

Mübariz Xasay oğlu Əsədov
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
mubariz.esedov.66@ mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5511-5193>

RIYAZI MƏSƏLƏNİN MODELƏŞDİRİLMƏSİNİN NƏZƏRİ VƏ PRAKTİK ƏHƏMİYYƏTİ

Xülasə

Riyaziyyatın tədrisində məsələnin müxtəlif üsulların tətbiqi ilə həll edilməsi həmişə aktual mövzulardan biri olub. Məsələnin strukturundan asılı olaraq verilən və axtarılan kəmiyyətlər arasındakı asılılıqların şagirdlər tərəfindən əyani mənimsənilməsi üçün riyazi modellərdən geniş istifadə olunur. Riyazi məsələ həllində model anlayışı, onun tətbiqləri və formaları bu sahə ilə məşğul olan tədqiqatçıları həmişə maraqlandırmışdır. Bu məqalədə məsələnin modelləşdirilməsinin nəzəri və praktik əsasları, onlara verilən tələblər, modelin hansı şərt daxilində verilməsi, bir məsələnin həllində bir neçə modeldən istifadənin imkanlarını nəzərdən keçirilmişdir. Burada məzmun xətlərinə aid konkret məsələlərin həlli nümunələrinə baxılmış, modelləşdirmənin aparılmasında bu məzmun xətlərinin oxşar və fərqli əlamətləri təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: məsələ, kəmiyyət, modelləşdirmə, cədvəl, həll üsulu, alqoritm

Mubariz Khasay Asadov
Azerbaijan Pedagogical University
Ph.D. in Physical and Mathematical sciences
mubariz.esedov.66@ mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5511-5193>

Theoretical and practical significance of modeling the mathematical problem

Abstract

Solving problems using different methods has always been a topical issue in the teaching of mathematics. Depending on the structure of the problem, mathematical models are widely used for students to visually master the relationships between given and sought quantities. The concept of the model in solving mathematical problems, its applications and forms have always been of interest to researchers in this field. This article considers the theoretical and practical bases of problem modeling, the requirements for them, the conditions under which the model is given, the possibility of using several models in solving a problem. Here, examples of solving specific problems related to content lines are considered, similarities and differences of these content lines in the modeling are analyzed.

Keywords: issue, quantity, modeling, table, methods of solving, algorithm

Giriş

Riyaziyyat təlimində məsələ həlli əvəzolunmaz bir vasitə hesab olunur. Məsələnin məzmununun şagirdlər tərəfindən mənimsənilməsi, verilənlərin təhlil edilməsi və onlar arasındakı asılılıqlar müxtəlif formalarda şərh oluna bilər. Riyazi məsələnin həlli zamanı məsələdə verilən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları əyaniləşdirmək və axtarılan kəmiyyətin müəyyən edilməsi üçün məsələdə verilən obyektlərin modellərinin qurulmasında geniş istifadə olunur.

Belə ki, məsələnin məzmununda verilən kəmiyyətlərin ədədi qiymətləri və onlar arasındakı funksional asılılıqlar təhlil olunarkən bəzən onların dərk edilməsi üçün müəyyən təsvirlərin ümumi kombinasiyasına baxmağa ehtiyac olur. Məlumdur ki, təlim prosesini müəyyən edən psixoloji,

ümumi pedaqoji və konkret nəzəriyyələr daim bir-birini tamamlayırlar. Təlimdə olan müxtəlif psixoloji aspektlər əsasında fərqli təlim nəzəriyyələrini yaratmaq olar. Təlimdə müxtəlif nəzəriyyələrin olması imkanı yeni nəzəriyyələrin yaradılmasına şərait yaradır.

Riyaziyyat təlimində yeni nəzəriyyələrin təşkili riyaziyyatın tətbiqi, riyaziyyatda məntiq və s. kimi aspektlərlə bağlı ola bilər. Nəzəriyyənin formasından asılı olmayaraq təlimdə tətbiq olunan yenilik təlimin inkişafına və istiqamətinə stimül verir. Elm və texnikanın inkişafı ilə əlaqədar son illər insanların həyat fəaliyyəti ilə bağlı geniş riyazi metodlar və onların tətbiqləri istifadə olunur. Təklif olunan yeni metod və yanaşmalarda əsas məqsəd məsələ həlli təliminin nəzəri, praktik və metodik problemlərinin təkmilləşdirilməsindən ibarətdir.

