



**ПЕДАГОГИЧЕСКИ
ФУНДАЦИЯ**

МЕТОДИКА НА ОБУЧЕНИЕТО

МЕТОДИЧЕСКИ ИНСТРУМЕНТАРИУМ, СВЪРЗАН С ТАКА НАРЕЧЕНАТА X-ПАРАДИГМА В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

Марга Георгиева

Въведение

От методическа гледна точка винаги сме си задавали въпроса: „Какъв тип обучение би превърнало обучавания в субект?“

В настоящата разработка, в този аспект предлагаме методически инструменти, оказващи влияние върху развитието на така нареченото „синергетично мислене“.

В продължение на 3 години (2005–2008) бе експериментиран концептуален модел (виж [1], с. 249–255) въз основа на който се прие твърдението, че „продуцирането на мисловни актове в контекста на синергетичното мислене дава надеждни резултати и води до изграждането на познавателна йерархична структура на разбирането и съдейства за саморазвитието на личността“ [1]. Предложената X-парадигма в [3] обединява богатите по съдържание понятия ейдетика, рефлексия, синектика и синергетика. В концептуалния ѝ модел са посочени целта, основните принципи и „образователната среда със съответните методически инструменти: методи, средства и процедури. Казаното много добре се вижда в посочената по-горе X-наука, която именно по този начин си изработва вече метаезик, за да съществува като наука в интелектуалното пространство.

В настоящата разработка се спираме само на методите, средствата и процедурите, които образуват така наречените методически инструменти.

Изложение

Методите, като съвкупност от правила, които предписват как да се осъществи системата от действия за постигане определената цел на X-парадигмата представят основната част на методическия инструментариум.

Имайки предвид синтезът на споменатите по-горе различни научни направления в изследването бяха използвани:

* информационни и имитационни и някои специфични методи в обучението по математика, свързани с така наречената външна морфодинамика като основа за непосредствено възприемане на обекта, т.е. образът на обекта заема централно място в съзнанието, докато психическите проекции на собствените умозрителни манипулации относно обекта остават на заден план.

* за вътрешната обработка и информация, при която антиципативните механизми подтикват към нови умозрителни действия (за научното направление „ейдетика” – свързана с теорията и практиката на субективните образи) се използват научно-изследователски методи с образователна цел и евристично-моделиращи методи. По този начин се постигаше опериране с разнообразни структури с нарастваща сложност;

* за съчетаването на рационалното и емоционалното начало в изследването беше използван синектичният метод, като метод за групово „търсене на идеи”, особено при работа в информационно образователна среда;

* във връзка със самоорганизацията на системата „обучаващ-обучаван” и саморазвитието на личността бяха използвани методите: swot-анализ, цели – задачи – приоритети, обратен диалог, метод на проектите, оценка на последиците, обсъждане и др., които в различна степен осигуряваха вътрешната мотивация на обучаваните за развитие на синергетичното им мислене.

Известно е, че във всяка технология на обучение най-чувствителната част е учебното съдържание. То е основа на учебно-възпитателния процес при всяка технология на обучение и от неговото подбиране зависи пълноценното образование на обучаваните.

Нараства необходимостта от прецизиране на структурирането на учебното съдържание съобразно държавните образователни изиск-

вания към тематиката, последователността от методически единици, обема и достъпността.

От подобна гледна точка в тази разработка обръщаме внимание на дидактическите средства, с които се представя учебното съдържание в иновационната технология.

При оформяне на дидактическите средства (в нашия случай ги наричаме дидактически материали) приложните аспекти на изследването се отнасят преди всичко до развитие на мисловните процеси, свързани със съпоставянето, сравняването, композирането, моделирането, класифицирането на математически обекти в контекста на методите на научното познание.

От гледна точка на X-парадигмата в иновационната технология по отношение на средствата обръщаме внимание на:

- * сензомоторните релации с цел да се стигне до ейдетично състояние (яснота на вътрешно-психичните представи);

- * опериране със структури във вътрешен план и изграждане на антиципативни механизми;

- * съчетаване на рационалното с емоционалното начало във всяка учебна дейност;

- * самоорганизация и самооценка на личността;

- * групово търсене на идеи (въз основа на асоциативни връзки между обекти, търсене на аналогии и др.);

- * мисловни процедури с акцент върху синергетичното мислене.

