

# ФОРМИРАНЕ НА СИСТЕМНОСТ В ЗНАНИЯТА ПРИ РЕШАВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИ ЗАДАЧИ

*Виолета Маринова*

*Разработката предлага начин за постигане на системност на знанията в обучението по геометрия чрез специален дидактичен механизъм, предназначен за преобразуване на връзките с помощта на система от учебни задания към предметните задачи.*

Една от водещите задачи на съвременното средно общообразователно училище е повишаване качеството на знанията. Днес, когато въздействието на хората върху процеса на социално-икономическото преобразуване на обществото се определя не толкова от физически, колкото от духовни и интелектуални възможности, проблема за повишаване качеството на знанията придобива особена актуалност. Един от основните показатели на пълноценното знание е тяхната системност, от степента на формираност на която в определена степен зависят такива нейни характеристики като осъзнатост, трайност, дълбочина, гъвкавост, оперативност.

Под системност на знанията у учащите се разбира "качеството на знанията, което характеризира наличието в съзнанието на ученика на структурни връзки или връзки на построяване на знанията във вътрешност-

та на научната теория" (Л. Я. Зорина).

Педагогическата практика, анализът на кандидатстудентските изпити във ВУЗ, данните от педагогически изследвания показват, че нерядко учащите се усвояват знанията на части, на откъслечи, на фрагменти, които е невъзможно да се съединят, тъй като при това се загубва разбирането на функционалните отношения, свързващи едно звено с цялата система от знания, които зависят от тези връзки. Не осъзнавайки цялото разнообразие на усвояваните елементи на знанието, учащите ги възприемат изолирано, не виждат йерархичното различие между тях, не могат да оценят значението на усвоените елементи на знанието за разбирането на следващите и цялостния материал, тъй като в процеса на усвояване на съдържанието на учебния материал у учениците не се формира цялостна

системна представа на учебния предмет.

Теоретичният анализ на методологическата, психолого-педагогическата и методическата литература показва, че проблемът за формиране на системност на знанията на учащите се решава нееднозначно. Така в методологически план той се решава в два аспекта (А. С. Шепетов): 1) в аспект на формиране у учениците на системни понятия и системен подход при анализ (описание) и конструиране на системни обекти; 2) в аспект на проявяване на системен подход в процеса на усвояване на учебния материал, неговите теоретични и дейностни компоненти. В психологията решаването на проблема се свежда до разработване на похвати на умствена дейност, способстващи систематизиране на изучения материал, тъй като системността се отъждествява със систематизация като мисловна операция, органически включвайки в себе си всички други мисловни операции: абстрахиране, сравняване, аналогия, конкретизация, обобщение, анализ, синтез. Въпросите за систематизация на знанията на учащите са засегнати в работите на известните психолози Л. С. Виготски, С. Л. Рубинщайн, Н. А. Менчинская, А. В. Брушлински, Е. Н. Кабанова-Мелер, Ю. А. Самарин и др.

В педагогическите изследвания проблемът за формиране на системност в знанията се свързва с дидактичния принцип системност, който

се разглежда в тясна връзка с принципа за последователност и приемственост и разбирането на този принцип като условие, предполагащо създаване на система в знанията на учащите, осъзнаване на структурата на предмета (М. А. Данилов, Т. А. Илина, И. Т. Огородников и др.). Разработени са отделни похвати на учебната дейност, ориентирани към систематизиране на знанията в процеса на овладяването им.

В методиката на обучението по математика проблемът за формиране на системност в знанията на учащите се свежда към реализиране на вътрешнопредметни връзки на основата на съдържателно-процесуален подход последством: реализиране на водещи понятия и съдържателно-методически линии, символична нагледност на изучавания материал, последством обобщаващо повторение и т. н. Методиките за реализиране на вътрешно-предметни връзки са изследвани в работите на В. Ю. Гуревич, В. А. Далингер, В. М. Монахов и др.

В посочените изследвания проблемът за формиране на системност в знанията не е решен цялостно, тъй като не се обективира цялото разнообразие от функционални връзки и логически отношения между елементите, образуващи научното знание. Различните връзки и отношения са неосъзнати от учащите, тъй като не се разглеждат в качеството на самостоятелен обект за изучаване.

