

БЪЛГАРО-РУСКИЯТ ПРОЕКТ ПО МЕТОДОЛОГИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Сава Гроздев, Тони Чехларова

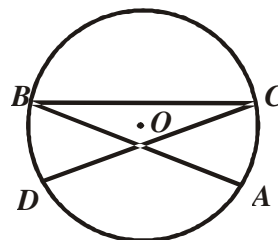
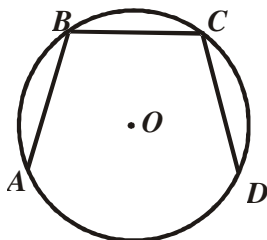
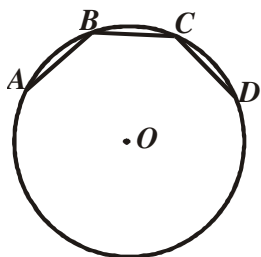
С цел разработване на информационни технологии и методика за тяхното използване в средното училище през 2006 г. стартира Международният българо-руски изследователски проект “Методика и информационни технологии в образованието” (МИТЕ – Methodology and Information Technologies in Education). Партньори в проекта са Академия за социално управление – Москва, Факултет за педагогическо образование при МГУ “Ломоносов” – Москва и Институт по математика и информатика при БАН – София. Научни ръководители от трите институции са съответно проф. дпн Татяна Фьодоровна Сергеева, проф. дфмн Николай Христович Розов (член-кореспондент на РАО) и проф. дпн Сава Иванов Гроздев. В рамките на проекта се разработват методически идеи за използване и усъвършенстване на съществуващите информационни и комуникационни средства за обновяване на методиката на обучение.

Ефективен начин за формиране на понятия с дейностния подход е използването на динамични компютърни програми като THE GEOMETER'S SKETCHPAD (GSP) и GEONEXT. Чрез тях бързо и лесно се изследват различни обекти, модифицират се, изясняват се частни случаи, разкриват се видово-родови връзки по нов начин, установяват се техни свойства. Естествено е използването на този софтуер и при решаване на задачи - за изследване на различни възможности, за формулиране на междинни хипотези и откриване на идеи за доказателство. Например, за решаване на задача 1 по-долу от съществено значение е установяването на различните възможни случаи.

Задача 1. Точките A , B , C и D са различни и лежат върху окръжност така, че $AB = BC = CD$ и $\angle AOD = 135^\circ$. Намерете:

- а) мярката на $\angle AOB$;
- б) намерете лицето на $\triangle AOC$, ако радиусът на окръжността е r .

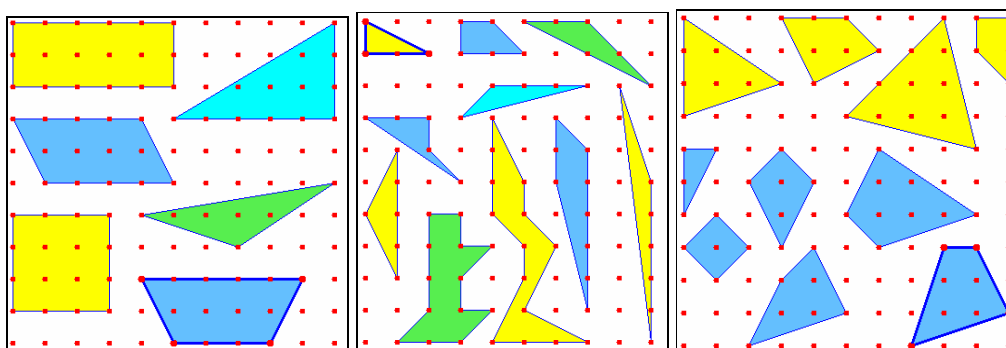
Ето три възможности за разположение на точките, като за фиксирането им сме използвали динамична конструкция, реализирана чрез GEONEXT:



Като най-съществена се откроява възможността на споменатия софтуер за прилагане на дейностния подход при откриване [2], [7] (или преоткриване) [3] на твърдения в планиметрията, а така също и за реализиране на доказателства на тези твърдения. Могат да се създават системно условия в рамките на учебните часове за усвояване на етапите на изследователския процес, както и на основни прийоми на евристиката. За кратко време с помощта на динамичния софтуер могат да се

