РОЛЯТА НА КООРДИНАТНИЯ МЕТОД ЗА РАЗВИТИЕ НА МИСЛЕНЕТО В ОБУЧЕНИЕТО ПО ГЕОМЕТРИЯ*

НИКОЛИНКА СТ. ИЛИЕВА, ЙОРДАН Н. ИВАНОВ

ROLE OF REFERENCE METHOD FOR THE DEVELOPMENT IN THINKING IN GEOMETRY TRAINING

NIKOLINKA ST. ILIEVA, IORDAN N. IVANOV

ABSTARCT: *Coordinates method simplifies the decisions of many tasks, reducing the solution of a wide range of them to a small number of methodologically sound approaches. Task solving requires originality and flexibility and higher mental cognitive activity, and these are the most important components and characteristics of creative thinking. The process of guessing to use the coordinate method is part of heuristic thinking which is proof of the thesis that coordinate method developed algorithmic thinking and elements of heuristic thinking.*

KEYWORDS: *coordinate method, mathematical thinking, geometry training*

Интелектуалното развитие на човечеството е глобален проблем.Част от него е връзката между обучението в училище и развитието на мисленето на ученика.Най-общо обучението и развитието на мисленето на човека са взаимно свързани в процеса на неговото израстване. Развива се само онзи, който твори нещо ново, който излиза извън рамките на предопределеното, реализира възможностите на своя вътрешен свят. Правилно организираното обучение води до развитие на индивида и формиране на творческата му личност. Това е възможно, чрез включване на различни евристики в съдържанието на образованието. Реализирането на творческия потенциал позволява на човека да се адаптира в обкръжаващия свят, а владеенето на различните евристични прийоми, дава възможността за намирането на средства, методи, пътища за търсене на такава адаптация. Мисленето представлява съвкупност от психични функции за производство на ново знание по един опосредстван, разгърнат начин, често регулиран чрез сложни волеви действия. В този смисъл мисленето е процес и този процес има свой собствен механизъм.

Развитието на познавателните процеси и способности в юношеска възраст се осъществява в две направления:

- Количествени изменения в обема на знания, на възможностите задачите да се решават набързо, да се отхвърли повече материал.
- Качественото развитие е свързано с промени в структурата на мисленето – да се премине от ниво на възпроизвеждане на знанията към тяхното осмисляне и използване.

Широтата на интелектуалните интереси в тази възраст се съчетават с разпиляност, отсъствие на методичност и систематизираност както в подготовката, така и в знанията. Почти във всички горни класове се появяват безразлични, скучаещи или склонни да преувеличават своите знания и умствени способности ученици. Развитието на интелекта е тясно свързано с развитието на творческите способности. Те предполагат не просто усвояване на информация, а проява на инициатива и създаване на нещо ново. За да станат

* Тази статия е финансирана по проект от фонд Научни изследвания на ШУ “Епископ Константин Преславски” РД-08-235/13.03.2014 г.

творчески продуктивни, младежите се нуждаят от интелектуална дисциплина и организираност. Обучението по математика подпомага формирането на такива качества чрез разсъждения по точно определени схеми, систематично да се разглеждат няколко случая без да се пропускат детайли, строгост на доказателствата и изискване за окончателен отговор.

Умственото развитие на учениците от 9, 10, 11 и 12 класове се състои не толкова в натрупването на умения и промяната на отделните свойства на интелекта, колкото във формирането на индивидуален стил на умствена дейност. Това налага необходимостта от търсене на ефективни средства за развитие на алгоритмичното, творческо и креативно мислене на учениците.

Като се използват различни задачи за изследване на математическите способности, например задачи с неформулиран въпрос, задачи с излишна част в условието, система от разнотипни задачи, съставяне на задачи по зададен тип, задачи за доказване, задачи с по няколко решения, прави и обратни задачи, математически софизми и т.н., се създават възможности не само за диагностика на математическите способности, но и условия за развитието им.

Целесъобразно е характеристиката на математическото мислене да се разглежда в следните аспекти: от страна на съдържанието, от страна на дейността, от страна на формата и от страна на субективните свойства на ученика. В реалния процес на мисленето всички компоненти, взаимодействайки си една с друга, тясно се преплитат в едни или други мисловни операции, образувайки единно цяло.