Връзките и отношенията между елементите на системата от теоретични знания не се осъзнават от учащите, тъй като у тях не се формира ясна представа за йерархическия статус на елементите в структурата на целия учебен предмет като системен обект, подлежащ на цялостното усвояване; не се формира разбиране за тяхната разноредност, вследствие на което те се осъзнават като едноредна съвкупност.

В теорията и методиката на обучението по математика проблемът за формиране на системност на знанията у учениците още не е намерил своето пълно решение, което е свързано най-напред с отсъствие на съответни механизми, средства и форми на обучение.

Анализът на методологическата и дидактическа литература показва различни подходи за определяне на понятието системност, което си характеризира с две страни: обективна и субективна. Обективната страна отразява характеристичните свойства на изучавания обект, т. е. неговата цялостност, въгнешната структура, йерархичност, организираност, взаимодействие със средата. Тази страна в основни линии е застъпена в работите на известни систематолози като А. К. Астафев, В. Н. Кузмин, В. Н. Садовски, А. И. Уемов, И. В. Блауберг, Е. Г. Юдин и др. Субективната страна на понятието системност отразява качество на знанията, представлява един от елементите на ка-

чествата на личността. Тази страна е представена в работите на Л. Я. Зорина, И. Я. Лернер, В. В. Краевски, М. Н. Скаткин, Т. И. Шамова и др.

Съдържанието на понятието “системност на знанията” се разкрива от същността на двете категории “знание” и “системност”. Под знание се разбира резултатът от учебно-познавателната дейност, адекватно отражение в съзнанието на учащия на учебния материал (информация) във вид на понятия, съждения, теории, които са отдавна известни от логиката и достатъчно пълно и обстойно са отразени в работите на Е. К. Войшвило, А. Д. Гетманова и др.

Анализът на философската категория “системност”, съдържанието на която се състои в това, че обектът на изследване се разглежда като нещо цяло, имащо определена структура, позволява да се отделят най-съществените ѝ признаци – цялостност и наличие на връзки. Понятието цялостност се разглежда от две различни позиции: в систематологията като структурна йерархия, отразяваща обекта в единство на неговите елементи и връзки; в педагогиката, дидактиката и методиката като генерализиране на основни цели, идеи, положения, методи (Ф. Ф. Королев, А. С. Шепетов и др.). В методиката на обучението по математика цялостността на геометричния материал се проявява в основните съдържателни линии на курса: аксиоматична, функционална, конструк-

тивна, аналитична и метрична (А. Я. Блох и др.). За необходимостта от наличие на връзки между елементите на знанието отдавна са писали Я. А. Коменски и К. Д. Ушински. В настоящето, в психолого-педагогическите изследвания се прави опит да се групират връзките, установени в усвояването на знания. Така Е. Н. Кабанова-Мелер отделя първични, вторични, междинни асоциации. Ю. А. Самарин – локални, частносистемни, вътрешносистемни и междусистемни асоциации; И. Я. Лернер – линейни и успоредно-линейни връзки; Н. А. Менчинская, П. Е. Ердниев и др. – прави и обратни връзки; Л. Я. Зорина – линейни и обемни връзки. Редица изследователи подразделят връзките на потенциални и актуални, непосредствени и опосредствени, вътрешни и външни. По временен признак реализацията на връзките се подразделя на: предшествващи, съпътстващи и последващи. Предшествващите се проявяват в пропеедвтиката за въвеждане на ново понятие, съпътстващите – в организиране и непосредствено прилагане на по-рано усвоени знания при придобиване на нови знания, последващите – в систематизиране на знанията на заключителния етап от изучаване на тема.

Отдавайки нужното значение на приведените квалификации и не отричайки възможностите за установяване на подобни връзки в различни учебни ситуации, ние предлагаме

друга квалификация на видовете връзки: връзки-действия (формалнологически) и връзки-форма (съдържателни), които отразяват отношенията между обектите и свойствата на обектите (под обекти се разбира понятия и съждения). В предложената квалификация е отделена само тази страна на проблема за връзките, която се отнася за различни елементи на знанието (понятия, съждения) по учебния предмет и са показани най-общи видове връзки от гледна точка на използването им при формиране на системност на знанията.