осъществяват редица наблюдения и да се формулират съответни хипотези. На теоретично ниво научната и учебната дейност се сравняват отдавна и са разкривани някои възможности за пресъздаване на изследователския процес с наличните средства. В учебния план усвояването на някои от методите на научното познание е формулирано като цел на обучението по математика. Но реални възможности за широко и системно организиране на изследователска дейност на учениците се разкриват със създаване на съответен динамичен софтуер. С помощта на такъв софтуер в час се осъществява *учебно-изследователска дейност* – учебна дейност на учениците за формиране на практически и теоретични знания за предмета на основата на изследване, преобразуване и експеримент с него [8].

В [5] сме представили няколко подхода за преоткриване на формулата на Пик, от които се откроява този с използване на компютърна среда. За стигане до функционалната зависимост учениците постепенно откриваха групи фигури, които е подходящо да бъдат изследвани. Например:



Достигна се и до идея за използване на вече построена фигура за построяване на следващите - с преместване на един от върховете. А това позволи една от ученичките устно да предскаже следващите няколко стойности на S при попълване на предложената таблица.

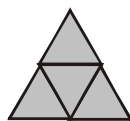
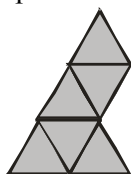


	$K1$	$K2$	$K3$	$K4$	$K5$	$K6$	$K7$	$K8$		
m	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
n	9	10	11	12	13	12	11	10	9	8
S	3,5	4	4,5	5	6,5	6	5,5	4	3,5	6

Описаният подход подпомага както запомнянето на формулата на Пик, така и „възстановяването“ ѝ при забравяне - чрез разсъждения или конкретни примери. Съществено за така организираното занятие е осигуряване на възможност за усвояване на елементи от изследователския процес, а така също за осъзнаване на ситуации, в които е подходящо използването на самата формула.

Във виртуалното пространство се включват непрекъснато нови учебни среди. Познаването им дава възможност за осъществяване на избор за реализиране на съответна цел. За решаване на следващата задача са предложени три варианта на триъгълна мрежа, които могат да се използват [10].

Задача 2. С коя от четирите фигури може да се допълни дадената фигура до триъгълник?



A)



B)

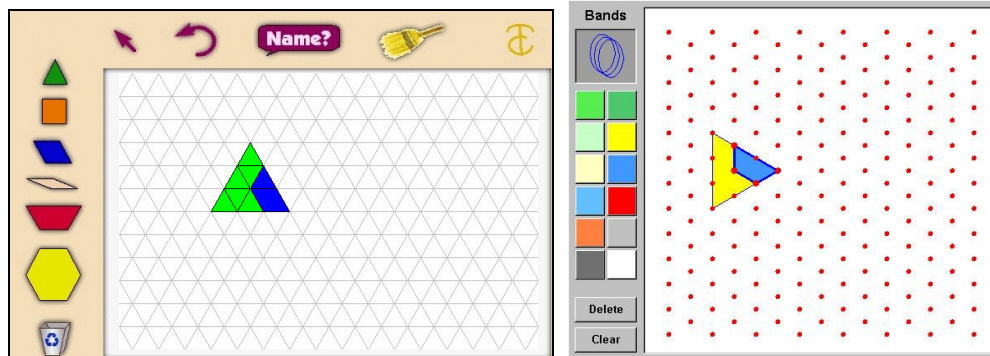


C)