Решаването на задачи е приоритетна дейност в обучението по математика. Тя е една от най-често срещаните видове мисловна дейност. Решаването на математически задачи играе огромна роля в математическото образование и се свежда до овладяването от учениците на методи за решаване на определена система от задачи, от друга страна – пълноценното постигане на целите на обучението е възможно само чрез решаването на система от учебни и математически задачи от учениците. Решаването на задачи в обучението по математика е и цел и средство на обучение. В процеса на обучението задачите играят следната роля:

- Успешното решение на една или друга задача характеризира наличие у ученика на определено свойство - качество на мисленето.
- От друга страна, постановката на задачата в процеса на обучение може да послужи като средство за развитие на това свойство - качество на мисленето у учащите се.

Успешното решаване на задачи се постига със задълбочени математически знания. Важна роля играят редица психологически фактори: концентрация, воля за извършване на определени действия, поемане на риск, вяра в собствените сили, упоритост, търпение, услужлива памет. Не по-маловажен е и факторът за умението да се анализират данните на дадената задача и да се направи правилен избор на подход към успешното ѝ решение, както и владеенето на богат арсенал от известни техники като метод на пробите и грешките, работа отзад напред, допускане на противното, математическа индукция и др.

Обучението по математика е преди всичко решаване на задачи. Развитието на мисленето и способностите за математически действия става в хода на самостоятелните разсъждения на учащите се над задачите. Решаването на задачи е предпоставка учениците да формират умения за анализиране на проблемни ситуации, да събират необходимите данни за тяхното разрешаване, да формулират проблеми, да използват различни методи за решаване на задачи, да интерпретират резултатите, да обобщават и достигат до нови задачи, да могат да проверяват правилността на своите решения.

Развиването на геометричното мислене е извънредно труден процес, който не може да бъде осъществен само върху основата на строгото изложение на геометричната теория, допълнена с демонстрационното изпълнение от преподавателя на показни задачи. На практика се оказва, че повечето ученици се научават да решават шаблонни примери, решими чрез непосредствено прилагане на теоремите. Щом се постави задача, немного различаваща се от общоприетите, но изискваща проява на известна съобразителност и размишления върху чертежа, за да се открие някакво свойство или спомагателен елемент, който свежда изчисленията до основни метрични зависимости или превръща конструкцията в елементарно построение, то част от учениците се отказват след няколко неуспешни опита. Затова важна роля за развитие на мисленето има решаването на една и съща задача чрез различни методи. При това е необходимо не просто да се представят тези решения, а да се направи сравнение между тях – какви средства и идеи се използват, кой от методите е по-лесен за прилагане, чрез кой от тях обемът на пресмятанията е по-малък. По този начин задачата се анализира от различни гледни точки и се разкриват връзките между нейните елементи. Активизира се творческото мислене на учениците. Особено полезно е прилагането на по-общи методи – такива, с които може да се реши не само един клас задачи, а задачи от различни раздели на училищния курс, различни по вид и съдържание.

Текстовите задачи имат важно значение за формирането на математическите знания и свързаните с тях умения. В процеса на работа над текстовите задачи учениците се учат да осъзнават количествените отношения, съотнасят практически и математически действия, преобразуват словесни изрази в математически модели. Това има значение за повишаване на личната мотивация за изучаване на математиката, защото учениците сами се убеждават в нейното широко приложение в живота. Текстовите задачи играят съществена роля за развитие на мисленето, съдействат за формиране на умения за анализ, синтез, сравнение, абстрахиране и обобщение. Развиват логичност, гъвкавост и дълбочина на мисленето.

За учителя по математика е важно да научи учениците да мислят творчески, да разсъждават, да откриват за себе си нови закономерности, да развиват интереси към изследване. Изброените качества се развиват главно в процеса на решаване на задачи. Задачите трябва да образуват определена система, която да осигури връзка с теоретичния материал, доколкото последният се осмисля задълбочено и се усвоява качествено в процеса на решаване на задачи.