При разработване на механизма за формиране на системност на знанията се използват линейни и обемни връзки. Под обемни връзки разбираме структурно-съдържателни – синтез на генетичните и структурно-функционални връзки между елементите на знанието, адекватни на научната теория. В изложението на учителя и ученика, връзките имат линейен вид (съдържателно-логически). Те осъществяват последователност, приемственост на теоретичния материал, подлежащ на усвояване. Обемните връзки, които представляват форма, се формират в съзнанието на ученика. По-нататък, в изложението на ученика, те отново стават линейни връзки на разгърнатите знания, които могат да се съвпадат с линейните връзки на изложението на учителя.

Така под системност на знанията се разбира качество на знанията,

предполагашо наличие в съзнанието на ученика на обемни връзки (в нашата трактовка) между елементите на знанието (понятия и съждения), осигуряващи цялостност на знанията, адекватни на научната теория.

Системността на знанията се формира в нашето изследване посредством разработен и теоретично обоснован дидактически механизъм ФСЗ (формиране на системност на знанията) на учащите се. Към теоретичните положения, лежащи в основата на този дидактически механизъм ФСЗ на учащите, са отнесени концепцията за системния подход теорията на познанието, теорията за учебната дейност на В. В. Давидов, Д. Б. Елконин, дидактичните основи за формиране на системност на знанията на Л. Я. Зорина. Моделът на механизма, който предлагаме в схематичен вид изглежда по следния начин:

I (информация) Ю нAo, A\*}

$$\begin{array}{ccc} \varphi_i & & \varphi_j \\ \rightarrow \{B_0, B^*\} & \rightarrow & \{A_0, A^*\}, \\ \text{където} & & \end{array}$$

I – първично получената от ученика информация;

A<sub>0</sub> – прости линейни връзки при усвояване на знанията;

A\* – сложни линейни връзки при усвояване на знанията (блокове);

B<sub>0</sub> – прости обемни връзки между елементите на знанията (понятия и съждения) в съзнанието на ученика;

B\* – сложни обемни връзки, адекватни на научната теория;

A<sub>0</sub> – прости линейни връзки на разгърнатите знания;

A\* – сложни линейни връзки на разгърнатите знания (блокове);

φ<sub>i</sub> – преобразуване на линейните връзки за усвояване на знанията в обемни;

φ<sub>j</sub> – преобразуване на обемните връзки в линейни връзки на разгърнатите знания.

Тъй като механизмът на ФСЗ намира своята реализация (приложение) в непосредствената учебна дейност на ученика, то това позволява да се установи, че средство за преобразуване на линейните връзки в обемни и обратно (на схемата изобразените φ<sub>i</sub>, φ<sub>j</sub>) е **учебната задача**, като обобщена цел, зададена върху предметната област. Структурата на учебната задача представлява цялостна система на предметните задачи и дидактична система на учебните задания.

Главно условие за функциониране на дидактичния механизъм е наличието на мотив – потребност от системност на знанията, което предопределя контингента от обучаеми, степента на усвоените знания на които е преходен етап от средното училище към висшето. Изходно положение на действието на предложени дидактичен механизъм за ФСЗ са първично получените знания на учащите, усвоени в една или друга степен. Даденият механизъм е при-

ложим на заключителния етап за решаване на математически задачи, тъй като посредством теоретичния материал, използващ се в задачата, може да се установят връзки с останалия извън границите на задачата учебен материал, което от своя страна позволява на ученика да си представи общата картина на структурата на знанията и да избегне фрагментарността в тях.

Анализът на практическата работа в средното училище и ВУЗ, от гледна точка на настоящото изследване, показва, че не се води целенасочена работа за формиране на системност на знанията на учащите. Традиционната методика на обучението недостатъчно ориентира учителя към организация на дейността за систематизиране на геометричните знания. За осигуряване на усвояване на знанията в система, за осъзнаване на тази система се изисква специална организация на тяхната дейност в процеса на обучение, в която се открояват три етапа: следване на учебните програми и учебници, организиране на дейността с помощта на специално подбрани учебни задания; организиране на обучението на учащите се за систематизиране на изучавания материал и за самостоятелно ориентиране в системата на учебния материал. В съответствие с така установените етапи се определят три степени на знанията на учащите: степен на фрагментарните знания, сте-

пен на частична систематизация, степен на систематизираните знания.