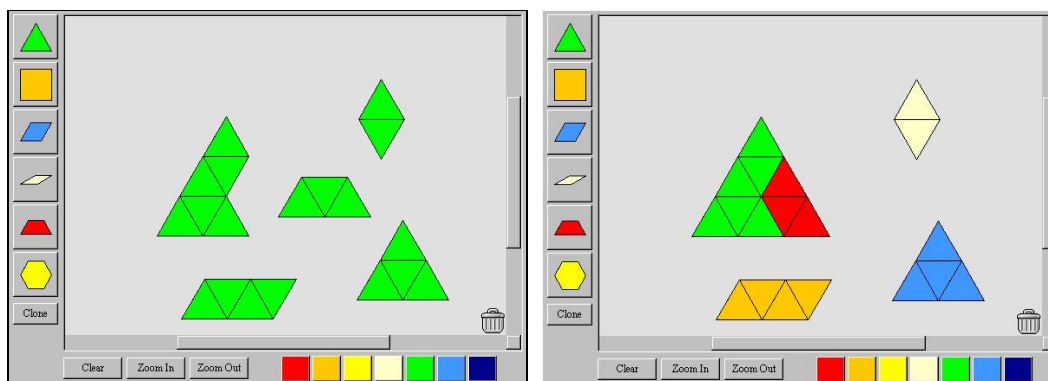


D)

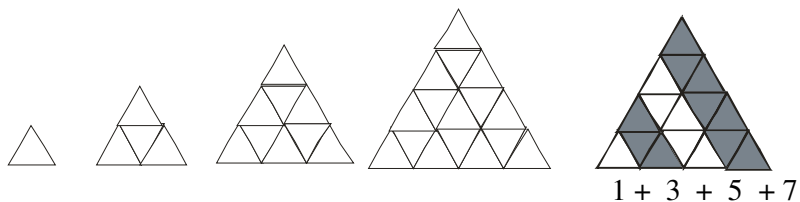
В този случай е удобно да се използва виртуална триъгълна мрежа, каквато може да се намери например на адрес www.arcytech.org/java/patterns/patterns_j.shtml. Върху нея се извършва допълването и се сравнява допълнената фигура с дадените четири.



Подходящото на предложения в <http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html> софтуер е, че след сглобяване, всяка от фигурите може да се премества и завърта. Така виртуално се манипулира с нея както с реален обект.



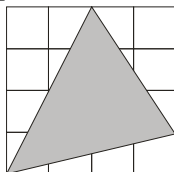
Една от целите е развитие на пространствената интелигентност. Затова е добре визуално да се достигне до верен отговор или поне да се направи предположение. По аналогия на задачите с квадратна мрежа, може да се използва броят на единичните триъгълничета. Важно е да се отбележи, че използваните единични триъгълничета са равностранни, откъдето и триъгълниците, построени от тях, ще са равностранни. Тези равностранни триъгълници ще съдържат съответно 1; 4; 9; 16 ... единични триъгълничета. На оцветената фигура вдясно се забелязва, че всеки триъгълник в тази редица се получава от предходния с добавяне на поредния нечетен брой единични триъгълничета.



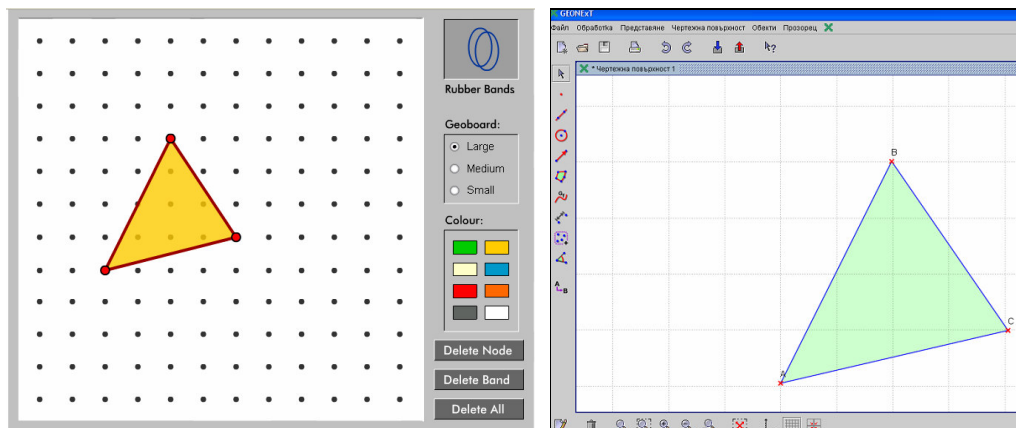
Като се има предвид, че дадената фигура съдържа 6 единични триъгълничета, търсената фигура ще съдържа 3 (или 10, или ...) единични триъгълничета.