Една задача е истинска, когато решаването ѝ изисква творчески усилия. Впрочем в математиката има две категории задачи: такива, които се решават с техника, и други - за които се иска прозрение. Към коя категория се отнася дадена задача зависи от това, какво знае човек. Превръщането на задача, която по-рано е изисквала прозрение, в задача, която се решава само с техника, може да бъде сериозна крачка напред.

“Опитът при решаване на задачи и опитът при наблюдаване как други хора решават задачи трябва да бъде основата, върху която да се изгражда евристиката.” [10]

В литературата по методика на обучението по математика най-често срещаният "макромодел" на процеса на решаване е приблизително следният:

1. Разбиране на задачата – провежда се богата мисловна ориентировъчна дейност. Извършва се анализ на задачата. Дадената задача се сравнява с други задачи, като се отчита разликата между тях, насочва учениците към общи идеи и методи за решаване.

2. Възникване на идея и съставяне на план (търсене на решение) – извършва се интензивна мисловна дейност. Разсъжденията се правят устно. Учителят показва пътя на познанието, пътя на откриване на решението, на досещането. В целия процес на решаване не трябва да се забравя търсеното, то служи като ориентир.

3. Осъществяване на плана – решението да бъде вярно,обосновано, пълно и рационално.

4. Допълнителна работа по задачата след решаването й. В някои случаи е добре задачата да се реши с няколко метода и да се направи извод кой е по-лесен и рационален.

Задачата трябва да се осъзнае като представител на даден клас от задачи.

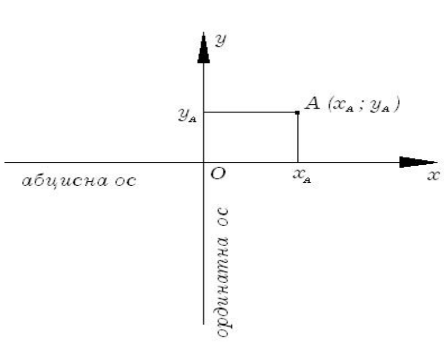
Само при такава работа на учителя в изброените етапи на решаване задачите стават силно обучаващо и възпитаващо средство в обучението и спомагат за развитие мисленето на учениците.

Представите на преобладаващата част от българските ученици са, че математическите задачи имат само един верен начин за решаване и обикновено той е този, който преподавателят току-що е показал в клас. Според изследователите основната причина за това „изкривено" схващане се крие в начина, по който се преподава математиката. Това обуславя нова роля на учителя в процеса на обучение. От него се изисква да насърчава учениците да възприемат математиката като наука, а не като канон и да приемат, че математиката всъщност предоставя модели, а не просто числа. Най-мощното средство, с което разполагат учителите по математика в урока, са задачите. Интегрирането на задачите в цялостната среда на преподаване - учене, разнообразните подходи и методи при решаването им, дискусиите и тълкуванията са интересни и полезни елементи в урока по математика, които могат да допринесат за активизиране на познавателната активност на учениците, за стимулиране на тяхното математическо мислене, за систематизиране и по-трайно овладяване на получените знания.

Един от тези методи подходящ за решаването на различни видове задачи, е методът на координатите. Откриването на метода на координатите изиграва огромна роля за по-нататъшното развитие на математиката, по-специално геометрията. Чрез координати с помощта на числа можем да определим положението на всяка точка в равнината. Същността на координатния метод, като метод за решаване на задачи, се състои в това, че задава фигури с уравнения и изразява в координати различни геометрични отношения. Геометричните задачи се решават чрез средствата на алгебрата.

Чрез прилагането на метода на координатите в геометрията обикновено се опростява търсенето на решения на задачите. Обемът на изчисленията зависи от това доколко удачно е разположена дадената геометрична фигура спрямо правоъгълната координатна система, т.е. доколко удачен е изборът на координатната система.

Идеята за декартовата координатна система принадлежи на френския философ и математик Рене Декарт (1596 – 1650).



Точката О наричаме начало на правоъгълната координатна система. Оста Ох - абсцисна ос (хоризонтална ос). Оста Оу – ординатна ос (вертикална ос). Мястото на произволна точка А се определя от числата X_A и Y_A. X_A се нарича абсциса на точката А, Y_A се нарича ордината на точката А. Числата X_A и Y_A се наричат координати на точката $A(X_A\ ;\ Y_A)$.

