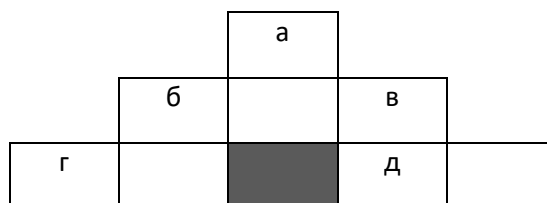


Фиг. 2 Математическа кръстословица

В урока за упражнение, за да актуализираме изучените понятия, техните определения и свойства също можем да прибегнем до кръстословиците. Например върху темата „Упражнение за намиране на НОД и НОК” в пети клас в раздела „Делимост” може да се използва следната числова кръстословица (фиг. 3) [4].

Отвесно: а) най-голямото просто двуцифрено число; б) най-малкото просто двуцифрено число; в) НОК(6;9).

Водоравно: а) НОД(18;27); б) число, кратно на 3, което не се променя като го прочетем отдясно на ляво; г) НОК(3;7) д) число кратно на 6.

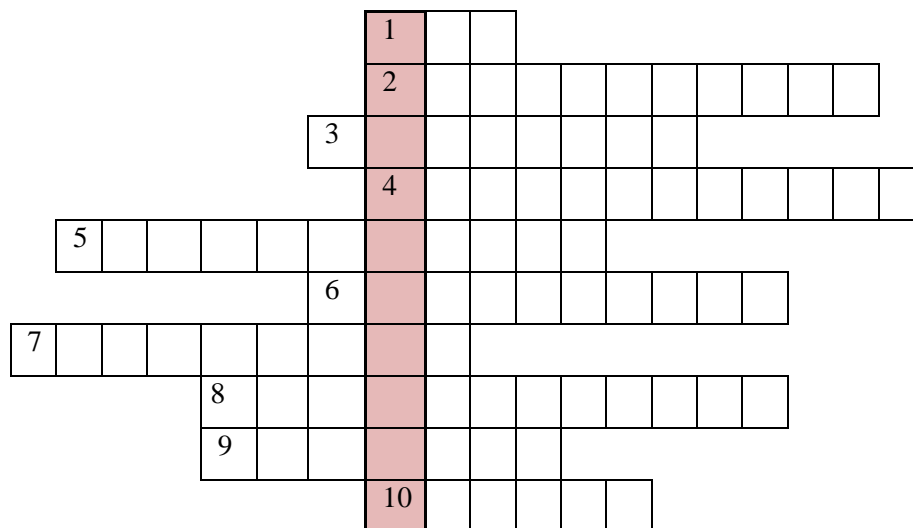


Фиг. 3 Числова кръстословица

Следващият пример е авторска кръстословица, която може да се използва в обобщителен урок в седми клас „Дотук знаем” от раздела „Еднакви триъгълници” (фиг. 4).

При правилно решаване на кръстословицата отвесно ще получите наименованието на равнинна фигура с три страни.

- 1) Броят на ъглите в триъгълник;
- 2) Триъгълник, който има два равни ъгъла;
- 3) Отсечка, която съединява връх в триъгълник и е перпендикулярна на срещуположната страна;
- 4) Отсечка, която разполюва ъгъл в триъгълник и пресича срещуположната страна.
- 5) Триъгълник с ъгъл равен на 90° ;
- 6) Триъгълник, който има ъгъл по-голям от правия;
- 7) Права, която разделя отсечка на две равни части под прав ъгъл;
- 8) Триъгълник, на който всички ъгли са равни;
- 9) Отсечка, която съединява връх на триъгълник със средата на срещуположната страна;
- 10) Страните, които образуват правия ъгъл в правоъгълен триъгълник.



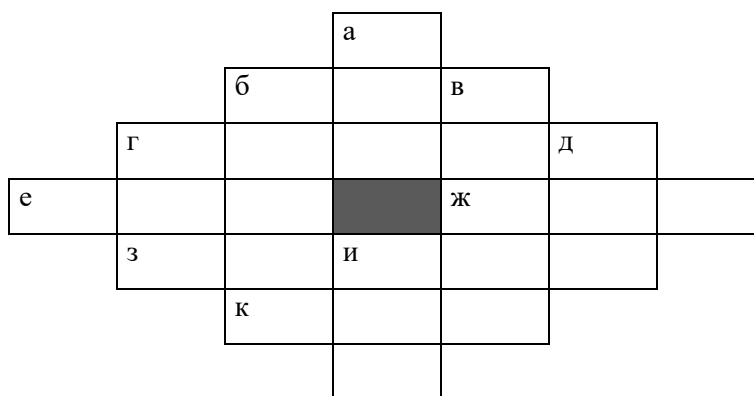
Фиг. 4 Математическа кръстословица

В урок за проверка и оценка на знанията „Лица на геометрични фигури” в пети клас може да се приложи следната числова кръстословица (фиг. 5) [4]:

Водоравно: б) лицето на трапец (в кв. см) с основи 0,4 м и 140 мм и височина 37 см; г) лицето на успоредник (в кв. см), едната страна на който е с 4 см по-голяма от другата, обиколката му е 648 см, а височината към по-голямата страна е 102 см; е) лицето (в кв. см) на ромб с обиколка 52 см, височината на който е с 5 см по-малка от страната му; ж) лицето (в кв. см) на успоредник с основа 0,41 м и височина към нея 200 мм; з) стойността на израза $20 \cdot 3^3 \cdot 13^2$; к) числото, което се записва с толкова цифри, колкото букви съдържа наименованието му.

