RİYAZİYYATIN TƏDRİSİ METODİKASI
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ
METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

UOT 372.851

Musa Tapdıq oğlu Rzayev
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin baş müəllimi
https://orcid.org/0000-0002-5141-177X

Fidan Üzeyir qızı Hacıyeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitet

KOMPLEKS ƏDƏD ANLAYIŞININ MƏKTƏB RİYAZİYYAT TƏLİMİNDƏ VERİLMƏ ÜSULLARI

Муса Тапдыг оглы Рзаев
старший преподаватель Азербайджанского государственного педагогического университета

Фидан Узеир гызы Гаджиева
Азербайджанский государственный педагогический университет

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПОНИМАНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ШКОЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Musa Tapdıq Rzayev
senior lecturer at Azerbaijan State Pedagogical University

Fidan Uzeyir Hajiyev
Azerbaijan State Pedagogical University

METHODS OF TEACHING THE UNDERSTANDING OF COMPLEX NUMBERS IN SCHOOL MATHEMATICS TRAINING

Xülasə. Məktəb riyaziyyatı təlimində öyrənilən ədədlərdən biri də kompleks ədəd anlayışıdır. Kompleks ədəd anlayışı son dövrlərdə fənn kurikulumuna daxil edildiyi üçün bu anlayışın araşdırılması vacib amillərdən biridir. Məqalədə ədəd anlayışı və onun genişləndirilməsi yolları ətraflı şəkildə şərh edilmişdir. Kompleks ədədlərin daxili və xarici strukturu nümunələr əsasında araşdırılıb. Məqalədə verilən nümunələr praktik təcrübəyə əsaslanmışdır.

Açar sözlər: *kompleks ədəd, ədəd anlayışı, funksiya, çoxluq, riyazi əməl, münasibət, cins və növ, ardıcıllıq, limit, kəmiyyət, tənlik, koordinat oxu*

Резюме: Одним из чисел, изучаемых в школьной математике, является понятие комплексных чисел. Концепция комплексных чисел в последнее время была включена в учебную программу по предметам, это является одним из важных факторов для изучения этой концепции. В статье подробно описано понятие числа и способы его расширения. На основе примеров исследовано внутреннее и внешнее строение комплексных чисел. Примеры, основаны на практическом опыте.

Ключевые слова: *комплексное число, понятие числа, функция, множество, математическое действие, связь, род и вид, последовательность, предел, количество, уравнение, ось координат*

Summary: One of the numbers studied in school mathematics education is the concept of a complex number. The concept of complex numbers has become an important topic to explore, especially since it was recently included in the subject curriculum. The article provides a detailed explanation of the concept of numbers and methods of its expansion. The internal and external structures of complex numbers have been investigated based on examples. The examples provided in the article are based on practical experience.

Key words: *complex number, concept of number, function, set, mathematical operation, relationship, genus and species, sequence, limit, quantity, equation, coordinate axis*

Məktəb riyaziyyat təlimində ədəd anlayışının konsentrlər üzrə verilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ədəd anlayışının genişləndirilməsi riyaziyyat elminin inkişafı ilə əlaqədardır. Belə ki, əvvəllər insanlar ədəd haqqında təsəvvürləri fikrən formalaşdırmaq üçün çöplərdən, daşlardan, iplərə düyün vurmaqdan və s. istifadə etmişlər. Sayma haqqında təsəvvürlər tam formalaşdıqdan sonra, ədədlər üzərində hesab əməllərinin öyrənilməsinə zərurət yaranmışdır. Yaranan zərurət ədədlərin daha da genişləndirilməsinə səbəb yaradırdı.

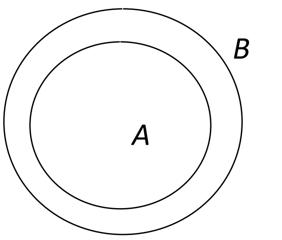
Qeyd etmək lazımdır ki, ədəd anlayışının riyaziyyat elminə daxil edilməsi iki səbəbdən irəli gəlmişdir:

1) İnsanların yaşayış tərzləri- riyaziyyatın yaranması və inkişafını zəruri etmişdir;

2) Riyaziyyat elminin daxili strukturunun ödənilməsi və bununla da riyaziyyatın inkişaf etdirilməsi.

