

Използване на изследователски подход при преподаване на темата „Еднакви триъгълници” в седми клас

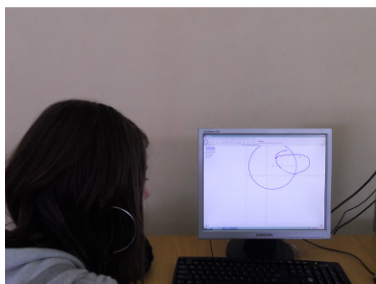
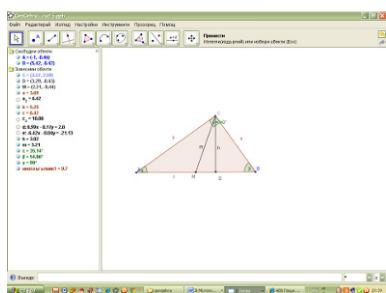
Елка Петкова

elka_toninska@abv.bg

СОУ „Любен Каравелов”, Видин

Резюме

В настоящата разработка споделям опыта си по приложението на динамичния софтуер GeoGebra в обучението по математика в седми клас върху раздела „Еднакви триъгълници” от задължителната подготовка. От гледна точка на изследователския подход в математическото образование тази тема предлага много добри възможности, защото могат да се разглеждат задачи и проблеми с различна степен на трудност в зависимост от възможностите на учениците в конкретната паралелка.



В разработката представям не само своя скромнен опит в работата с динамични конструкции, но и опыта на своите ученици, които конструираха динамични чертежи в учебните часове по математика, както при усвояване на нови знания, така и при решаване на задачи за затвърдяване на знанията.

Ключови думи

Динамичен софтуер GeoGebra, равнобедрен триъгълник, правоъгълен триъгълник, симетрала на отсечка

1. Увод

Съвременното развитие на информационните технологии поставя обучението по математика в нови реалности и предоставя механизми за методическа подкрепа на учителите [1, 2]. Чрез информационните технологии се откриват възможности за използване на изследователския подход при решаване на задачи. Една от тези възможности е използването на динамичен софтуер в обучението. Той намира широко приложение при реализиране на основните дейности в хода на обучението. Динамичните конструкции, изградени чрез него, се използват за достигане до идея за решаване на конкретна задача. С тяхна помощ се формулират хипотези за свойства и твърдения. По този начин ученикът се приучва да разсъждава логично, изгражда се културата му на самостоятелно мислене.

В настоящата разработка споделям опита си по приложението на динамичния софтуер *GeoGebra* в обучението по математика в седми клас при изучаване на раздела „Еднакви триъгълници“ от задължителната подготовка. От гледна точка на изследователския подход в математическото образование тази тема предлага много добри възможности, тъй като могат да се разглеждат задачи и проблеми с различна степен на трудност в зависимост от възможностите на учениците в конкретната паралелка.

2. Използване на динамични конструкции в раздела „Еднакви триъгълници“

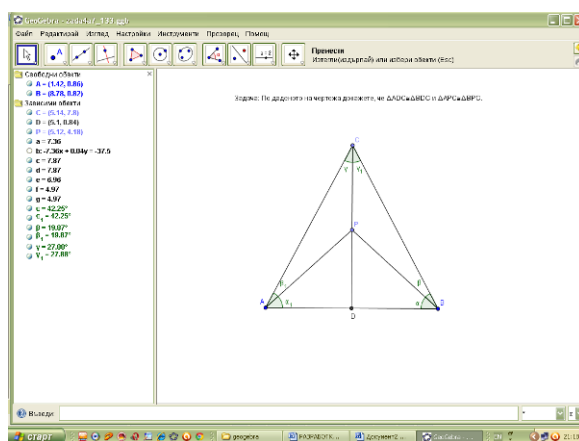
През декември 2011г. присъствах на семинара, организиран от Института по математика и информатика към Българска академия на науките „Изследователски подход в образованието по математика“. Представените на този семинар методически разработки (например [3]) искрено ме впечатлиха и си зададох въпроса не бих ли могла и аз да използвам динамични конструкции в часовете по математика в седми клас. Прецених, че за да се стигне до ефективно използване на динамичната геометрична система *GeoGebra* в обучението, е необходимо да се премине през следните етапи:

1. Използване на динамични чертежи в учебните часове;
2. Запознаване на учениците с динамичната система *GeoGebra*;
3. Конструирание на динамични чертежи от самите ученици и използването им в часовете по математика.