Araşdırma. Riyazi məsələlərin əsas məzmunu insanların praktik fəaliyyəti ilə əlaqədar olur. Bura riyazi ekonomika, riyazi kimya, riyazi fizika, riyazi linqvistika və s. kimi bölmələri aid etmək olar. Bunların hər biri müəyyən riyazi model olub müvafiq obyekt və hadisələrin münasibətlərinin müəyyən olunmasında istifadə olunur. Hər bir obyektin, hadisənin, kəmiyyətin və ya onlar arasında münasibətlərin ardıcılıqla yaradılması, təsvir edilməsi modelləşdirmə adlanır. Model latın mənşəli “moduls” sözündən götürülüb, mənası ölçü, nümunə, müəyyən edilmiş qayda kimi işlədilir. Hər bir elmin öyrənilməsində model anlayışı xüsusi yer tutur.

Təlim prosesində şagirdlərin müstəqil fəaliyyətinin təmin edilməsi bir çox şərtlərdən asılıdır. Orta məktəb kursunda şagirdlərin əldə etdikləri riyazi biliklərin dayanaqlı və uzun müddətli olması üçün təsvirlərin-modelləşmənin məntiq əsasında aparılması vacibdir. Məsələnin məzmununun qısa şəkildə yazılışı və orada təsvir olunan situasiyaların illüstrasiyasının şəkil, sxem, çertyoj və s. kimi modellərinin düzgün qurulması şagirdlərin gələcək fəaliyyətlərinin inkişafına imkan yaradır.

Riyaziyyat fənn kurikulumunda məsələnin həlli zamanı təklif olunan modellərə xüsusi əhəmiyyət verilmiş, dərslik və müəllimlər üçün nəzərdə tutulan metodik vəsaitlərdə məsələ həllində tətbiq olunan modellərə aid fərqli nümunələr təklif edilib (Qəhrəmanova, 2022: 208; Qəhrəmanova, 2023: 208; Məmmədov, 2018: 128).

Riyazi məsələlərin həllində modelləşdirmə metodundan geniş istifadə olunur. Hər hansı problemin, situasiyanın real vəziyyətini xüsusi məntiqi təsvir əsasında canlandırılması, yaradılması riyazi modelləşmə kimi qəbul edilə bilər. Obyekt və hadisənin, onlar arasındakı münasibətlərin (asılılıqların) aşkar olunmasında riyazi model müşahidə nəticəsində formalaşır. Model bir neçə mərhələdən ibarət ola bilər:

- təklif olunan məsələnin (situasiyanın) modelini riyazi nəzəriyyəyə çevirmək. Buna riyazi modelin formalaşdırılması, qurulması da deyilir;
- riyazi nəzəriyyə çərçivəsində məsələnin həlli (həldaxili modeli);
- riyazi məsələnin həllindən alınan nəticənin məsələnin əvvəl verildiyi dildə çevrilməsi (həllin interpretasiyası).

Obyekt və hadisənin modeli bir neçə şəkildə təsvir oluna bilər. Modelinkomponentləri arasında olan asılılıqlar obyekt və hadisənin vəziyyətinin reallaşmasından asılıdır. Kəmiyyətlər arasındakı funksional asılılıqlar «Həndəsə» məzmun xəttinin elementlərinə tətbiq edildikdə asılılıqların riyazi ifadəsində şərt daxilində fiqurların çevrilməsi (dəyişməsi) nəzərə alınmalıdır. Bu hallar nəzəri və praktik olaraq ətraflı araşdırılıb (Asadov, 2020: 254-263).

Modelləşdirmə məzmun xətlərinin strukturuna müvafiq aparılmalıdır. “Həndəsə”, “Cəbr və funksiyalar”, “Ölçmələr” və s. məzmun xətlərinin modelləşdirilməsindəki proseslər uyğun olaraq praktik məzmunlu mexanika, fizika, kimya, coğrafiya və s. məsələlərinin həlli zamanı da tətbiq olunur. Mətnli məsələlərin məzmununun mənimsənilməsində tam-hissə modelindən, şəkildən, çertyojdan, qrafikdən, diaqramdan geniş istifadə olunur. Mürəkkəb dinamik sistemlərin dərk olunmasında və onun elementləri arasında funksional asılılıqların ümumiləşdirilməsində riyazi modelləşdirmə əsas yer tutur. Geosistemin modelləşdirilməsində təbii obyekt sünüləşdirilir.