Orta ümumtəhsil məktəblərinin riyaziyyat təlimində ədəd anlayışının genişləndirilməsi zamanı müəyyən tələblər gözlənilməlidir ki, bunları araşdırmaq üçün aşağıdakı nümunəni nəzərdən keçirək.

Tutaq ki, hər hansı A ədədlər çoxluğu verilmişdir və bu çoxluğu B ədədlər çoxluğu qədər genişləndirmək lazımdır. Bunun üçün aşağıdakı hallara diqqət yetirək:



1)   ədədlər çoxluğu B ədədlər çoxluğunda alt çoxluq olmalıdır. Yəni $\subset B$

2) B çoxluğuna daxil olan əsas münasibətlərə və əməllərə verilən təriflər, eyni zamanda A çoxluğunun elementləri üçün bu çoxluğu genişləndirənə qədər tətbiq edilən əməl və münasibətlərə verilən təkliflərlə üst-üstə düşməlidir.

3) Verilmiş   çoxluğunda müəyyən məhdudiyyətlə yerinə yetirilən əməl (və ya yerinə yetirilməsi mümkün olmayan əməl) eyni zamanda B çoxluğunda da yerinə yetirilən əməl olmalıdır.

4) Genişləndirilmiş   ədədi çoxluğunun genişləndirildiyi B ədədi çoxluğu arasında elə C aralıq çoxluq olmalıdır ki, bu çoxluq ilk üç tələbi ödəsin.

Riyaziyyatda təcrübi xarakterli elə məsələlərə təsadüf edilir ki, bu məsələlərin həlli yeni növ ədədin daxil edilməsini zəruri edir.

Üçüncü tələb gozlənilmədikdə bu tip məsələləri həll etmək mümkün olmur və nəticədə ədədi çoxluğun genişləndirilməsinin əsas məqsədlərindən biri aşkar şəkildə görünmür. Beləliklə, üçüncü tələbin müəyyən məqsəd daşıdığı aydın olur.

Məsələ 1. Natural ədədlər çoxluğunda çıxma əməli həmişə mümkün deyil mühakiməsini nəzərdən keçirək.

N natural ədədlər çoxluğunu Z tam ədədlər çoxluğuna qədər genişləndirsək, onda çıxma əməlinin yerinə yetirilməsi həmişə mümkün olar. Deməli, Z tam ədədlər çoxluğunun qurulmasında məqsəd heç bir məhdudiyyət olmadan çıxma əməlinin yerinə yetirilməsinin həmişə mümkün olması zərurətini aydınlaşdırmaqdır.

Məsələ 2. Tam ədədlər çoxluğunda bölmə əməlinin yerinə yetirilməsi həmişə mümkün deyil.

Əgər Z tam ədədlər çoxluğunu Q rasional ədədlər çoxluğuna qədər genişləndirsək, yəni tam ədədlər çoxluğu ilə kəsr ədədlər çoxluğunu birləşdirsək, sıfıra bölmə əməlindən başqa (sıfıra bölmənin mümkün olmadığına görə) bölmə əməlinin yerinə yetirilməsi həmişə mümkün olar. Deməli, tam ədədlərin rasional ədədlər çoxluğuna qədər genişləndirilməsində əsas məqsədlərdən biri bölmə əməlinin yerinə yetirilməsinin (sıfıra bölməkdən başqa) həmişə mümkün olmasıdır.

Bu ardıcıllığı Q rasional ədədlər çoxluğunun R həqiqi ədədlər çoxluğuna genişləndirilməsi üçün izah edək.