Като преподавател по математика, а не по информационни технологии, първата цел която си поставих, бе да се запозная с динамичния софтуер *GeoGebra*. Това се оказа сравнително лесно, защото вече бях работила с *GEONExT* и имах известна представа от подобни програми. Разбира се, не мина без помощта на преподавателите по ИТ. Подготвих самостоятелно няколко задачи с динамични чертежи и ги включих в урочната си работа с помощта на мултимедия.

Ето как изглежда една от първите разработени чрез динамика задачи:

Задача: За $\triangle ABC$ точка P лежи върху ъглополовящата CD така, че $\angle DAP = \angle DBP$ и $\angle CAP = \angle CBP$. Докажете, че $\triangle ADC \cong \triangle BDC$ и $\triangle APC \cong \triangle BPC$.



Конструкцията позволява движение на точките C и P и предполага сериозна дискусия.

Както се очакваше, след няколко учебни часа сред учениците се долови известно оживление. Колкото повече използвах подобни задачи в обучението по геометрия, толкова повече се убеждавах, че часовете трябва да се провеждат в компютърния кабинет. Там учениците могат сами да изпълняват всички задачи, т.е. да чертаят и изследват чертежите, да отговарят на въпросите, поставени в урока, да правят предположения и сами да стигат до необходимите решения. По този начин се постига

основната цел на изследователския подход: да се индивидуализира учебният процес и учениците да станат по-независими строители на знанието си.

Разбира се имах своите опасения – ще могат ли учениците да се включат в изготвянето на динамични конструкции? Тогава си поставих следващата цел: да запозная учениците с възможностите на динамичната геометрична система *GeoGebra* като изследователски инструмент, още повече, че училището ни разполага с добра компютърна база – имаме четири компютърни кабинета с по дванадесет оборудвани работни места. Отделих един от часовете за ЗИП по математика и запознах учениците с *GeoGebra* и нейните възможности. Учениците бързо се ориентираха в новата динамична среда и още в същия час успяха да конструират динамичен чертеж на една не много сложна задача към урока „Свойства на равнобедрения триъгълник”.

Изводът от първия час е, че създаването на динамичен чертеж, с чиято помощ да се реши дадена задача, не е сложно за запознатите с основните инструменти на *GeoGebra*, т.е. при един изследователски подход не би било трудно ситуацията да се пресъздаде реалистично, за да се стигне до хипотеза.

За домашна работа поставих на учениците задачата, ако имат възможност, да инсталират *GeoGebra* на домашните си компютри и да разучат по-подробно възможностите ѝ.

Следващия урок на тема „Симетрала на отсечка” проведохме в компютърния кабинет. Доказването на Теоремата: „Всяка точка от симетралата на една отсечка е на равни разстояния от краищата на отсечката” направихме чрез реализирането на следните етапи:

1. *Построяване на динамична конструкция.* Учениците изпълниха следните стъпки:
 - Постройте произволна отсечка AB ;
 - Постройте симетралата S_{AB} на отсечката AB ;
 - Изберете точка C от S_{AB} .
2. *Изследване и формулиране на предположение.*