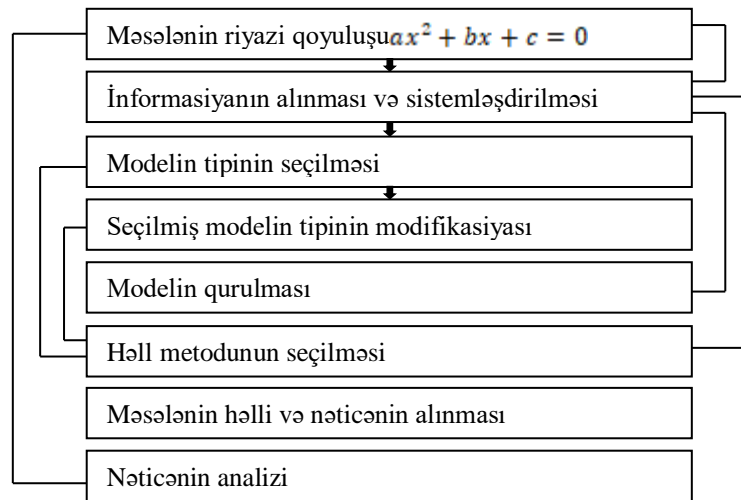
Mürəkkəb sistemin bütün proseslərini modelləşdirmək praktik mümkün deyil. Lakin modelləşdirmədə obyektin əsas xassələri nəzərə alınmaqla onun elementləri arasında daxili və xarici əlaqələr nəzərə alınması vacibdir. Sistemin daxili və xarici əlaqələrində miqdarı göstəricilər xüsusi yer tutur. Tədqiq olunan obyektin analizində modelləşdirmə metodu yalnız kəmiyyət göstəricisi yox, eyni zamanda keyfiyyət kriteriyası kimi də qiymətləndirilir.

Obyektin modelinin təkmilləşdirilməsi zamanı mürəkkəb geosistemlərin öyrənilməsi və tədqiq olunması istiqaməti əsasən riyazi modelə əsaslanır. Geosistemin modelləşdirilməsində hər hansı geniş sistemin blok və elementləri iştirak edə bilər. Riyazi məsələlərin və digər fənlərə aid mürəkkəb məsələlərin həllində modellərin qurulması nəzəri və praktik əsaslarla tənzimlənir. Praktik həyatla bağlı məsələlərin həll edilməsi üçün riyazi modeldən istifadə fənlərarası əlaqələrin aşkar olunmasına imkan yaradır. Məsələn, coğrafiyaya aid mürəkkəb məsələlərin həllində riyazi modelləşdirmədən istifadə qarşıya qoyulan məsələnin həllini sadələşdirir.

Riyazi-coğrafi modelləşdirmə mürəkkəb proses olub bir neçə ardıcıl mərhələlərdən ibarətdir. Burada Yer quruluşu və relyefi, sənaye, kənd təsərrüfatı, əhəlinin artımı və s. kimi məsələlərin öyrənilməsi nəzərdə tutulur.

Coğrafi obyektin riyazi modelləşdirilməsi sxemi akademik Y.P.Arkipov tərəfindən aşağıdakı kimi verilmişdir (Arkipov, Blazhko, 1976: 39).

Sxem 1.



Burada mərhələlərin hər biri məsələnin məzmunundan asılı olaraq qismən fərqlənirlər. Belə ki, istənilən məsələnin təhlilində bu mərhələlər icra olunur. Məsələnin nəticəsinin analizindən məsələnin qoyuluşuna doğru aparılmasında modelləşdirmə mərhələləri dəyişiləcək. Məsələdə qiyməti məlum olmayan kəmiyyətin müəyyən edilməsi üçün bir yox, bir neçə modeldən istifadə edilə bilər. Birinci modelin nəticəsi növbəti model üçün birinci mərhələ hesab oluna bilər.

Orta məktəb kursunda həll olunan riyazi məsələlər bu və ya digər şəkildə modelləşdirilir. Biologiyada, tibb sahəsində, iqtisadiyyatda modelləşdirmə real obyekt üçün nəzərdə tutulmasına baxmayaraq riyazi modelləşməyə əsaslanır. Bütün modellərin qurulmasında sxemləşdirmədən və aid olduğu sahə üzrə işarələrdən (simvollarından) asılı olaraq onu iki yerə ayırmaq olur.

