

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

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



Моделиране на калейдоскоп

Руска Илиева

ruska_ilieva@abv.bg

56. СОУ „Проф. К. Иречек“, София

Резюме: Представено е моделирането на калейдоскопи чрез използване на правилни многоъгълници и геометрични преобразувания, както и разкриване на свойства на симетричните фигури. Темата е подходяща при изучаване на “Правоъгълна координатна система”, „Еднаквости“ и „Подобие“.

Ключови думи: *изследователски подход, динамичен софтуер, дигитална компетентност, математическа компетентност, усет за инициатива*

1. Създаване на модел в алгоритмичен стил

Създаването на калейдоскоп може да се организира по традиционния начин – с даване на инструкции. Ето един вариант:

„Отворете файл на *GeoGebra* и го запишете с име *kaleidoscope*. Създайте два плъзгача: за броя на върховете с име n (от 3 до 5 със стъпка 1 и скорост¹ 0.25); за ъгъла на завъртане на фигурите с име α (от 0 до 360 и стъпка 3°). Създайте две точки с произволни координати A и B . С точка B ще променяте дължината на страната на правилния n -ъгълник. С движението на всяка една от тези точки ще се получават различни фигури на калейдоскопа. Влезте в *Настройки, Поставяне на етикет* и изберете *Не върху новите обекти*. Постройте пресечна точка O на абсисната и ординатната ос. Намерете образа A' на точката A при въртене около точката O на ъгъл α . Създайте правилен n -ъгълник със страна $A'B$. За работния вариант изберете началните положения на плъзгачите – триъгълник без завъртане. Изключете показване на третия връх на триъгълника. Изберете следните настройки на многоъгълника: за *Цвят* – червен, *Прозрачност* – 100%, *Стил: Дебелина на линията* 2; *Плътност на линията* – 0; *Стил на правата* „...“; *Запълни с вълнички*, ъгъл 45°, *Постави разстояние* 5. Създайте три образа на работния триъгълник при хомотетия с център точка O и коефициенти 0.5; 0.25 и 0.125. Втория триъгълник оцветете в син цвят, а третия – в жълт. Постройте симетричните образи на фигурите спрямо осите Ox , Oy и спрямо точка O . Създайте нова точка S . Завъртете цялата конфигурация около точка S на ъгли от 60°, 120°, 180°, 240° и 300°. Включете анимация на плъзгачите и ако е необходимо, изберете подходящ слой на фигурите, за да се виждат.“

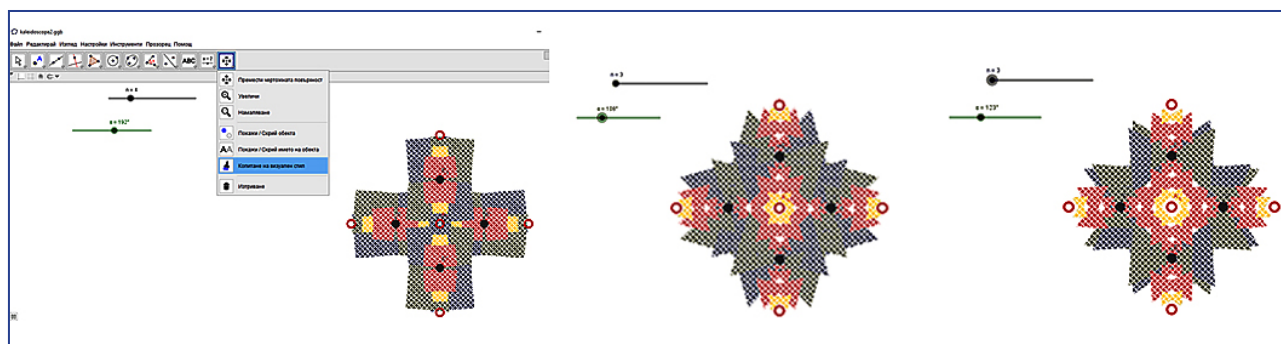
2. Създаване на модел в изследователски стил

За създаване на условия за развитие на ключови компетентности, свързани с изследване, модифициране и самостоятелно създаване на дигитални ресурси, подходящ вариант е да се предостави готов файл и организира изследване на конструкцията, като се насочват наблюденията и действията [1], [2].

¹ Бел.ред. „Скорост 1“ в *GeoGebra* означава, че плъзгачът се придвижва от единия до другия край на интервала за 10 секунди.

Ето някои подходящи насоки:

„Наблюдавайте динамичните калейдоскопи (Фигура 1). В какви посоки се движат зелените и сините фигури? Как се движат една спрямо друга? Какви свойства откривате на симетричните фигури при симетрия спрямо Ox , Oy или спрямо точка O ?” Включете конструктивния протокол и разгледайте стъпките на получаване на калейдоскопа.