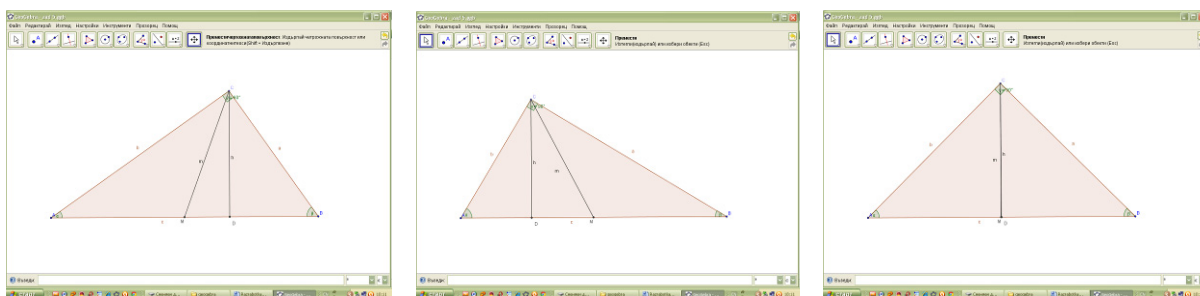
При фиксиране на отсечката AB и движение на точка C върху симетралата на отсечката учениците наблюдават изменението на отсечките AC и BC и сравняват техните дължини. Лесно се забелязва, че дължините на отсечките се променят при движението на точка C , но остават равни помежду си. Това дава възможност да се формулира предположение. Доказателството се извършва чрез разглеждане на $\triangle AOC$ и $\triangle BOC$ и доказване, че са еднакви.

3. *Обобщаване и изказване на Теоремата.*

А ето още една задача, по която учениците успешно разсъждаваха:

Задача: Да се докаже, че ъгълът между медианата и височината към хипотенузата в правоъгълен триъгълник е равен на разликата от острите му ъгли.

Конструкцията има следния вид:



Създаденият от учениците чертеж е динамичен. Той позволява да се мести подвижна точка C , без да се нарушават геометричните връзки, които са в основата на чертежа. Смисълът е в това, да се наблюдава какво се случва при това движение.

Решаването на задачата включва:

- построяване на динамичен чертеж;
- движение на точка C и проверка на случаите а) $\alpha < \beta$; б) $\alpha > \beta$; в) $\alpha = \beta$;
- формулиране на предположение;
- доказателство;
- извод.

Разгледаната задача може да се използва за решаване на задачи от вида:

Задача 1. Намерете мярката на ъгъла между височината и медианата ако:

а) $\alpha = 25^\circ$; б) $\alpha = 55^\circ$.

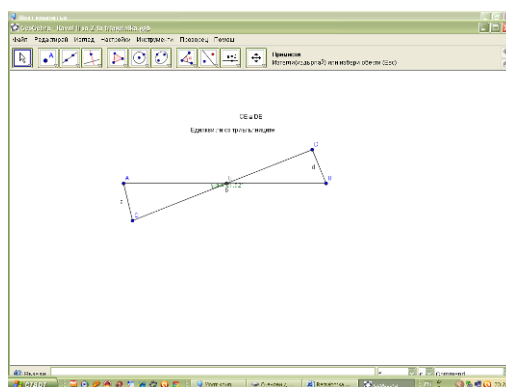
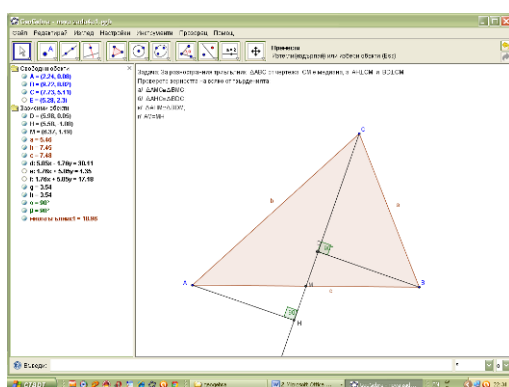
Задача 2. Докажете, че в правоъгълен триъгълник с остър ъгъл 15° височината към хипотенузата е $\frac{1}{4}$ от хипотенузата.

Ако учениците се насочат да направят предположение каква фигура се образува при движението на точка C и го докажат, задачата може да се използва за преход към знания, предвидени за усвояване в осми клас - геометрично място на точки. Хипотезите им могат да се проверят чрез използване на опцията „Включи режим следа“.