фиг. 1 Декартова (правоъгълна) координатна система, означавана с Оху

Учениците срещат много големи трудности при доказване на теореми и при решаване на задачи от геометрията. Често задачи, които много си приличат, изискват съвсем различни начини на решаване. Това се обяснява с липсата на общи методи, както в алгебрата където по определено правило или алгоритъм се решава задачата. В геометрията чрез декартова координатна система може да се определи положението на всяка точка в равнината чрез нейните две координати - двойка числа. Правата линия се изразява алгебрично с уравнение от първа степен. Благодарение на координатната система е възможно да се премине от точка към числа, от линии към уравнения, от геометрия към алгебра и да се намери общ метод за решаване на разнообразни геометрични задачи. Аналитичната геометрия дава еднообразни начини за решаване на геометрични задачи и свежда решаването на голям кръг от задачи към малък брой методично прилагани начини.

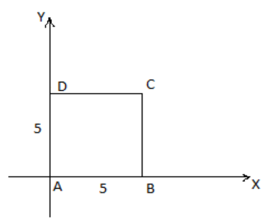
Алгоритъм за решаване на задачи чрез координатния метод:

- Избор на подходяща координатна система – лесно нанасяне на координати на точки и прегледен чертеж
- Намиране координатите на търсените точки
- Решаване на задачата чрез основни задачи / алгоритми / на метода
- Преминаваме от аналитични към геометрични и алгебрични изчисления

За решаването на геометрични задачи много важно е учениците при избор на удачна правоъгълна координатна система да могат да намират лесно координатите на върховете на основни геометрични фигури. В часовете по алгебра при изучаване на координатна система освен традиционните задачи е необходимо да се разгледат и такива:

1 задача: Квадрат има дължина на страната 5см. Да се начертае фигурата и да се подбере такава координатна система, че по дадените елементи на фиг. 2 лесно да се намерят координатите на върховете им.

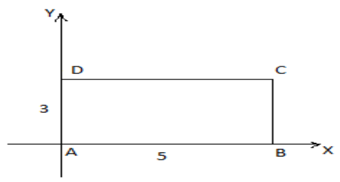
Отговор: Избираме страната AB за оста Ox, страната AD за оста Oy, точка A за начало на координатната система. Тогава координатите на върховете на квадрата много лесно се определят: A(0;0), B(5;0), D(0;5), C(5;5)



фиг. 2 Квадрат

2 задача: Дължините на страните на правоъгълник са 3см и 5см. Да се начертае фигура 3 и да се подбере такава координатна система, че по дадените елементи на фигурата лесно да се намерят координатите на върховете им.

Отговор: Избираме страната AB за оста Ox, страната AD за оста Oy, точка A за начало на координатната система. Тогава координатите на върховете на правоъгълника много лесно се определят: A(0;0), B(5;0), D(0;3) C(5;3)



фиг. 3 Правоъгълник

След тези упражнения учениците могат да намират координати на върхове на различни геометрични фигури. Удачно е по-нататък да се включат задачи за намиране дължина на отсечка, координати на среда на отсечка и лице на фигура чрез непосредствена работа върху координатна система и елементарни пресмятания.

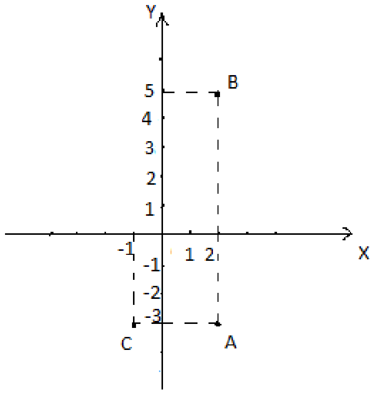
4 задача: В правоъгълна координатна система с единична отсечка 1 см са отбелязани точките А(2;-3), В(2;5) и С(-1;-3). Попълнете пропуснатия текст в дадените твърдения. [10]

А) Дължината на отсечката АВ е…см

Б) Дължината на отсечката АС е …см

В) Лицето на Δ АВС е ………см^2

Г) Координатите на средата на отсечка АВ са х =.. у =..