Q rasional ədədlər çoxluğunun R həqiqi ədədlər çoxluğuna tamamlanmasının əsas məqsədlərindən biri ədədi ardıcıllığının limitinin varlığı və müsbət ədədlər üzərində kökalma əməlinin yerinə yetirilməsinin həmişə mümkün olmasıdır. Çünki, hesabi kvadrat kök alma anlayışı mənfi olmayan ədədlər üzərində öyrənilir. Buradan da aydın olur ki, kompleks ədədlər çoxluğu heç bir məhdudiyyət qoymadan kökalma əməlinin yerinə yetirilməməsi deməkdir.

Yuxarıda qeyd edilən dördüncü tələbə əməl edilmədikdə ədəd anlayışının genişləndirilməsi prosesində bir sıra mürəkkəb nəzəri və təcrübi məsələlərin həlli ilə qarşılaşmalı oluruq.

Aparılan araşdırmanın nəticəsi olaraq, ədəd anlayışını aşağıdakı üsullardan istifadə edərək genişləndirilməsi nəzərdə tutulur:

a) B çoxluğu A çoxluğundan təcrid olunmuş şəkildə qurulur, sonra B çoxluğunun 1-4 tələblərinin ödənildiyi müəyyən edilir.

b) Məlum A ədədlər çoxluğu yeni C çoxluğu ilə 1-4 tələblərini ödəyən $B = A \cup C$ çoxluğuna tamamlanır.

Yuxarıda aparılan mühakimələr kompleks ədədlərin yaranması ilə yekunlaşdırıldı. Kompleks ədədlərin yaranması XVI- XVII əsrlərə təsadüf edilir. Belə ki, bu dövrdə bir sıra alimlər bəzi tənliklərin həllində çətinliklərlə rastlaşırdılar, yəni $x^2 + 4 = 0$ tənliyinin həqiqi ədədlər çoxluğunda həllinin olmadığını müəyyən etdilər.

Ona görə də Hind riyaziyyatçıları həqiqi kökü olmayan kvadrat tənlikləri həlli olmayan tənliklər adlandırdılar və onları etinasız buraxdılar. XVI əsrə qədər digər ölkələrin alimləri də tənliklərin həqiqi olmayan köklərinin izahını verə bilmədikləri üçün onları yalan köklər elan etdilər. Onu da qeyd edək ki, kvadrat tənliklərin həlli ilə hələ qədim vavilonlular və yunanlar da məşğul olmuşlar. Lakin onlarda mənfi ədəd anlayışı olmadığına görə yalnız müsbət köklərlə kifayətlənmişlər. Kvadrat kök və mənfi ədəd anlayışları ilk dəfə Hind alimlərində formalaşdığından onlar kvadrat tənliklərin həlli zamanı birinci olaraq xəyali köklərlə qarşılaşmışlar. Yalnız orta əsr Avropa riyaziyyatçıları cəbri aparatların köklərlə və simvolların təkmilləşdirilməsi istiqamətində bir sıra mühüm nailiyyətlər əldə etməyə başladılar.

XVI-XVII əsr riyaziyyatçılarının kompleks köklərə baxışları müxtəlif idi. Bəziləri onu “xəyali”, bir çoxları “saxta”, “əhəmiyyətsiz” və s. adlandırırdılar. Dekart özünün analitik həndəsəsini yaradarkən belə köklərə xüsusi yer verirdi. O yazırdı: “Əgər çevrə parabolanı heç bir nöqtədə kəsmirsə və ona toxunmursa, bu o deməkdir ki, tənliyin nə həqiqi, nə də yalan kökləri vardır”. Bu köklərin hamısı “təsəvvür olunan”dır.

“Yalan” köklər dedikdə Dekart mənfi kökləri, “təsəvvür olunan” adı altında isə kompleks kökləri nəzərdə tuturdu. Onu da qeyd edək ki, həqiqi ədədləri ədəd oxunun parçaları ilə eyniləşdirən Dekart hesab edirdi ki, kompleks ədədlərin heç bir real izahını vermək mümkün deyil və onlar əbədi olaraq ancaq “təsəvvür olunan”, yaxud “xəyali” olaraq qalacaqlar.