Определяме три степени за формиране на системност на знанията: възпроизводяща, основната функция на която се състои в актуализиране на опорните знания на учащите, в установяване на взаимовръзки между новите и по-рано изучени понятия и факти; конструктивна степен, осигуряваща усвояване на цяла система или цикъл от понятия, изучавани в течение на дълго време; творческа, способстваща тематично обобщаване на системата от основни понятия и факти.

Съгласно определените степени, отделяме критерии за системност на знанията, представени във вид на следните умения: да се определи понятие чрез указване на рода и видовото отличие, да се разграничат съществените признаци от второстепенните, да се намерят общите признаци на поредица от обекти; да се установят междупонятийните връзки, като се използват диаграмите на Ойлер; да се класифицират изучаваните обекти по отделните признаци (основания); да се съставят "родословни" теореми; да се различат свойствата на понятията от техните признаци; да се установят причинно-следствените връзки между теоремите, аксиомите и теоремите, теоремите и техните следствия; да се установи взаимовръзката на понятията и съждения в рамките както на отделния учебен раздел, така и на целия курс на

учебния процес; да се представя теоретичният материал като цяло, да се разбира дедуктивният метод на построение на геометрията.

За реализиране на разработения механизъм възниква необходимост от построяване на цялостна система от геометрични задачи и системи от учебни задания. Цялостната система от предметни задачи трябва да отговаря на следните изисквания: 1) чрез системата от задачи е нужно да бъдат реализирани основните съдържателни линии на курса на учебния предмет и, като следствие, водещите методи за решаване на задачи; 2) системата трябва да съдържа достатъчно количество задачи за затвърждаване на основните теоретични знания, т. е. трябва да бъде цялостна; 3) да съдържа задачи от базисен характер, ефективно използвани при решаване на други задачи; 4) системата от задачи трябва да бъде организирана на принципа за приемственост. Посочените изисквания могат да се реализират в система от планиметрични задачи от намиране лице на равнинни фигури.

Системата от учебни задания, специално ориентирана за формиране на системност от знания, е нужно да изпълни следните дидактични функции: умение да се разкриват, да се определят, да се установят връзките между понятията и сужденията във вътрешността на научната теория. Тъй като знанията се изразяват във вид на понятия, суждения и тео-

рия, то на тази основа се отделят три типа учебни задания: I тип (задания – понятия); II тип (задания – суждения); III тип (задания – теория). Заданията – понятия способстват систематизиране на геометричните знания относно едно или група от понятия. Изпълнението на даден тип от учебни задания изисква от учащите: да определят и да установят вътрепонятийните отношения посредством разкриване на съдържанието и обема (във формата на “Дърво на Порфирий”); да определят понятие чрез родово и видово отличие, а също чрез производни (съставящи) понятия; да определят отношенията между две и повече понятия и да ги изобразяват с помощта на диаграмите на Ойлер; да осъзнават мястото на понятията в системата от понятия; да квалифицират понятията и т. н. Заданията – суждения имат две предназначения: първо, да научат учащите да разсъждават, а именно да обясняват като следствие на кои суждения се получава дадено суждение; да установяват връзка вътре в суждението чрез разкриване на съдържанието и обема на влизащите в него понятия и установяване на отношения между тях; да осъзнават методите (способите) и идеята на доказателствата и т. н.; второ, учащите трябва да умеят да определят мястото на дадена теорема в системата от теореми; да различават свойствата от признаците на понятията и да разбират зависимостта между тях; да постро-

яват “родословна” теорема (т. е. да отделят определения, аксиоми, теореми, на които се опира доказателството на разглеждана теорема); да установяват зависимост в съвкупност от теореми. Заданията-теория имат за цел да дадат на учащите представа за теорията като система от знания, пронизана от съвкупност на общи идеи; за състава и структурата на дедуктивната теория (логистичната система, различни видове интерпретации и апликации); за методите и знанията на езика на науката; да помогне на учащите да отделят главното; да осъзнават мястото на изречение в системата от изречения; да установяват връзки и зависимости между отделни понятия и теореми; да построят схема за развитие на всяка тема (раздел) с изясняване на връзките между нейните части след изучаването на темата (раздела); да систематизират учебния материал по различни линии.