Предложените дидактически материали бяха експериментирани на 4 равнища: репродуктивно, продуктивно, трансферно и творческо.

В експерименталното изследване те имаха за теоретична основа геометричните преобразувания (виж [2]).

От тази позиция систематизирането на задачите ставаше в две посоки:

- * по отношение на дейности при усвояването на геометричните преобразувания;

- * по отношение на свойствата и закономерностите на разглежданите геометрични преобразувания.

Първа систематизация:

- * откриване на съответни фигури (оригинал и образ) при различните геометрични преобразувания;

- * чрез чертаене на съответни при геометричните преобразувания фигури;

* чрез композиране/ моделиране на съответни при геометричните преобразувания фигури;

* чрез илюстрация на съответни при геометричните преобразувания фигури.

Втора систематизация:

* основни понятия, определения;

* взаимно положение на образ и първообраз (оригинал);

* акцент върху това дали се променят формата и размерите на съответните при геометричните преобразувания фигури;

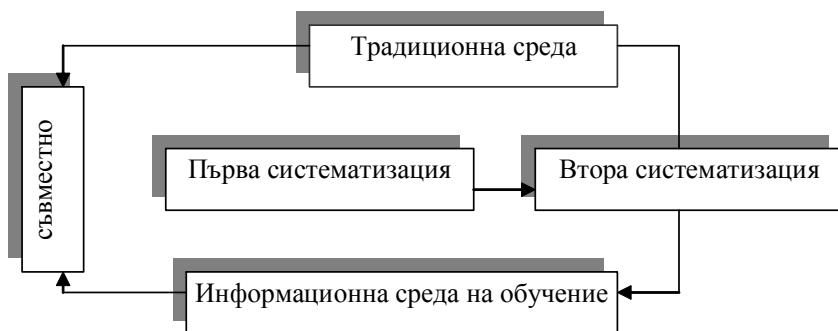
* брой на двойни прави и двойни точки при съответните геометрични преобразувания;

* някои свойства на геометричните преобразувания.

Самостоятелното разглеждане на двете систематизации е относително. В реалния учебен процес задачите се подреждат както е посочено във втората систематизация, но във всяка от посочените точки се извършват всички дейности от първата систематизация в две посоки:

* чрез работа с материални модели;

* чрез работа с компютърни модели, като обучението се осъществява в традиционна и информационна среда на обучение при наличието на компютърни технологии (виж схематичния модел по-долу).



Схематичен модел на обучението при геометрични преобразувания

Приложение.

От експерименталните дидактически материали в тази разработка представяме само посоченото по-долу геометрично преобразувание.

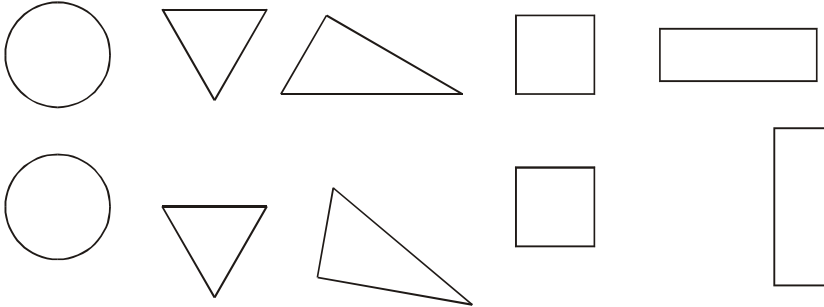
Осева симетрия

(Осъществяване на сензомоторните релации)

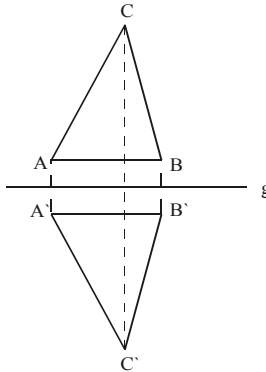
I равнище. Репродуктивно знание / действие.

1. Ориентиране в извършваните действия при осева симетрия

Задача 1. (с образец) На фигура 1 са представени фигури по двойки:



Фиг. 1.