Maraqlıdır ki, belə baxışlara o dövrün Nyuton və Leybnis kimi dahi riyaziyyatçıları da tərəfdar çıxırdılar. XVII əsrdə yalnız Vallis özünün “Cəbr, tarix və praktik trakt”ında xəyali ədədlərin həndəsi izahının mümkünlüyünü göstərməklə, hətta hazırda həqiqi ox adlandırdığımız düz xəttə perpendikulyar düz xətlərin köməyilə bu ədədlərin toplanması və çıxılması əməllərini də izah etməyə cəhd göstərmiş, lakin hələ xəyali vahid anlayışı daxil edilmədiyindən onu başa çatdıra bilməmişdir. Ancaq bu cəhd düz bir əsr kölgədə qaldı və demək olar ki, unuduldu.

Beləliklə, əvvəllər kvadrat tənliklərin həlli ilə meydana çıxan ədədlər öz inkişafı gedişində həqiqi və sırf xəyali ədəd anlayışlarını ümumiləşdirərək kompleks ədəd kimi yeni bir anlayışla əvəz edildi. Bu şəkildə ədədlər üçün də əvvəlcədən məlum olan əməl qanunları öz gücündə qalırdı.

Kompleks ədəd anlayışının inkişaf prosesi digər bir çox riyazi anlayışların təkamülü üçün də xarakterikdir.

Beləliklə, qeyd edə bilərik ki, kompleks ədədlər çoxluğunda bir sıra məsələlərin həlli üçün imkanlar genişlənir və gələcək nəslin inkişafına təkan verir.

Problemin aktuallığı. Orta ümumtəhsil məktəblərinin riyaziyyat təlimində tətbiq edilən fənn kurikulumunu nəzərə alaraq kompleks ədəd anlayışının daxil edilməsi, verilmə üsullarında müxtəlif təlim metodlarından istifadə və fəndaxili anlayış əlaqələri əsasında tədrisi şagirdlərin nəzəri materialın dərindən dərk edilməsinə müsbət təsir göstərir.

Problemin elmi yeniliyi. Riyaziyyat təli-mində müasir təlim metodlardan istifadə edərək kompleks ədədlər və onlar üzərində əməllərin öyrədilməsi şagirdlərin elmi-praktik vərdişlərinin yüksəldilməsinə, onların gələcək təhsillərini uğurla həyata keçirməsinə və yaxud mənimsəmənin optimallığını təmin etməyə müsbət təsir edir.

Problemin praktik əhəmiyyəti. Məqalə, orta məktəb müəllimləri, magistrlər, şagirdlər və tələbələr üçün faydalıdır.

Ədəbiyyat:

1. Hüseynov, Ə.Ə. Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika / Ə.Ə. Hüseynov, S.Y. Qasımov – Bakı: Çaşıoğlu, – 2006. – 420 s.
2. Məmmədov Ə.M. Ehtimal nəzəriyyəsi. – Bakı, 1981. – 48 s.
3. Rumşinski Z. Ehtimal nəzəriyyəsinin elementləri. – Bakı, 1982. – 167 s.
4. Şahbazov, Ə.Ə. Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika. / Ə.Ə. Şahbazov. – Bakı: Maarif, – 1973. – 277 s.
5. Vəliyev B. Ehtimal nəzəriyyəsi nədir? – Bakı, 1967. – 86 s.
6. Горяинов В.Б. Математическая статистика. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, – 2002. – 125 с.
7. Соколов, Г.А. Математическая статистика. / Г.А. Соколов, И.М. Гладких – М.: Экзамен, – 2004. – 245 с.
8. Гарисови, О.Б. Основы математической статистики. Учебное пособие. / О.Б. Гарисови, Т.Ф. Хромова, А.Е. Шиболкин. – М.: Издательство: МСХА, – 2004. – 316 с.

E-mail: fidansuleymanova0016@gmail.com
Rəyçilər: *ped.ü.fəls.dok., dos.* **N.B. Nəsirov,**
ped.ü.fəls.dok. **C.N. Abdullayeva**
Redaksiyaya daxil olub: 18.10.2023