Modelləşdirmənin sxem üzrə aparılması obyektin özü və ya onun qrafik asılılığını müəyyən edən təsviri vasitəsilə verilə bilər. Məsələn hərəkətə aid mətnli məsələlərdə situasiyanı modelləşdirərkən məsələnin sualına uyğun vəziyyət modeldə açıq şəkildə təsvir olunmalıdır.

Əsas olmayan digər halların modelləşdirilməsi məsələnin məzmununa uyğun şifahi aparıla bilər. Bəzən mürəkkəb mətnli məsələlərin, o cümlədən, "Həndəsə" məzmun xəttinə aid müstəvi və fəza məsələlərinin bütün xüsusi halı modelləşdirmədə nəzərə alınır. Modelin sadə və dərk olunan vəziyyəti şagirdlərdə marağa və mənimsəməyə müsbət təsir göstərir. Bəzi tədqiqatçılar riyazi məsələnin həll edilməsində düzgün modelin seçilməsini məsələnin həllinin təxminən yarısı kimi qiymətləndirir (Kolyagin, 1977: 480).

Məsələdə situasiyanın sxematik ümumiləşdirilməsində qrafik modeldən geniş istifadə olunur. Sxematik modelləşdirmə dedikdə şəkil, şərti şəkil, çertyoj, sadə sxem kimi anlayışlar başa düşülür. Bu proseslərdə bəzi hallar istisna olmaqla, modelləşdirmədə kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlar və onların ədədi qiymətləri təsvirə əsasən intuitiv olaraq dəqiq həll kimi qəbul edilə bilməz. Modelləşdirmə əsasında aparılan hər bir hesab əməli sırf riyazi qanunauyğunluqlara əsaslanmalıdır. Məsələn kvadrat funksiyanın qrafikinə əsasən onun xassələrinin qeyd olunması doğru mühakimə

hesab oluna bilər. Təsvirə əsasən funksiyanın analitik ifadəsini yazmaq olar. Deməli, məsələdə verilən kəmiyyətlər və onlar arasındakı asılılıqlar müəyyən işarələrin köməyi ilə adi dilə və riyazi dilə çevrilə bilər. Mətnli məsələnin məzmununun qısa yazılışı da model kimi qəbul edilə bilər. Məsələdə iştirak edən kəmiyyətlərin sayı və asılılığı çox olarsa onu cədvəl şəklində də ifadə etmək mümkündür. Məsələnin məzmununun riyazi dilə çevrilməsi və onun modelləşdirilməsi ilkin mərhələ kimi qəbul edilə bilər. Bu mərhələ pedaqoji və psixoloji baxımdan düzgün təşkil edilərsə, ikinci mərhələdə hesab olunan təsvirə əsasən məzmunun açılmasında çətinlik olmaz. Qrafikə əsasən funksiyanın xassələrinin qeyd olunması, verilmiş diaqram əsasən kəmiyyətlərin qiymətinin müəyyən edilməsi, statistik nəticələrə əsasən məlumatların təhlili və müzakirəsi modelləşdirmənin ikinci mərhələsi kimi qəbul edilə bilər. Mətnli məsələlərin işarələrlə modelləşdirilməsi dedikdə ifadə, tənlik, tənliklər sistemi, bərabərsizlik, əməllərə əsasən məsələnin yazılışı və s. kimi başa düşülür. Məsələnin modelləşdirilməsində sxemləşdirmə, yəni müəyyən təsvirlər (qrafik, cədvəl, diaqramlar və s.) adətən modelləşdirmənin köməkçi elementi adlanır. Riyazi dilə çevirən modelləşdirmə prosesi isə həlledici modelləşdirmə kimi qəbul edilir. Bəzi məsələlərin modelləşdirilməsində isə parçadan və ya cədvəldən istifadə daha səmərəli olur. Aşağıdakı məsələni nəzərdən keçirək.

Məsələ. Üç topda cəmi 168 metr parça vardır. Birinci topdan 12 metr, ikinci topdan 24 metr, üçüncü topdan 18 metr parça satıldıqdan sonra hər üç topda bərabər miqdarda parça qaldı. Əvvəlcə hər bir topda nə qədər parça vardı?.