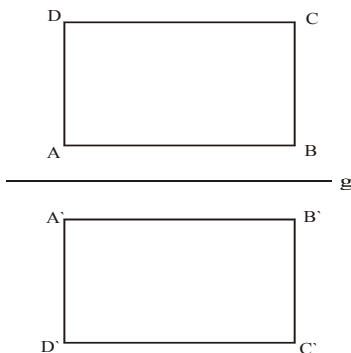
Фиг. 1'.

Съпоставете чрез сравняване, на всяка фигура тази, която и прилича по форма по указания на фиг. 1' образец.

Когато се използва мултимедиен продукт, образецът се показва на екрана чрез действия, извършени с клавиатурата от учениците, след инструктаж от страна на преподавателя. По-нататък компютърът предупреждава, че учениците трябва по същия начин да подредят останалите фигури от фиг. 1.

Задача 2. (с образец) Чрез измерване проверете кои от страните на дадените правоъгълници са равни? (фиг. 2).

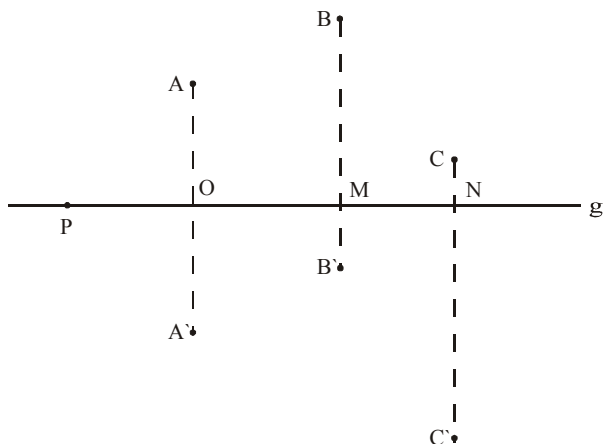
Учениците правят измервания, сравняват, съпоставят и правят заключения. Учителят обяснява, че такива правоъгълници се наричат еднакви.



Фиг. 2.

Работещите в информационна среда имат възможност да обосновават някои от отговорите си и на специален лист (рефлексивен лист). Това се отнася за задачи, за които традиционният отговор отнема по-малко време и усилия.

В традиционна среда учениците измерват с линейка дължините на страните и установяват, че правоъгълниците са еднакви по размери. Ако се работи с мултимедиен продукт чрез светлинна информация се проследява равенството на дължините на съответните страни AB и $A'B'$, BC и $B'C'$, CD и $C'D'$, AD и $A'D'$.



Фиг. 3.

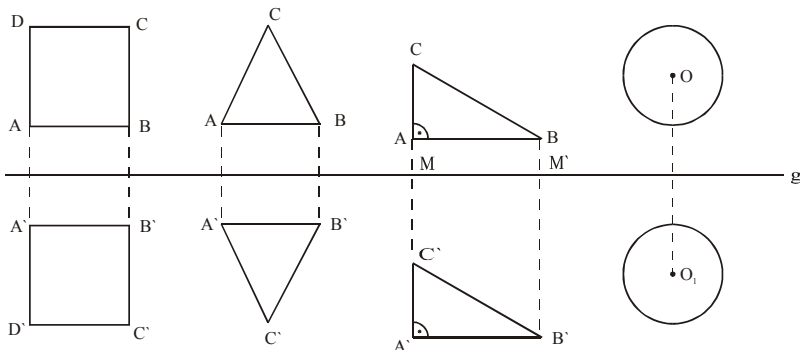
Задача 3 (без образец). Проверете верни ли са твърденията: $OA=OA'$; $\angle POA=\angle POA'$; прав ли е $\angle POA$; прав ли е $\angle POA'$; $BM=B'M$; $CN=C'N$?

В *традиционна среда* на обучението учениците установяват, че $OA=OA'$; $\angle POA=\angle POA'$; $\angle POA$ е прав; $\angle POA'$ е прав; $BM=B'M$; $CN=C'N$. Тогава им се съобщава, че такива две точки, за които $OA=OA'$ и $AA'\perp g$ се наричат симетрични относно правата g . Правата g се нарича ос на симетрия. Точката A се нарича оригинал (първообраз). Точката A' се нарича образ на точката A .