Фиг. 4 Изобразени точки от задачата върху координатна система

Отговор:

А) Дължината на отсечката АВ= 8см

Б) Дължината на отсечката АС =3см

В) Лицето на Δ АВС = 12см^2

Г) Координатите на средата на отсечка АВ са х = 4 у = 1

За усвояване и използване на метода е необходимо учениците на следващият етап да познават формулата за дължината на отсечка, изразена чрез координатите на нейните крайни точки и формулите за координатите на точка М(x_M,y_M), която дели отсечка АВ в дадено отношение и да ги прилагат при решаване на по-сложни задачи.

(1) Дължина на отсечка АВ с краища точки А (x_A , y_A) и В (x_B , y_B) :

$$\left|AB\right| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

(2) Деление на отсечка АВ от точка М (x_M , y_M) в дадено отношение: $\lambda = \dfrac{AM}{BM}$,

$$x_M = \frac{x_A + \lambda.x_B}{1+\lambda},\quad y_M = \frac{y_A + \lambda.y_B}{1+\lambda},\ \lambda \neq -1$$

5 задача: Да се докаже, че триъгълник с върхове А(-4,2), В(0,-1) и С(3,3) е равнобедрен и да се изчисли периметърът му. [11]

Решение на задачата: Използваме формулата за дължина отсечка

$$AB = \sqrt{(0+4)^2 + (-1-2)^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

$$BC = \sqrt{(3-0)^2 + (3+1)^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

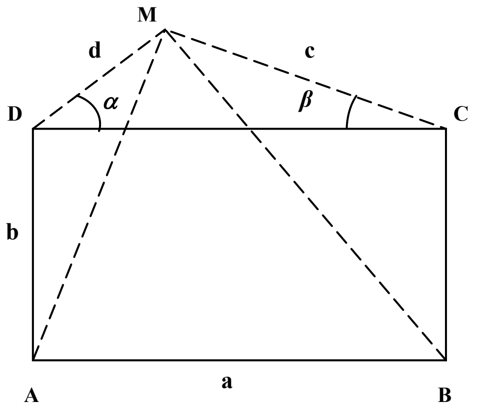
$$AC = \sqrt{(3+4)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{7^2 + 1^2} = \sqrt{49+1} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

АВ = ВС = 5 следователно триъгълникът е равнобедрен

$P_{\Delta ABC}$ = AB + BC +AC= 5+5+5$\sqrt{2}$ = 10+5$\sqrt{2}$

Задача, подходяща за работа с изявени ученици в извънкласни форми, които имат по-творчески и изследователски характер.

6 задача: ABCD е правоъгълник, а точка M е от равнината му. Да се докаже, че $AM^2+CM^2=BM^2+DM^2$. Да се реши задачата по няколко начина, да се сравнят начините за решаване и да се изяснят предимствата и недостатъците им.



I начин – Решаване на задачата по метода на параметризацията. Правоъгълникът ABCD и точка M се определят до еднаквост от 4 параметъра, по 2 за правоъгълника и точка M.

(a, b, c, d) $a > 0$, $b > 0$, $c \geq 0$, $d \geq 0$, $c + d \geq a$, AD = b, $\angle CDM = \alpha$, $\angle DCM = \beta$

Прилагаме косинусова теорема в ΔADM:

$AM^2 = b^2 + DM^2 - 2b.DM.\cos(90^0 + \alpha)$

$\Rightarrow AM^2 = b^2 + DM^2 + 2b.DM.\sin\alpha$

Прилагаме косинусова теорема в ΔBCM:

$BM^2 = b^2 + CM^2 - 2b.CM.\cos(90^0 + \beta)$

фиг. 5 Правоъгълник ABCD и точка M

$BM^2 = b^2 + CM^2 + 2b.CM.\sin\beta \Rightarrow CM^2 = BM^2 - b^2 - 2b.CM.\sin\beta$

$AM^2 + CM^2 = b^2 + DM^2 + 2b.DM.\sin\alpha + BM^2 - b^2 - 2b.CM.\sin\beta$

$AM^2 + CM^2 = DM^2 + 2b.(DM.\sin\alpha - CM.\sin\beta) + BM^2$

В ΔDMC прилагаме синусова теорема $\dfrac{MC}{\sin\alpha} = \dfrac{MD}{\sin\beta}$, следователно