Всеки тип учебно задание включва в себе си три вида задания. Като основа за установяване на класификация на учебните задания по видове, използваме техните дидактични функции:

1 вид – задания-информация – усвояване на общонаучни понятия и структурата на цялостната теория;

2 вид – задания-изисквания – способстващи за системно усвояване и излагане на отделните видове знания;

3 вид – задания за контрол и самоконтрол – позволяващи да се определят формираността за системността от знания на учащите.

Съдържателният аспект на заданията (свързване на елементите на методологичните знания с конкретния предметен материал) и функциите на всеки вид задания определят тяхната структура. С цел активизиране на дейността на учащите е нужно да се внесе разнообразие във формата на представяне на включените в заданието примери и въпроси (виж таблицата).

По място на предявяване съставените задания биват урочни и извънурочни. За предпочитане обаче е изпълнението на задания под непосредственото ръководство на учителя, тъй като в процеса на усвояване елементите на знанието у учащите, както показва практиката, възникват много въпроси.

Учебните задания от първи вид (информация на методологичните знания) имат функция на пропедевтика за формиране на системност на знанията на учащите, а заданията от трети вид (на контрол и самоконтрол) – крайния резултат при формиране на системност на знанията. По такъв начин формирането на системност на знанията в процеса на решаване на задачи се свежда да задания от втори вид (изисквания). Но автономно учебните задания не могат да осигурят наличие в съзнанието на ученика на обемни връзки между поня-



### Класификация на учебните задания

Типове задания	Видове	Структура	Форма
I тип (задания-понятия)	I тип (задания-информации (за методологичните знания)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пояснителен текст</li> <li>2. Условия (примери)</li> <li>3. Изисквания (да се приведат примери, да се определи, да се намери и т. н.)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пълен текст</li> <li>2. Текст на учебника (с указване на параграфа)</li> <li>3. Тезисна</li> <li>4. Таблична</li> <li>5. Схематична (блок-схема)</li> <li>6. Моделна</li> </ol>
II тип (задания-съждения)	2-вид-задания-изисквания	Изисквания от вида: А) да се напише... Б) да се припомни... В) да се формулира... Г) да се укаже... Д) да се обоснове... Е) да се установи зависимост... Ж) да се изобрази... З) да се изложи...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предписание</li> <li>2. Текстовете с пропуски</li> <li>3. Схеми, таблици с пропуски</li> <li>4. Графи</li> </ol>
III тип (задания-теории)	3-вид-задания на контрол и самоконтрол	1. План-схема на отговора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Въпросна</li> <li>2. Анкетна</li> <li>3. Таблична</li> </ol>

тията и съжденията (системност). Това е възможно само ако те се приложат към системата от предметни задачи върху учебния материал.

Нека да разгледаме пример на една от задачите, които следва да бъдат включени при построяване на система от планиметрични задачи от лица на равнинни фигури и прило-

жените към нея задания – изисквания (от 2-ри вид) от трите типа ( $C_{12}$ ,  $C_{22}$ ,  $C_{32}$ )<sup>1</sup> (цялостна система от такива учебни задачи по планиметрия е предмет на наша бъдеща разработка).

**Задача:** Вокръжност с радиус 13 см е вписан четириъгълник, диагоналите на който са взаимно перпен-

дикулярни. Един от диагоналите е равен на 18 см, а разстоянието от център на окръжността до пресечната точка на диагоналите е равно на  $4\sqrt{6}$  см. Да се намери лицето на четириъгълника.

**Решение:** Съгласно чертежа (черт. 1) и условието на задачата, имаме:  $ABCD$  – четириъгълник,  $P_{on} = AO = DO = CO = 13$  см,  $BD = 18$  см,  $OE = 4\sqrt{6}$  см,  $AC \perp BD$ . Да се намери  $S_{ABCD}$ . Построяване перпендикуляри към  $AC$  и  $BD$  от точка  $O$ :  $OM \perp AC$  и  $OK \perp BD$ .  $OM$  и  $OK$  принадлежат на радиусите на окръжността, а от свойството на радиуса (диаметъра), перпендикулярен на хорда следва:  $AM = MC$  и  $BK = KD$ . Тъй като  $BD = 18$  см, то  $KD = 9$  см. В  $\triangle OKD$  от Питагоровата теорема получаваме  $KO = \sqrt{OD^2 - KD^2} = \sqrt{13^2 - 9^2} = \sqrt{88}$  (см).