За точките B и B' , C и C' се казва, че не са на равни разстояния от правата g или че не са равноотдалечени от правата g . (пропеедвтика на понятието разстояние от точка до права) и че не са симетрични относно правата g .

В *информационна среда* на обучение условието на тази задача е редактирано по следния начин: Проверете равни ли са дължините на отсечките MA и MA' , NB и NB' , OC и OC' и дали правите AA' , BB' и CC' са перпендикулярни на правата g .

Задача 4 (без образец). На фигура 4 са дадени фигури. Проверете чрез прегъване по правата g има ли фигури, които са еднакви по форма и размери. Проверете чрез измерване точките A и A' равноотдалечени ли са от правата g , също за точките B и B' , C и C' , D и D' ? Дали $AA'\perp g$, $BB'\perp g$, $CC'\perp g$, $DD'\perp g$?



Фиг. 4.

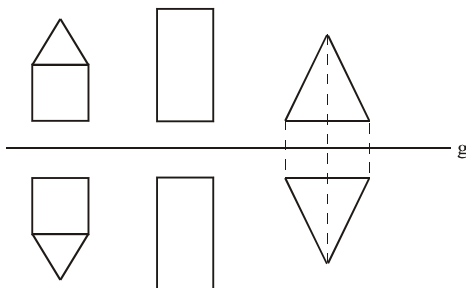
След като учениците усвоят посочените твърдения им се казва, че такива две фигури като квадратите се наричат симетрични фигури относно правата g .

С мултимедиен продукт чрез преместване и налагане се установява, че равностранните триъгълници и кръговете са симетрични относно правата g , а правоъгълните триъгълници са еднакви, но не са симетрични относно правата g , защото за съответните върхове A и A' , B и B' , C и C' не са спазени условията: $AM=A'M$, $BM=B'M$ и $CM=C'M$.

Задача 5 (без образец). От кибритените клечки моделирайте симетрични фигури относно произволна права, която също е моделирана с кибритени клечки.

Чрез мултимедиен продукт се моделират обекти: предмети, цветя, животни, които са симетрично разположени относно произволна права.

Задача 6. На фиг. 6 са дадени фигури. Подредете ги така, че да са симетрични относно хоризонтална права; относно вертикална права; относно наклонена права (без образец).



Фиг. 6.

Чрез мултимедиен продукт фигурите са класифицират така, че да бъдат симетрични относно хоризонтална, вертикална и наклонена права. Може ли да се твърди, че еднаквите фигури са симетрични? Може ли да се твърди, че симетричните фигури са еднакви?

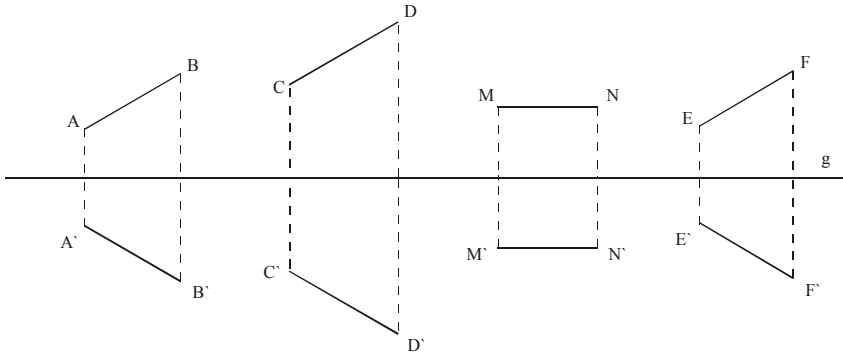
II равнище — продуктивно знание / действие

(Осъществяване антиципативни механизми)

На това равнище се работи без образец.

1. Описание (обяснение) и формулиране на определенията на основните понятия

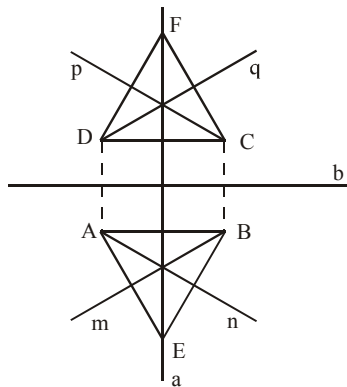
Задача 1. На фиг. 1 открийте симетрични отсечки относно правата g . Равни ли са отсечките AB и $A'B'$? А отсечките CD и $C'D'$, MN и $M'N'$, EF и $E'F'$?