$MD.\sin\alpha = MC.\sin\beta \Rightarrow MD.\sin\alpha - MC.\sin\beta = 0 \Rightarrow 2b\,(DM.\sin\alpha - CM.\sin\beta) = 0$

$\Rightarrow AM^2 + CM^2 = DM^2 + BM^2$

Решаването на задачи по метода на параметризацията минава през следните етапи:

1. Параметризиране на фигурата до еднаквост и определяне множеството от допустими стойности на параметрите.
2. Изразяване на елементите чрез параметрите.
3. Проверка на твърдението.
4. Проверка дали са изчерпани всички случаи.

Това изисква да разгледаме какво ще се случи ако c = 0, d = 0, когато точка $M \in DC$. Прилагаме Питагорова теорема за ΔADM и за ΔBCM: $AM^2 = AD^2 + DM^2$ и $CM^2 = BM^2 - BC^2 \Rightarrow AM^2 + CM^2 = AD^2 + DM^2 + BM^2 - BC^2 \Rightarrow AM^2 + CM^2 = DM^2 + BM^2$

С помощта на параметризацията решаването на много задачи става по определен алгоритъм. По този начин се определя стил на мислене.

II начин - Решаване на задачата с помощта на векторния апарат. За база се избират векторите - $\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$ $\overrightarrow{BM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{DM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AD}$ $\overrightarrow{CM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AC}$ $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$

$\Rightarrow \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} \Rightarrow \overrightarrow{CM} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}$

$AM^2 + CM^2 = \overrightarrow{AM}^2 + \overrightarrow{CM}^2 =$

$= AM^2 + AM^2 + AB^2 + AD^2 - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AB} - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AD} + 2.\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AD}$ $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AD} = 0 \Rightarrow$

$AM^2 + CM^2 = AM^2 + AM^2 + AB^2 + AD^2 - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AB} - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AD}$

$BM^2 + DM^2 = \overrightarrow{BM}^2 + \overrightarrow{DM}^2 = AM^2 - 2\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AB} + AB^2 + AM^2 - 2\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AD} + AD^2$

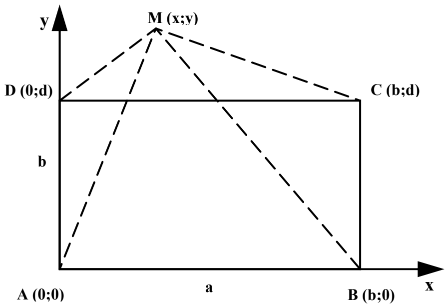
$$AM^2 + CM^2 = AM^2 + AM^2 + AB^2 + AD^2 - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AB} - 2.\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AD}$$

$$BM^2 + DM^2 = AM^2 - 2.\vec{AM}.\vec{AB} + AB^2 + AM^2 - 2.\vec{AM}.\vec{AD} + AD^2 \Rightarrow$$

$$AM^2 + CM^2 = BM^2 + DM^2$$

III начин - Решаване на задачата с помощта на координатния метод.

Ще напишем координатите на точките A, C, B, D и M спрямо координатна система с оси AB и AD и изразим разстоянията AM, BM, CM и DM.



фиг. 6 Правоъгълник ABCD и точка M

AM = $\sqrt{x^2 + y^2}$ CM = $\sqrt{(b-x)^2 + (d-y)^2}$

AM ^{2} = x ^{2} + y ^{2} CM ^{2} = $(b-x)^2 + (d-y)^2$

AM ^{2} + CM ^{2} = x ^{2} + y ^{2} + $(b-x)^2 + (d-y)^2$

BM = $\sqrt{(b-x)^2 + y^2}$ DM = $\sqrt{x^2 + (d-y)^2}$

BM ^{2} = $(b-x)^2 + y^2$ DM ^{2} = $x^2 + (d-y)^2$

BM ^{2} + DM ^{2} = $(b-x)^2 + y^2 + x^2 + (d-y)^2$

следователно AM ^{2} + CM ^{2} = BM ^{2} + DM ^{2}

От приложените три начина за решаване на задачата е очевидно, че чрез координатния метод решението е много по-лесно и кратко, ако се познават необходимите формули и притежават необходимите знания и умения.