Различни задачи и техните решения подсказват идеи за усъвършенстване на софтуера. Например:

Задача 3. Колко единични квадратчета са изцяло покрити от фигурата?



Тук целта е визуално да се съобрази какъв е търсеният брой. В някои случаи може да се допълни квадратната мрежа и непосредствено да се преброят покритите квадратчета. Действията могат да се осъществят и със софтуер, капример GEONEX или този на адрес curriculumsupport.education.nsw.gov.au;



Подходящо е изработване на компютърна среда, в която да има възможност да се:

- изобразява само изследваната фигура,
- изобразяват и върховете на съответната мрежа,
- изобразява и мрежата,

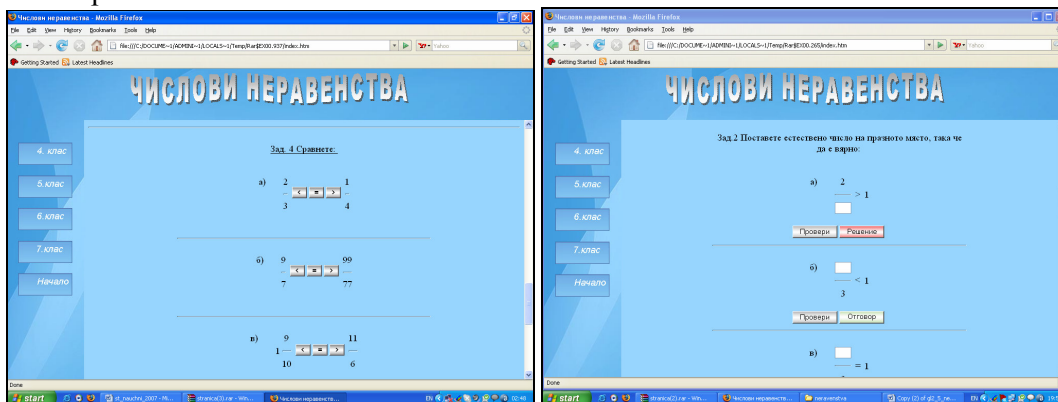
като с бутон се минава от едно състояние на средата в друго. Това дава възможност за усложняване на поставяните задачи и по този признак, както и степенуване на помощите за решаването им. За пълноценно използване на задачите за развитие на въображението, софтуерът трябва да позволява:

- както да се изобразява само контурът на фигурата, така и да се оцветява и вътрешността ѝ,
- оцветената фигура да може да е както над мрежата (т.е. да са невидими възлите и линиите на мрежата под нея), така и да е „под“ мрежата.
- с плъзгач да се променя плътността на оцветяването

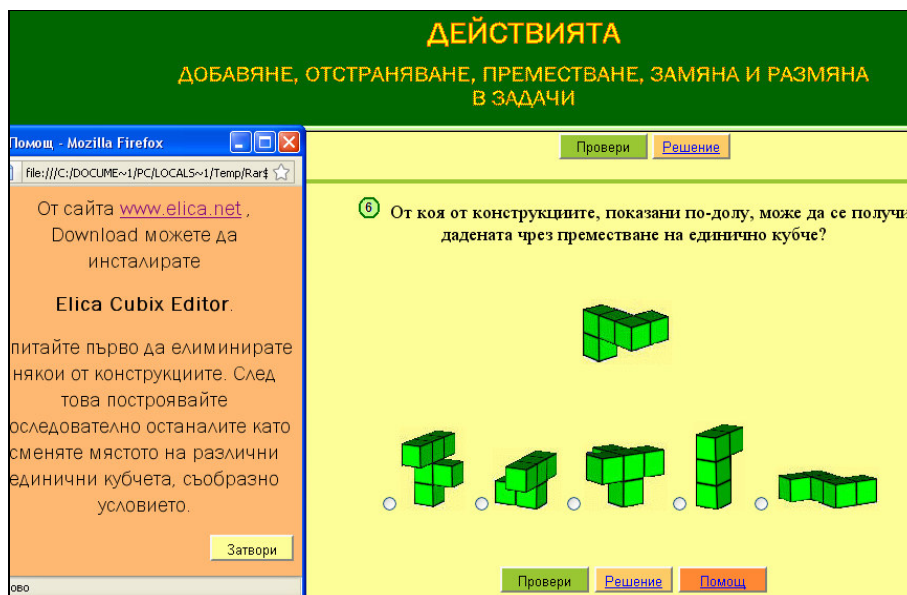
- с плъзгач да се променя яркостта на квадратната мрежа