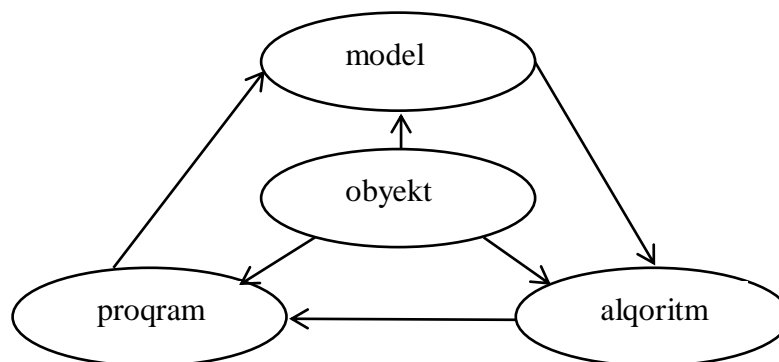
Bu məsələnin modelləşdirilməsində “parçadan” istifadə əyaniliyə daha yaxındır. Orta məktəbin riyaziyyat kursunda modelləşdirmənin nəzəri materialları əsasən təlim prosesində formalaşır. Modelləşdirməni tam nəzəri material əsasında həyata keçirilməsi bəzi hallarda təhlükəli ola bilər. Məsələ texniki, ekoloji və iqtisadi və s. sistemlərin tam və dəqiq tədqiqində nəzəri modelləşdirmə səhv nəticəyə yönələ bilər. Riyazi modelləşdirmədə obyektin dəqiq təsviri və hərəkət planı müəyyən ardıcılıqla verilir. Bunu şərti olaraq üç mərhələyə ayırmaq olar:

1. Model
2. Alqoritm
3. Proqram

Bu mərhələləri sxem 1-dəki kimi təsvir etmək olar.

Birinci mərhələdə obyektə “ekvivalent” obyekt qurulur. Obyektin riyazi forması, obyektə aid xassə və qanunauyğunluqlar, onun elementləri arasında əlaqə nəzərə alınır. Riyazi model nəzəri metodla tədqiq olunur və bu mərhələdə obyekt haqqında əlavə biliklər əldə olunur. İkinci mərhələdə modelin kompyuterdə reallaşması üçün alqoritm seçilməsi nəzərdə tutulur.

Sxem 2.



Model və alqoritm kompyuter dilinə çevrilməsi, yəni proqramın yaradılması üçüncü mərhələni təşkil edir (Kurrikulumy po matematike dlya V-XI klassov obshcheobrazovatel'nykh shkol, 2022). Orta məktəb kursunda riyazi məsələlərin modelləşdirilməsi qeyd olunan mərhələlərin müəyyən bir hissəsidir. Məsələnin məzmununa uyğun bu mərhələlərin bəziləri tam icra olunmur. Beləliklə, məsələnin məzmununun dərk edilməsi, onun strukturu, kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlar, obyektin xassələri və s. anlayışların şagirdlər tərəfindən mənimsənilməsi üçün modelin qurulması vacibdir.

Müəllif bildirir ki, məsələni iki mərhələli tam-hissə modeli ilə həll etmək olar. Tam-hissə modeli müxtəlif formalarla həyata keçirilə bilər. Məsələnin dairəvi diaqram, qəbul edilmiş vahid parça, düzbucaqlı şəkildə və s. Məsələnin məzmununa müvafiq və şagirdlər üçün səmərəli istənilən şəkildə model qurmaq olar. Əsas məqsəd modelin şagird tərəfindən dərk edilməsidir. Model məsələnin məzmununa uyğun ilk verilənlərə müvafiq qurulur. Riyazi əməllər isə modelin son mərhələsindən başlayaraq həyata keçirilir. Tam-hissə modeli bütövlükdə təsvir olunduğu üçün burada əsas məqsəd məsələdə axtarılan kəmiyyətlərin tapılmasından ibarətdir.

Məsələnin həlli zamanı həmişə tam-hissə modelindən istifadə etmək doğru hesab edilə bilməz. Belə ki, eyni məsələnin həlli zamanı modeldən istifadə və ya modelsiz həll üsulu təlimin mərhələsindən və şagirdlərin yaş, bilik səviyyələrindən asılıdır.