Координатния метод е универсиален метод. Той е връзката между алгебрата и геометрията.

Предимствата на координатния метод:

- придава на геометричните изследвания алгебричен /алгоритмичен / характер
- внася в геометрията най-важната особеност на алгебрата – еднообразни начини за решаване на задачи - чрез алгоритми
- ако в геометрията, за всяка задача се търси специфичен начин за решение, то чрез координатния апарат задачите се свеждат до общ метод на решение на група задачи, лесно приложими към всяка задача
- решаването на задачата става чрез избор на различни начини на задаване координатна система удобна за конкретния случай

Недостатъци на координатния метод:

- Затвърждава убеждението на много ученици, че всяка геометрична задача трябва да се решава с координатния метод.
- Понякога с координатния метод се стига до много сложни алгебрични пресмятания
- Потиска евристиката - понякога едно просто допълнително построение може да реши „трудна“ задача.

Обучението само в използване на координатния метод не е достатъчно. Необходимо е учащите се да се запознаят с различни евристични методи, които са базирани на активното им участие в процесите на осмисляне и тълкуване на задачите. За учителя по математика е важно да научи учениците да мислят и разсъждават творчески, а това става в процеса на решаване на задачи. Решаването на задачи е предпоставка учениците да формират умения за анализиране, разрешаване и формулиране на проблемни ситуации, да използват различни методи за решаване на задачи и интерпретират резултатите, да могат да проверяват правилността на своите решения и изтъкват предимствата на най-рационалния метод.

Процесът на досещане за използване на координатния метод е част от евристично мислене. Координатният метод развива алгоритмично мислене и елементи на евристично мислене.

Евристичното мислене в училище е част от творческото мислене и задължително включва в себе си алгоритмично мислене, в това число и използването на координатния метод в геометрията.

Решаването на задачи изискват оригиналност и гъвкавост, изискват висша умствена познавателна дейност, а това са най-важните компоненти или свойства на творческото мислене. Творческото мислене предполага наличие и ползване на минал познавателен, информационен и емоционален опит за достигане до креативно решение на дадена задача.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виготски,М.Я., Справочник по елементарна математика, „Техника”, София, 1969г.
2. Глейзер, Г.И. Беседи по история на математиката.София, Народна просвета, 1988 г.
3. Глейзер, Г.И. История на математиката в училище. София, Народна просвета, 1967 г.
4. Дочев, Д., Л.Димитрова, М.Каракулаков, Д.Димитров, В.Бошнаков, Ю.Вълкова, Р.Николаев, Сборник от решени и нерешени задачи по математика с приложение в икономиката, Варна, 2000 г.
5.Колягин,Ю., Г.Луканкин и др., Методика на преподаването по математика в средното училище – частни методики, “Народна просвета”София, 1980 г.
6.Крутецкий,В.А. Психология математических способностей школьников, Москва, 1968.
7. Ляпин, С.Е., Методика на обучението по математика, „Народна просвета” 1960 г.
8. Маврова,Р.,Д.Бойкина, Помагало по проблеми на методиката на обучението по математика - специална методика, Пловдив, 2003 г.
9. Николов, Й., Обучаване в евристична дейност чрез системи от задачи, ”Образованието и личността”, Шумен, 1993 г.
10. Пойа, Д., Как да се решава задача, София, Народна просвета, 1972 г.
11. Савова, Б. Г., М.Тодорова, В.Стамов, Текуща подготовка по математика за външно оценяване и приемен изпит след 7 клас, София, Просвета, 2013 г.
12. Стойнова – Пенкова,Н., Е.Петков, Н.Лалова, Д.Генов, Ц.Екимов, Сборник от задачи по висша математика, ”Наука и изкуство”, София, 1974 г.
13. bg.wikipedia.org/wiki/Мислене, 18.08.2014г.
14. www.referati.org/, 22.08.2014г.
15.www.helikon.bg/-Как-да-развием-творческото мислене147462.ht, 27.08.2014г.