Фигура 1. Динамични модели на калейдоскопи

www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25303.html

www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25304.html

www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25305.html

От 1-ви до 6-и кадър се включва въртене на точка A' , която е образ на точка A при ротация. Каква фигура описва точка A' при това въртене и защо? На 18-ти кадър, при $\alpha = 162$ и анимация на параметъра n се виждат образите на n -ъгълник при хомотетия с център $O(0, 0)$ и коефициенти $0,5; 0,25; 0,125$. В кои положения на точка B фигурите са концентрични и защо? От 22-ри до 33-ти кадър е приложена осева симетрия спрямо Oy . При спряна анимация на пъзгача n и пусната анимация на $-\alpha$ се вижда обратното движение на зелените и сините фигури.

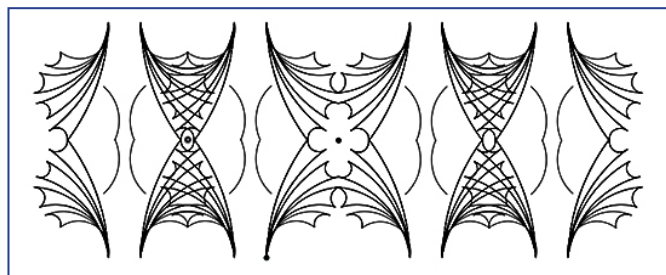
Зеленият многоъгълник на 22-ри кадър е симетричен образ на синия спрямо оста Oy . При включване на анимация на плъзгач α посоките на движение на двата образа са различни. Симетрията спрямо оста Oy сменя лява посока с дясна, защото на всяка точка от фигурата съответства точка от другата страна на оста, разположена на същото разстояние от оста.

От 35-и до 49-и кадър се включват симетричните образи спрямо Ox , които се движат както първообразите. Защо?

Когато точка A съвпада с точка O , няма движение. Защо?

Разгледайте калейдоскопа, когато точка B съвпада с точка O или точка A . Изследвайте как е получена „дантелата“. Можете да използвате копиране на визуалния стил и приложете въртене около точка няколко пъти с различен ъгъл. Потърсете и други начини за създаване на калейдоскопи.

Може да използвате същия метод с геометрични преобразувания, но за дъги от окръжности (Фигура 2).



Фигура 2. Динамичен модел на орнамент

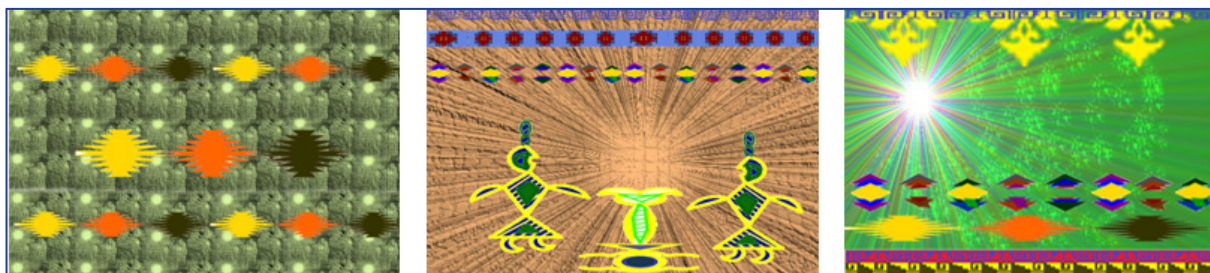
www.math.bas.bg/omi/cabinet/content/bg/html/d25306.html

3. Заключение

За създаване на динамичните модели учениците прилагаха както изучавани математически знания, така и геометрични преобразувания, които теоретично се изучават 8 клас.

Малките художници с лекота приемаха всички действия като игра. В проекта „Млад художник - фотограф с компютър“ 2014/2015г. за ученици от трети клас от 56. СОУ „Проф. К. Иречек“ – София бяха направени шевици от триъгълници (Фигура 3).

Шевиците бяха включени и в грамоти.



Фигура 3. Компютърни модели на шевици чрез симетрични фигури, създадени от Екатерина Въллова, Любомир Иванов, Симеон Йорданов и Виктор Стефчев – 3б клас

Съчетаването на математика, информационни технологии и изобразително изкуство за пореден път се оказва ефективно за повишаване не само на математическата и дигиталната компетентност на учениците, но и на усета им за инициатива и социалните им умения.

Литература

1. Кендеров, П., Чехларова, Т., Гачев, Г. (2015) Изследователски подход в математическото образование (помагало за обучение на обучители). Макрос, София
2. 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