Фиг. 1.

Формулирайте определение за симетрични отсечки. Ако отсечка е успоредна на оста на симетрия, какво можете да кажете за разположението на образа ѝ по отношение на оста на симетрия? Равни ли са симетричните отсечки?

Задача 2. Дадена е фигура (виж фиг. 2). На кои отсечки са симетрични правите a , b , m , n , p , q .

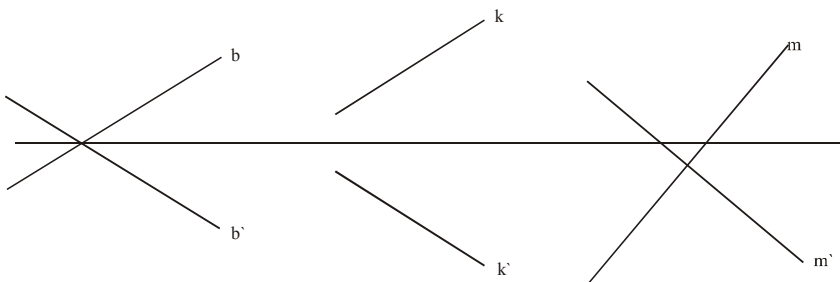


Фиг. 2.

2. Формулиране на общи свойства при осевата симетрия.

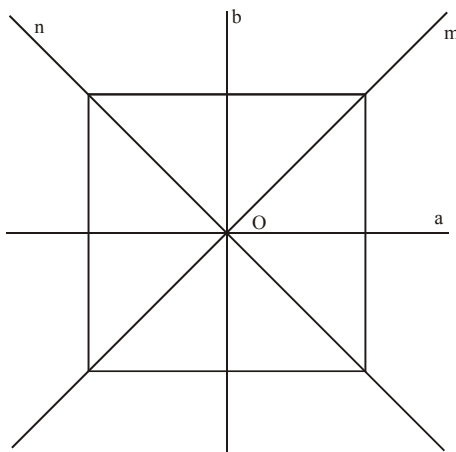
Задачите обхващат – симетрични фигури относно различни оси на симетрия, брой на осите на симетрия на дадена фигура, брой на двойни прави и брой на двойни точки при осева симетрия.

Задача 1. Кои от двойките прави са симетрични относно правата g ?
 Може ли да се твърди, че пресечната точка на симетричните прави лежи на оста на симетрия?



Фиг. 1.

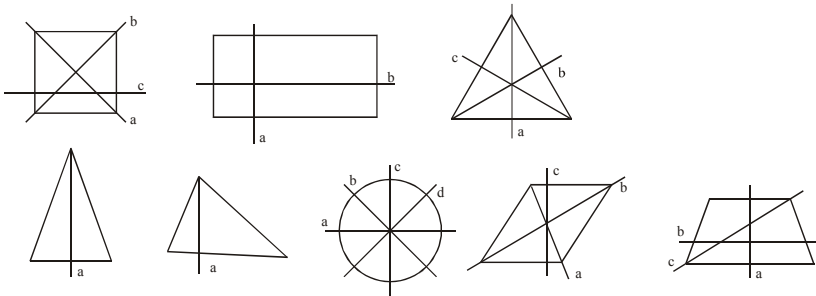
Задача 2. На фиг. 2 е даден квадрат. Кои точки относно кои прави са симетрични?



Фиг. 2.

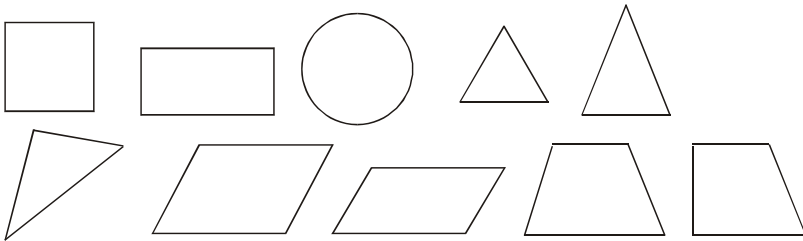
Задача 3. Колко двойни точки има осевата симетрия и къде лежат?