По построение и условието  $\angle MEK = 90^\circ$ , следователно четириъгълник  $MOKE$  е правоъгълник, а от свойството на правоъгълника  $ME = KE = \sqrt{88}$  (см). Нека означим  $AM = x$ , тогава  $AE = x + \sqrt{88}$ ,  $EC = x - \sqrt{88}$ . Ще използваме теоремата на Стюарт (базисна) за  $\triangle AOC$ :

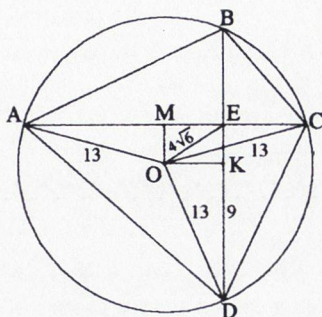
$$13^2(x + \sqrt{88}) + 13^2(x - \sqrt{88}) - (4\sqrt{6})^2 2x = 2x(x + \sqrt{88})(x - \sqrt{88}).$$

<sup>1</sup> За удобство въвеждаме означение на заданията –  $C_{ij}$ , където  $i = 1, 2, 3$  съответства на типа на заданията,  $j = 1, 2, 3$  съответства на вида на заданията. Например  $C_{21}$  означава задание от II тип, 1-ви вид.

Като решим това уравнение (имайки предвид  $x > 0$ ), получаваме  $x = \sqrt{161}$ , следователно  $AC = 2x = 2\sqrt{161}$  (см). Тогава от  $S_{чет} = 1/2 d_1 d_2 \sin \varphi$ , получаваме:

$$S_{ABCD} = 1/2 AC \cdot BD \cdot \sin 90^\circ = 1/2 \cdot 2\sqrt{161} \cdot 18 \cdot 1 = 18\sqrt{161} \text{ (см}^2\text{)}.$$

**Отговор:**  $S_{ABCD} = 18\sqrt{161} \text{ см}^2$ .



Черт. 1

### Учебни задания $C_{12}$

1. Формулирайте определенията на понятията, които бяха използвани в процеса на решаване на задачата. Определете съдържанието и обема на всяко понятие.

2. Изяснете вида на определението (чрез родовото и видово отличие, посредством производни (съставлящи) понятия, генетическо, показателно, контекстуално).

3. Ако то е родо-видово, то определете най-близкия род и видовото отличие. Съставете схема на родо-видовата субординация (“Дърво на Порфирий” вътре в понятието) и я изобразете.

4. Ако понятието е образувано посредством производни (съставящи) понятия, то припомнете съответното техните определения.

5. Установете дали даденото понятие е съждение. Ако е, то определете вида на съждението (съединително, разделително, еквивалентно).

6. Установете известни ли са свойствата на разглежданото понятие. Ако да, то какви? Формулирайте ги. Припомнете си техните доказателства.

7. Установете известни ли са признаците на разглежданото понятие. Ако да, то какви са? Формулирайте ги. Припомнете си техните доказателства.

8. Припомнете си понятия, изучени от вас по-рано в разглеждания учебен раздел. В какви отношения се намират те с разглежданото понятие (тъждества, подчинения, съподчинения, противоречия, противоположности). Определете обема на всяко понятие и изобразете техните отношения с помощта на диаграмите на Ойлер.

9. Направете разделяне и съставете класификация на разглежданото понятие по избрано от вас или учителя основание (“Дърво на Порфирий” на системата от понятия).

10. Определете дали разглежданото понятие е основно (базисно), т. е. често ли го използвате в доказателства или в решаване на задачи.

### Учебни задания С<sub>22</sub>

1. Формулирайте твърденията (аксиоми, теореми), които бяха използвани в процеса на решаване на задачата.

2. Определете вида на разглежданото съждение (условно, еквивалентно (отделящо) и неговата структура: предпоставка и заключение.

3. Възстановете доказателството на дадената теорема и напишете тези определения, аксиоми, теореми, които се използват в него. Съставете “родословна” теорема.

4. Ако е възможно намерете тези твърдения (съждения), на които е следствие разглежданата теорема.

5. Определете има ли следствия разглежданата теорема. Ако да, то какви? Формулирайте ги. Припомнете си техните доказателства.

6. Формулирайте твърдение обратено на дадената теорема. Дали то е доказуемо (теорема)?