Məsələdə təsvir olunan situasiyanın modelinin qurulmasına müəyyən vaxt sərf olunur. Təcrübə göstərir ki, məsələnin məzmununa müvafiq modelin qurulması və verilmiş modelə əsasən məsələnin tərtib edilməsi bir-birindən ayrılmaz proseslərdir. Lakin bunların ayrılıqda verilməsi zamanı bəzi məqamları unutmamaq olmaz. Belə ki, iki mərhələdə modelləşdirmə zamanı verilən kəmiyyətin ədədi qiymətlərindən biri kəsr ədədlə ifadə olunduğundan onu tam qəbul edib yeni modeli qurduqdan sonra əvvəlki modelə əlaqədə problem yaranır. Ona görə də bu tip məsələlərin verilməsi zamanı nəzəri materiallar nəzərə alınmalıdır. Dərslikdə onluq kəsrlər, onluq kəsrlərin müqayisəsi, onluq kəsrlərin yuvarlaqlaşdırılması və onluq kəsrlər üzərində hesab əməlləri mövzuları verildikdən sonra həndəsə məzmun xəttinin elementləri daxil edilib. Dərslikdə “konqruyent fiqurlar” haqqında aşağıdakı məlumatlar verilib.

Burada “konqruyent fiqurlar” anlayışı daxil edilib. Eyni forma və eyni ölçüyə malik fiqurlar konqruyent fiqurlar adlanır. Kəmiyyətlərin uyğun elementlərinə müvafiq müxtəlif adlı ədədlər göstərmək olar. Konqruyent fiqurları üst-üstə qoyduqda onların bütün nöqtələri üst-üstə düşür. Bu fiqurlar həm də bərabər fiqurlar adlandırılır. Fiqurların konqruyent tərəflərini və bucaqlarını göstərmək üçün onların üzərində kiçik xətlər qoyulur (Kolmogorov, 1982: 106). “Fiqurlar bərabərdir”, “fiqurlar konqruyentdir” ifadələri fərqli anlayışlardır. Məsələn, AB parçası CD parçasına bərabərdir (konqruyentdir) demək olar. Çünki burada uzunluq ölçü vahidlərinin bərabərliyinə baxılır. Yekun nəticə bir (vahid) ölçüdəndən asılıdır. Lakin “ABC üçbucağı $A_1B_1C_1$ üçbucağına bərabərdir (konqruyentdir)” ifadəsi ilə “ABC üçbucağı $A_1B_1C_1$ üçbucağına konqruyentdir (bərabərdir)” ifadəsi məzmunca fərqlidir və ümumiyyətlə, doğru olmaya bilər. İstənilən fiqur müəyyən nöqtələr çoxluğundan ibarətdir. İlk olaraq qeyd edirik ki, A, B, C, D və E fiqurları konqruyentdir və bufiqurları “bir-birinin üzərində qoyduqda” onlar üst-üstə düşürlər. Bizim bildiyimiz qaydada istənilən fiquru “üst-üstə qoymaq” həmişə mümkün deyil. Akademik A.N.Kolmoqorov “fiqurları bir-birinin üzərinə qoymaq” nə demək olduğunu aşağıdakı şəkildə izah etmişdir:

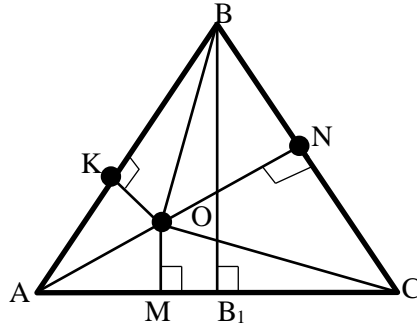
Həndəsədə bu ifadəni hərfi mənada başa düşmək olmaz. Axı bizim üçün fiqurlar nöqtələr çoxluğudur və onları müstəvi üzərində tutduqları yerdən “tərpətmək” olmaz. Fiqurları “bir-birinin üzərinə qoymaq” əvəzinə onların bir-birinə inikası nəzərdən keçirilməlidir (Kolmogorov, Cherkasov, 1979: 38-42).

Məsələ 3: İsbat edin ki, bərabərtərəfli üçbucağın daxili oblastında yerləşən ixtiyari nöqtədən onun tərəflərinə qədər məsafələrin cəmi bu üçbucağın hündürlüyünə bərabərdir (Mərdanov, Mirzəyev, 2004: 60).

Verilən təklifin isbat edilməsi üçün məzmun xəttinə aid olan müxtəlif mövzulara aid nəzəri materialların şagirdlər tərəfindən təkrarlanmasına şərait yaradılmalıdır. Bu məsələ üçün qeyd olunan hallar nədən ibarətdir?

- üçbucaq və onun növləri;
- üçbucağın əsas elementləri və onların xassələri;
- daxili və xarici oblast, onları müəyyənləşdirən şərtlər;
- üçbucağın sahəsi.