Задача 4. Кои от правите са оси на симетрия за посочените фигури (фиг.3).



Фиг. 3.

Задача 5. Колко оси на симетрия имат фигурите? След като определите броя, начертайте осите за всяка фигура. (виж фиг. 4)



Фиг. 4.

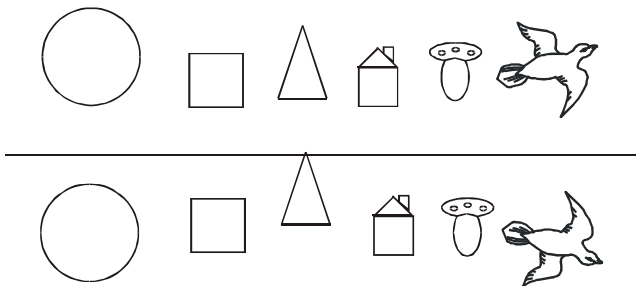
III равнище. Трансферно знание / действие.

(Осъществява се работа по групи – сътрудничество. Развитие на синергетичното мислене.)

1. Обосноваване на извършените действия с математически обекти

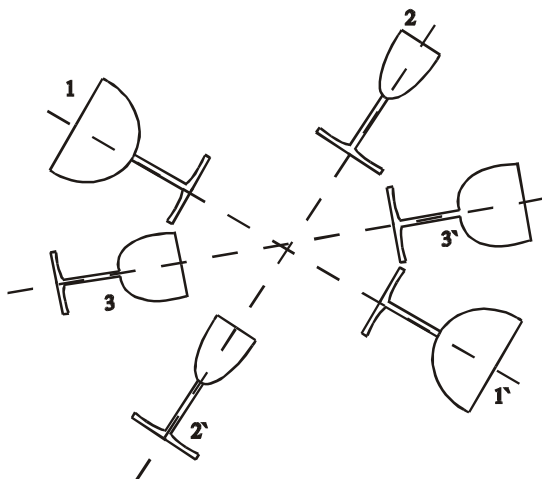
Задача 1. Има ли симетрични обекти относно права на фиг. 1?

Начертайте за всяка от фигурите осите на симетрия, ако има такива.



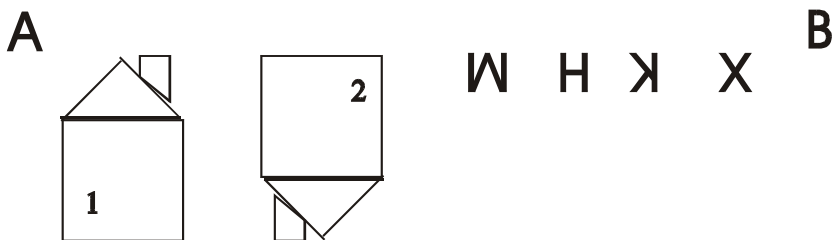
Фиг. 1.

Задача 2. Има ли симетрични обекти на фиг. 2 относно права? Ако има, начертайте осите на симетрия.



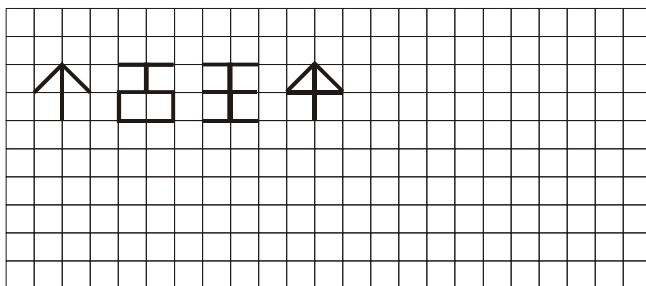
Фиг. 2.

Задача 3. Кои от обектите на фиг. 3 са симетрични относно права. Начертайте осите на симетрия на всеки от обектите (къщи и букви).