7. Изяснете дали разглежданата теорема изразява свойство или признак на някое понятие или дали това е вярно едновременно.

8. Определете дали разглежданата теорема е основна (базисна), т. е. често ли я използвате при решаването на задачи.

### Учебни задания С<sub>32</sub>

1. Назовете понятията на изучена тема. Запишете ги в такава последователност, в каквата те са изучени. Въведете означения за тях.

2. Обосновайте реда на изучаване на понятията. Ако е възможна про-

мяна на този ред, то как да се направи.

3. Определете основните понятия и техните производни в разглежданата последователност. Изобразете във вид на схема (чрез въведените от вас означения) как те са свързани помежду си. Установете вида на връзките (едномерно-линейни, двумерно-линейни, линейно-структурни).

4. Назовете и напишете твърденията (аксиоми, теореми, свойства, признаци) в тази последователност, в каквата те се изучават в разглежданата тема. Въведете означения за тях. Обосновайте тяхната последователност.

5. Възстановете (с помощта на учебника) теоретичните положения, използвани в доказателството на по-горе приведените теореми. Въведете означения.

6. Покажете във вид на схема (чрез въведените от вас означения) връзката между изучените твърдения, а след това връзката между техните производни. Определете вида на връзките (собствено-структурни: “Дърво”, “Звезда”, “Моноцикъл”).

7. Установете връзката между по-горе приведените понятия и твърдения (теореми). Изобразете това във вид на структурен модел, използвайки комбинирани връзки. Посочете функционалната зависимост и закономерност между компонентите на модела (главни и второстепенни).

8. Определете кое от по-рано изученото е необходимо за изучаване на дадената тема. Приведете тези

понятия, факти и твърдения. Как те са свързани непосредствено с всеки от изучените обекти от завършена тема по даден учебен предмет. Фиксирайте установените връзки.

Системността на знанията, която характеризира наличие в съзнанието на учащите на обемни (структурно-съдържателни) връзки между елементите на знанието (понятия и съждения) във въгreshността на научната теория може да се формира ФСЗ, предназначен за преобразуване на линейните връзки между елементите на знанието на основния теоретичен материал в обемни връзки на научната теория (в съзнанието на ученика) и по-нататък – в линейни връзки на разгърнатите знания на ученика с помощта на система от учебни задания и система от предметни задачи.

Специална организация на дейността на учащите по преобразуване на линейните връзки на усвоените знания в обемни способности не само за актуализация, усвояване и затвърждаване на основния теоретичен материал, но и за формиране на навик да се установят връзки между елементите на знанието, а така също и за възпитаване на личностни качества на учащите като осъзнатост, дълбочина, гъвкавост, съсредоточеност и настойчивост. Всичко това позволява да се повиши степента на систематизираност на получените знания, в резултат на което се повишава ефективността на обучението.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Блох, А. Я., В. А. Гусев и др.* Методика преподавания математики в средней школе. Частна методика. Москва, Просвещение, 1987.
2. *Брушлински, А. В.* Субъект: мышление, учение, воображение. Москва, НПО "Модэк", 1996.
3. *Давыдов, В. В.* Проблемы развивающего обучения. Москва, Педагогика, 1986.
4. *Лернер, И. Я.* Дидактические основы методов обучения. Москва, Педагогика, 1981.
5. *Садовский, В. Н.* Принцип системности, системый подход и общая теория систем. Системный подход, Ежегодник, 1978 – Москва, Наука, 1978.
6. *Эльконин, Д. Б.* Психология обучения младшего школьника. Москва, Знание 1974.
7. *Posamentier, A., J. Stepelman.* Teaching Secondary School Mathematics. Columbus, Ohio, 1986.
8. *Schoenfeld, A.* Mathematical Problem Solving. Berkeley, California, 1994.
9. *Schoenfeld, A.* Cognitive Science and Mathematics Education. London, 1994.
10. *Silver, E.* Teaching and Learning Mathematical Problem Solving. London, 1994.

### BUILDING CONSISTENCY IN THE KNOWLEDGE NEEDED TO SOLVE GEOMETRICAL PROBLEMS

VIOLETA MARINOVA

#### Summary

The paper offers a way for building consistency in the knowledge by using special didactic mechanism destined for transformation of the relations using training problems.