Məsələdə təsvir olunan situasiyanı həndəsi olaraq aşağıdakı kimi əyaniləşdirmək olar.



Şəkil 1.

Şəkil 1-ə və məsələnin şərtinə uyğun aşağıdakı işarələri qəbul edək.

- ΔABC -də $AB = BC = AC$;

- $OK \perp AB$; $ON \perp BC$, $OM \perp AC$ və $OK = h_1$, $ON = h_2$, $OM = h_3$; $BB_1 \perp AC$, və $BB_1 = h$ olsun.

ABC üçbucağının sahəsi şərtə əsasən $S = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot h$ olar.

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ABO} + S_{\Delta BOC} + S_{\Delta AOC} \quad (1)$$

(1) bərabərliyində qeyd olunan işarələri yerinə yazsaq aşağıdakını alarıq;

$$\frac{1}{2} \cdot AC \cdot h = \frac{1}{2} AB \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot BC \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot AC \cdot h_3 \quad (2)$$

(2) bərabərliyində $AB = BC = AC$ olduğundan $h = h_1 + h_2 + h_3$ olar. Bu isə tələb olunan təklifin doğru olması deməkdir.

Nəticə

Beləliklə, məsələ həllində modellərin tətbiqi, mürəkkəb məsələlərin həllində modellərin mərhələlərlə daxil edilməsi, fəndaxili və fənlərarası modellərin reallaşdırılması, fərqli məzmun xətlərinə aid müvafiq modellərin qurulması üçün təklif edilən üsullar nəzəri və praktik baxımdan nəzərdən keçirildi.

Məqalənin elmi yeniliyi: Məqalədə məsələnin modelləşdirilməsinin nəzəri, praktik və metodik məsələləri araşdırılıb. Burada fəndaxili və fənlərarası modelin qurulması, modelin mərhələlərlə qurulmasında təlim metodlarının rolu və məzmun xətlərinə müvafiq modellərin təsnifatı araşdırılıb.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi: Məsələdə verilən asılılıqların müxtəlif modelinin qurulması şagirdlərin riyazi və məntiqi təfəkkürlərinin inkişaf etməsinə imkan yaradır. Əldə olunan bilik və bacarıqların praktikaya tətbiqi, nəzəri və praktik materialların öyrənilməsində təklif olunan metod və yanaşmalar orta məktəbin riyaziyyat kursunda istifadəsi məqsədmüvafiqdir.

Ədəbiyyat

1. Qəhrəmanova, N. (2022). Riyaziyyat-5. Dərslik. Bakı, 208 s.
2. Qəhrəmanova, N. (2023). Riyaziyyat-5. Müəllim üçün metodik vəsait. Bakı, 208 s.
3. Məmmədov, Ə. (2018). Məktəb riyaziyyatının modelləşdirmə üsulu ilə təlimi (dərs vəsaiti). Bakı, 128 s.
4. Asadov, M. (2020). About the multidisciplinary and interdisciplinary integration in teaching mathematics in Azerbaijani Schools Azerbaijan State Pedagogical University. Revista Conrado. VOL. 16 NUM. 76, p.254-263: SEPTIEMBRE OCTUBRE. <https://orcid.org/0000-0002-5511-5193354-362>
5. Arkhipov, YU., Blazhko, R. (1976). Matematicheskiye metody v geografii Izdatel'stvo Kazanskogo Universiteta, 350 s.
6. Kolyagin, YU. (1977). Metodika prepodavaniya matematiki v sredney shkole. Chastnyye metodiki. M.: Prosveshcheniye, 480 s.
7. Kurrikulomy po matematike dlya V-XI klassov obshcheobrazovatel'nykh shkol. (2022). Bakı: Tekhsil.
8. Kolmogorov, A. (1982). Həndəsə. Orta məktəbin 6-8-ci sinifləri üçün dərs vəsaiti. Bakı. Maarif, 367 s.

9. Kolmogorov, A., Cherkasov, R. (1979). O uchebnom posobii «Geometriya 6-8» Matematika v shkole. № 3. s.38-42.
10. Mərdanov, M., Mirzəyev, S. (2004). Həndəsə-8. Ümumtəhsil məktəblərinin 8-ci sinfi üçün dərslik. Bakı, Çarşıoğlu, 182 s.

Göndərib: 02.01.2023

Qəbul edilib: 13.02.2023