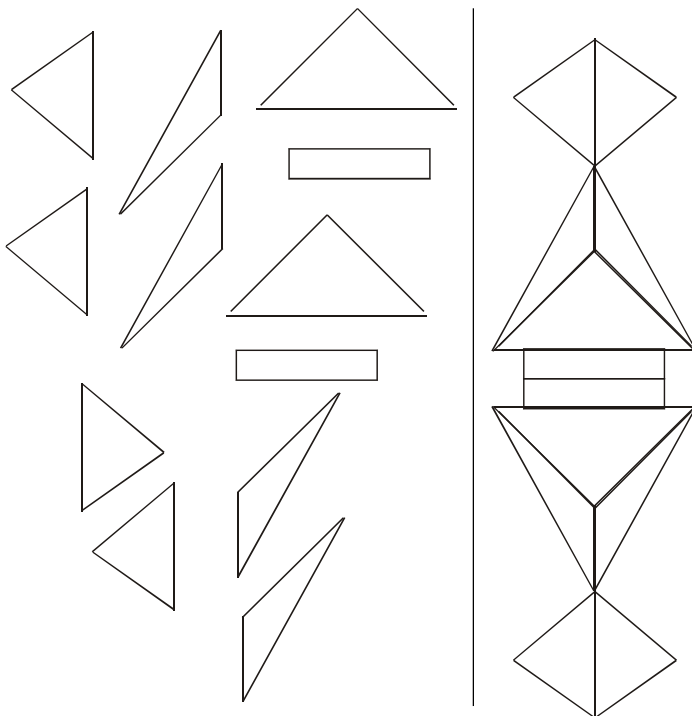
Фиг. 3.

Задача 4. Продължете редицата от фигури от фиг. 4. обосновете закономерността, по която се получават.



Фиг. 4.

Задача 5. Композирайте фигурите от фиг. 5, за да получите вдясно фигура 6. Колко оси на симетрия има фигура 6?

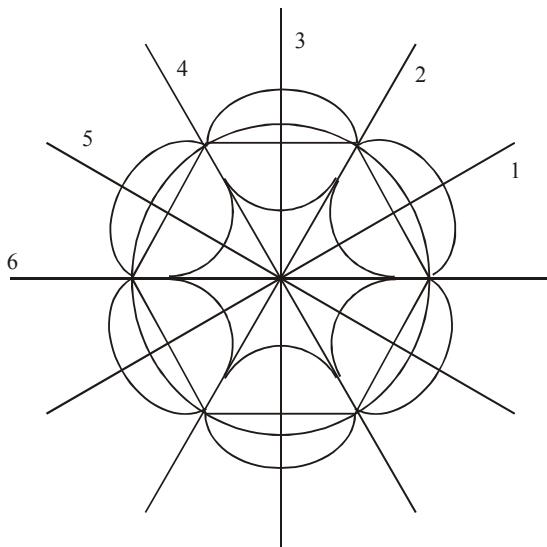


Фиг. 5.

Фиг. 6.

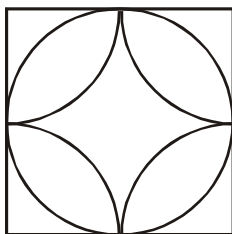
При традиционна среда учениците изрязват фигурите и ги подреждат така, че да получат фигура 6.

Задача 6. Колко оси на симетрия има фигура 7?



Фиг. 7.

2. Иллюстрация



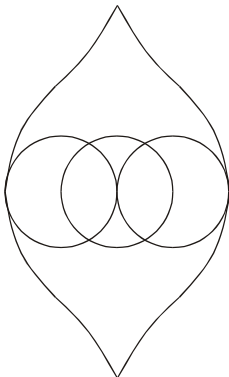
Фиг. 1.

Задача 1. Разгледайте фиг. 1. Изрежете от нея фигури и ги моделирайте така, че да илюстрирате фигури с две (четири) оси или с безброй много оси.

(Всеки получава 10 шаблона от тази картина, за да може да изрязва и композира различни фигури. Позволява им се и да рисуват и построяват съответните фигури).

Задача 2. Разгледайте фиг. 2. Изрежете от нея фигури и ги моделирайте така, че да илюстрирате фигури с една, две, четири и безбройно много оси на симетрия.

Технологията е същата, както при предната задача



Фиг. 2.