Известните ни дотук програмни продукти притежават една или друга възможност. За учениците би било удобно да имат достъп до група продукти, които биха ги подпомогнали в решаването (а учителите – в съставянето и поставянето на задачи, както и при изясняване на решенията).

В рамките на проекта се разработва учебен софтуер по конкретни теми, осигуряващи възможност за самообучение и самопроверка. Пример са софтуер за извънкласна работа по математика на тема “Числови неравенства в 4. - 6. клас” [1], „Действията добавяне, отстраняване, преместване, замяна и размяна в задачи” [4] и „Празници на математиката”, „Правилни и полуправилни тела” [9]. При създаването на учебен софтуер са използвани основни възможности на диалого-обучаващите компютърни програми. Осигурена е помощ, с което работата с програмата се доближава до обучение с учител. Помощ се осъществява с въпроси, дефиниции, твърдения, методи, чертежи, допълнителни построения, схеми, идеи, свързани с необходими или достатъчни условия, насочване към софтуер за извършване на експеримент и др. Разработено е обучаващо решение на част от задачите и отговор на останалите задачи. Използвани са разнообразни средства за онагледяване. Включени са задачи както с фиксирани стойности, така и с нефиксирани. При нефиксираните се използва случаен избор от множество от стойности. С това се осигурява вариативност на част от задачите. Осигурено е разнообразие на задачите по отношение на посочване на отговора.



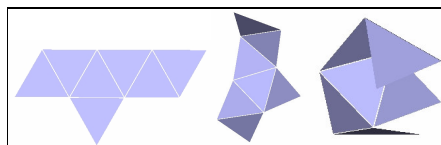
Ще обърнем внимание на помощта чрез насочване към софтуер за извършване на експеримент.



Задача 4. Допълнете фигурата така, че да се получи развивка на октаедър.



Помощ: от сайта www.elica.net може да се инсталира *Elica Origami nets* и да се построи виртуален модел, а така също да се изследва до кои ръбове може да се добави триъгълник.



За изминалите две години са проведени няколко семинара за обучение на учители за разработване на план-сценарии или компютърни продукти, както и ученици от България, Русия и Казахстан. Организирант се и конкурси за ученици под ръководството на учители и за учители. За предстоящата 2009 г. тематичните направления за ученици са:

1. Математическо моделиране на реални процеси в природата и обществото;
2. Математика и изкуство;
3. Геометрични миниатюри;
4. История на математиката;
5. Математиката като наука,

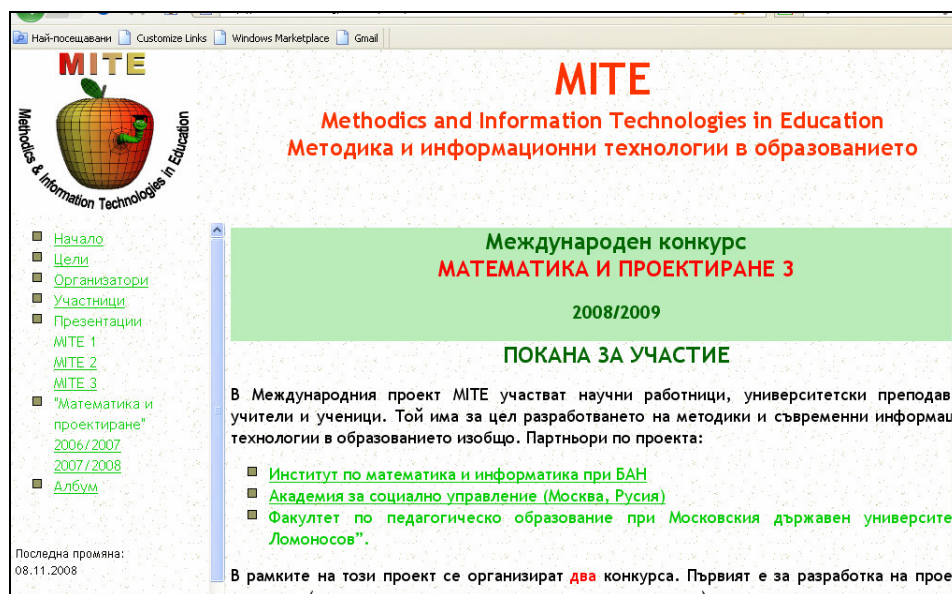
а за учители – Организация на проектната и изследователската дейност на учениците.