Отвесно: а) число, което е с едно по-голямо от лицето на квадрат с обиколка 56 см; б) число, кратно на 3; в) броят на минутите в $1547 \frac{2}{3}$ часа; г) число, което е с едно по-голямо от

обиколката на ромб с височина 25 см и лице 675 кв. см; д) число, което при деление със 7, 9 и 13 дава остатък 1; и) лицето на правоъгълен равнобедрен триъгълник с катет 20 см.



Фиг. 5 Числова кръстословица

При прилагането на математическите кръстословици в обучението е необходимо да се съблюдават следните изисквания:

- Да предизвикват интерес към математическите знания и да са подчинени на целите на урока;
- Да подпомагат постигането на целите на урока;

- Мястото на прилагането им не е точно определено в структурата на урока и е по преценка на учителя. Могат да се включват както в хода на урока, така и в края, когато се почувства понижение на умствената активност на учениците;
- Да са съобразени с възрастовите особености на учащите се;
- Да съдействат за фокусиране на вниманието, за развитие на качества като досетливост, съобразителност, бързина на мисленето.

Усъвършенстването на математическият език на учениците се свързва както с решаване на математически кръстословици, така и с изработване на картотека на понятията, теоремите и аксиомите, изработване на речник за произхода и значението на термините, приложение на различни устни математически игри, като анаграми, логогрифи и др.

За по-напредналите ученици е целесъобразно да се постави за самостоятелна работа да съставят математически кръстословици. Може да се организират и екипи (хомогенни или хетерогенни) от по двама-трима ученика, на които да се възложи задача да съставят кръстословица върху определен раздел от учебното съдържание. Необходимо е обаче тези дейности да са добре организирани и ръководени от учителя. За целта учителят трябва да конкретизира изискванията за оценяване на готовия продукт т.е. да има ясни и точни критерии. Някои от тях могат да бъдат:

- за правилно и точно подбрани ключови думи от изучаваното учебно съдържание;
- за вярно и точно формулиране на използваните термини;
- за използване обем (брой) термини при съставяне на кръстословицата;
- за оригинално оформяне на кръстословицата;
- за предаване на кръстословицата в определения срок.

За всеки критерий се поставя определен брой точки. След определения срок самостоятелните работи се събират, проверяват и оценяват. Те са част от ученическото портфолио.

Най-добрите съставени кръстословици от учениците могат да намерят място на табло в кабинета по математика и да бъдат публикувани в рубрика „От ученици за ученици” в свитък.

Заклучение

Резултатите от проведеното наблюдение при прилагането на посочените енигматични средства за усвояване на учебното съдържание по математика ни дават основание да направим следните изводи:

- по-голям брой ученици се включват активно в процеса на решаване на математически кръстословици и лабиринти;
- създава се възможност за изява, за развитие на личността на обучавания, за постигане на увереност в собствените възможности за справяне с неизбежните трудности;
- формират се умения у учениците за подбиране, групиране, анализиране на определена математическа информация, както и за композиране на математически кръстословици.

References:

1. Ganchev, Iv. Osnovni uchebni deynosti v uroka po matematika, IF „Modul-96“, S., 1999
2. Ivanova, V., Yankov, T. Oshite neshto za interaktivnata matematika v progimnazialen etap, Sbornik „Matematika i matematicheskoto obrazovanie“, S., 2018, str. 232-238
3. Karakasheva, L. Za polozhitelnite emotsii v obuchenieto po matematika, Godishnik na ShU „Episkop Konstantin Preslavski” tom XX D, PF, Sh., 2016, str. 522-526
4. Petkova, Zdr., Nikolova, Tsv. 555 zadachi po matematika za 5. klas, Izd. „Znanie i sila”, Vn., 2001.

5. Karakasheva, L. Creating a learning environment which triggers positive emotions in the process of teaching mathematics at school, Proceedings of University of Ruse-2017, Education- Research and Innovations, R., 2017, p. 19-23

*Lilyana Karakasheva
Assoc. Prof. PhD\
at Konstantin Preslavsky – University of Shumen
e-mail: l.karakasheva@shu.bg*

*Antoaneta Kovacheva
PhD student at Konstantin Preslavsky – University of Shumen
e-mail: a.kovacheva@bazovo.com*