Още по-интересна ще стане задачата, ако на учениците след това се зададе въпросът: *Как може, с помощта на разгледаната задача, да се построи произволен правоъгълен триъгълник.*

Това, което постигнаха учениците в учебните часове, е ценно, но не по-малко ценно е да се научат учениците да използват ИТ самостоятелно за изследване на математически задачи както в клас, така и при самостоятелната им подготовка. Ето защо и у дома продължава работата по конструиране на динамични чертежи, които да се използват в следващите учебни часове.

Ето какви задачи изпратиха по електронната поща моите ученици:



При движение на точка C могат да се направят най-различни предположения за различните видове триъгълници и да се проверят.

Съвсем тенденциозно задачите, разгледани в разработката, са взети от учебника по математика за седми клас [4], по който се провежда обучението в нашето училище. Целта е, ако учениците ползват учебника самостоятелно, да могат да продължат работата у дома, както и да се покаже, че известни и класически задачи могат да се формулират по малко по-нестандартен начин, за да привлекат вниманието на учениците.

3. Изводи

1. Чрез използване на динамични конструкции, предполагащи изследователски подход в обучението по математика, се постигат много важни цели за учениците:
 - задълбочено разбиране на математическите понятия;
 - ключови компетентности за: умения за учене през целия живот; умение за използване на ИТ, особено на динамичен софтуер; умения за групово и индивидуално учене.
2. При решаване на задачи с динамични конструкции може да се премине през всичките етапи на изследователския подход: откриване на проблем; предлагане на хипотези; разработване на експерименти за проверка на хипотезите; анализ на резултатите. Обикновено е достатъчно учениците да бъдат насочени към няколко ситуации, а после да продължат самостоятелно с откритията си.
3. Използването на компютър в обучението по математика внася положителни изменения не само в организацията на учебния процес, но и в структурата на урока.

В същото време, съществуват основателни опасения, че съвременните програми за компютърна геометрия могат да доведат до това, че ученикът да не умее да борави с чертожни инструменти. Смятам, че винаги е необходимо да се търси баланс между използването на компютъра при решаването на геометрични задачи и чертането с чертожни инструменти. Проблем (за мен) се оказва и учебната среда – необходимо е наличието на добре оборудвани компютърни кабинети с поне 26 компютъра (за осигуряване на индивидуална работа на всеки ученик), както и на добра подредба на работните места в кабинета. Смятам, че все още е слаба координацията между учебните програми по математика и ИТ, както по тематика, така и във времето. Липсват също достатъчно разработени електронни учебни материали по математика. Ефективността на обучението по математика с ИТ зависи на първо място от компетентното им използване от учителя. Ако един учител по математика иска с учениците си да изследва и експериментира, но не е ИТ специалист, кога и как трябва да се запознава с новите софтуерни продукти? Необходими са такива квалификационни форми, в които учителите да се обучават в използване на компютърни методи.

4. Заключение

Компютърните програми могат да намерят своето място във всички етапи на урока – при първоначалното представяне на новия материал, при неговото осмисляне и затвърждаване, при изграждането на компетенции за практическото му приложение в примери и задачи, както и при констатирането на равнището на знания.

Не трябва да се забравя обаче, че:

- използването на ИТ в обучението по математика не е с цел да се преподава технология, а с цел да се подобри преподаването по математика и ученето с помощта на технологиите.
- ИТ могат да дадат механизми в подкрепа на учителите по математика, като се използват за реформиране на обучението по математика в клас.
- ИТ помагат за извършването на реформа в обучението по математика, но самите те не гарантират реформа.

Литература

1. Кендеров, П. *Иновации в математическото образование: европейските проекти InnoMathEd и Fibonacci*. Математика и математическо образование, Сборник доклади на 39 пролетна конференция на СМБ, 2010.
2. Рааб, Д. *Към нов стил на преподаване на математиката или Как да осъществим изследователския и проблемно-ориентирания подход в часовете по математика*, Математика и информатика, 2011, кн. 3, с. 25-32
3. Чехларова, Т. *Геометрични фигури – изследвания с динамични конструкции*. Макрос. 2012. http://www.math.bas.bg/omi/Fibonacci/docs/book-geom_figuri.pdf
4. Петкова, С. и колектив, *Математика за 7. клас*, Просвета, С. 2008