Състезателната част се организирана в два етапа: национален (отделно за Русия и България) и международен.

Българо-руският проект МІТЕ е особено ценен в процеса на постепенното възстановяване на традиционните контакти между България и Русия в областта на науката и образованието. Откриването, адаптирането и внедряването на световни дидактически концепции са полезни за българското и руското образование. Предстои разширяване на идеите на проекта и включване на студенти, дипломанти и докторанти.

Внедряването в практиката на разработки и продукти се реализира бързо както в училище, така и при обучението на учители във ВУЗ (чрез учебните дисциплини Дидактически средства, Хоспитиране и Учебна практика, учебни помагала като [6]) и в следдипломна квалификация в съответните институции. Участниците в проекта са изпълнени с оптимизъм за резултатите на бъдещата съвместна дейност.

Адресът на страницата на проекта е www.math.bas.bg/~albena/MITE/index.htm



ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гроздев, С., Т. Чехларова, Дидактически софтуер „Числови неравенства в 5. клас”. В: Научни трудове на ПУ “П. Хилендарски”. т.44, кн.2, Методика на обучението, 2007. с.83 – 92
- [2] Grozdev, S., V. Nenkov, Equisurface Triangles Generated by Conics, Mathematics Plus, 4, 2007. pp. 73–79
- [3] Гроздев, С., Т. Чехларова. Методика и информационни технологии в образованието. В: Сборник доклади „Руската наука, образование и култура в съвременния свят”. 30.09 – 01.10. 2008, Стара Загора, 2008.
- [4] Гроздев, С., Т. Чехларова, А. Стоименова Учебен софтуер „Действията добавяне, отстраняване, преместване, замяна и размяна в задачи”. В: Научни трудове на ПУ “П. Хилендарски”. т.45, кн.2, Методика на обучението, 2008.
- [5] Гроздев, С., Т. Чехларова. Теоремата на Пик в извънкласно занимание за петокласници. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2009.
- [6] Гроздев, С., Т. Чехларова, Р. Маврова. Тестове по методика на обучението по математика. Пловдивско университетско издателство, Пловдив, 2009.
- [7] Nenkov, V., Some Loci Generated by a Type of Transformations in the Triangle Plane, Mathematics Plus, 3, 2007, pp. 67–70
- [8] Сергеева, Т., И. Сербис, Интерактивная геометрическая среда как средство развития исследовательской деятельности школьников в процессе обучения геометрии. Сб. Математика и математическо образование. СМБ., С., 2008. с.391–395
- [9] Чехларова, Т., В. Вълканова. Развивки на архимедови и платонови тела. В: сб. „Компютърни методи в науката и образованието”, 12 – 14.09, Варна, 2008. (под печат)

[10] Чехларова, Т. Действия с фигури в триъгълна мрежа В: Научни трудове на ПУ “П. Хилендарски”. т.45, кн.2, Методика на обучението, 2008.

www.elica.net

<http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>

GEONEXT

Sava I. Grozdev

Institute of Mathematics and Informatics

Acad. G. Bonchev Street, Block 8

1113 Sofia, Bulgaria

e-mail: savagroz@math.bas.bg

Toni K. Chehlarova

Institute of Mathematics and Informatics

Plovdiv University “Paisii Hilendarski”

4000 Plovdiv, Bulgaria

e-mail: tchehlarova@mail.bg