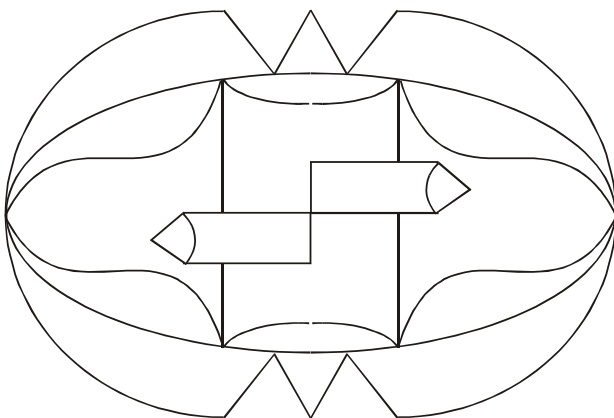
IV равнище. Творческо знание / действие

1. Обосноваване на действия с математически обекти.

Задача 1. В равностранен триъгълник са начертани симетралите на двете бедра. Докажете, че отсечките от симетралите, заключени между бедрата на триъгълника са равни.

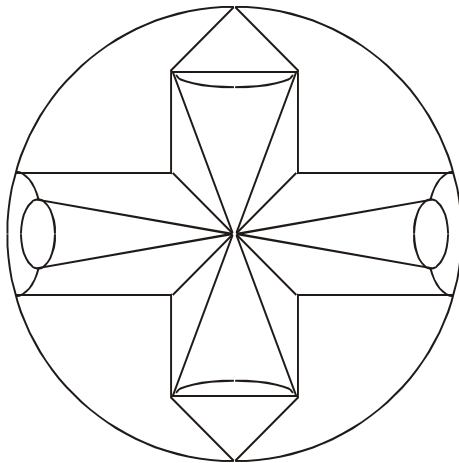
2. Илюстрация

Задача 1. Разгледайте фигура 1. Изрежете фигури, които могат да имат една или две оси на симетрия



Фиг. 1.

Задача 2. Изрежете някои фигури от фиг. 2, които могат да имат 1, 2 и безбройно много оси на симетрия.



Фиг. 2.

Заклучение.

Изследването показва, че синтезът на посочените научни направления в така наречената X-парадигма чрез разработения методически инструментариум засилва акцента върху развитието на рефлексивни личности, способни да работят в един по-високотехнологичен свят, който в една или друга степен е свързан с проблемите на науката математика.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Георгиева, М.* Ейдетика – Рефлексия – Синектика – Синергетика (в системата „Обучаващ – обучаван“). Научно-приложна конференция „Математика, информатика, компютърни науки“. В. Търново, Слово, 2006.
2. *Георгиева, М.* Рефлексията. Велико Търново, 2001.
3. *Georgieva, M.* On X-study in the mathematics instruction, Proceedings of the 6th Mediterranean Conference on Mathematics Education. Plovdiv, Bulgaria, 2009.

МЕТОДИЧЕСКИ ИНСТРУМЕНТАРИУМ, СВЪРЗАН
С ТАКА НАРЕЧЕНАТА X-ПАРАДИГМА
В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

МАРГА ГЕОРГИЕВА

Резюме

В настоящата разработка се предлага методически инструментариум, свързан с така наречената X-парадигма (виж [3]). Синтезирано са посочени методите, средствата и процедурите на иновационната технология в обучението (в частност в обучението по математика). Акцентът е върху синтеза на научните направления ейдетика, рефлексия, синектика и синергетика, които допринасят твърде много за саморазвитието на личността, за проявата на нейните рефлексивни способности.

METHODOLOGICAL TOOLS ASSOCIATED WITH THE SO CALLED X-
PARADIGM IN MATHEMATICS EDUCATION

MARGA GEORGIEVA

Summary

In this paper are offered methodical instruments connected with the so called X-paradigm (see [3]). The methods, instruments and procedures of the innovative technology of the mathematical training are indicated briefly.

The accent is on the synthesis of scientific directions: eidetic, reflexion, synectics, synergetics, which very much contribute to self – development of the personality, for the activity of its reflexive abilities.

Key words: methodical instruments, eidetic, reflexion, synectics, synergetics