

RİYAZİYYATIN TƏDRİSİ METODİKASI
METHODOLOGY OF TEACHING MATHEMATICS
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

UOT 372.851

Xumar Tofiq qızı Novruzova
*Bakı Slavyan Universitetinin dosenti,
pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru
<https://orcid.org/0009-0007-1415-8457>
E-mail.novruzovaxumar@gmail.com
[https://doi.org/10.69682/arti.2025.92\(5\).74-78](https://doi.org/10.69682/arti.2025.92(5).74-78)*

CƏBRİ MƏSƏLƏLƏRİN İKT VASİTƏSİLƏ MODELƏŞDİRİLMƏSİ

Khumar TofiqNovruzova
*associate professor at
Baku Slavic University,
doctor of philosophy in pedagogy,*

MODELING OF ALGEBRAIC TASKS USING ICT

Хумар Тофиғ ғызы Новрузова
*доцент Бакинского Славянского Университета,
доктор философии по педагогике*

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИКТ

Xülasə. İKT texnologiyalarının sürətli inkişafı təhsil prosesinə də təsirsiz qala bilməzdi. Yeni təlim texnologiyalarının, o cümlədən İKT-nin, süni intellektin tədris prosesinə gətirdiyi yeniliklərin həm müsbət, həm də mənfi amillərini nəzərə almadan, onların pedaqoji prosesdə ənənəvi metodlarla müqayisəsini aparmadan səmərəli nəticə əldə etmək mümkün deyil. Buna görə də abstraktlaşmanın özünü ən çox büruzə verdiyi cəbr fənninin tədrisi prosesində modelləşdirmənin əhəmiyyətini, rolunu, İKT vasitəsilə reallaşdırılmasını aktual problem kimi nəzərdən keçirmək olar.

Açar sözlər: *İKT, cəbr, modelləşdirmə, MatLab, GeoGebra*

Abstract. The rapid growth of ICT technologies could not fail to the educational process. Considering both the positive and negative factors of innovations related to the use of new information technologies, ICT, and artificial intelligence, it is impossible to achieve results. Therefore, we can examine the problem of the role of modeling using ICT in the process of teaching algebra, where abstraction is most vividly manifested.

Key words: *ICT, algebra, modeling, MatLab, GeoGebra*

Аннотация. Бурное развитие ИКТ не могло не отразиться и на образовательном процессе. Без учета как положительных, так и отрицательных факторов, которые новые технологии обучения, включая ИКТ и искусственный интеллект, привносят в учебный процесс, а также без сопоставления их с традиционными методами педагогического процесса невозможно добиться эффективных результатов. Поэтому в преподавании алгебры, где особенно проявляется абстрактность, можно рассматривать как актуальную проблему значение и роль моделирования, а также его реализацию с помощью ИКТ.

Ключевые слова: *ИКТ, алгебра, моделирование, MatLab, GeoGebra*

Model – hər hansı bir obyektin, predmetin, hadisə və prosesin xüsusi dildə və ya xüsusi formada təsviridir. Məsələn, insan ilk model kimi uşaqlıq dövründə oyuncaqlardan istifadə

edir, onların vasitəsilə müxtəlif predmetləri və onların hərəkətlərini – avtomobilləri, təyyarələri, gəmiləri, məişətlə bağlı olan obyektləri öyrənir. Deməli, model insan və obyekt, proses ara-

sında olan keçid mərhələsi, öyrənmə vasitəsidir. Modellərlə işləməyin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onların köməyi ilə mühüm olanı mühüm olmayan elementlərdən seçmək, ayırd etmək mümkündür. Bu isə insanda müqayisə etmək, abstraktlaşdırmaq qabiliyyətlərini inkişaf etdirir. Bəs insan niyə obyektin, prosesin özündən deyil, modelindən istifadə edir? Modelləşdirməni zəruri edən səbəblər həmin obyekt və ya prosesin əlçatan olmaması, bu obyektlərlə işləməyin çox vəsait və vaxt tələb etməsi, həmçinin onların uzaq keçmiş və ya gələcəklə bağlı olmasıdır.

Fəlsəfi baxımdan model - ətraf aləmin dərk edilməsi üçün səmərəli üsuldur. Bu üsulun aşağıdakı elementləri mövcuddur:

- Tədqiqat obyekti;
- Tədqiqatçı;
- Model.

Tutaq ki, hər hansı «X» obyektini yaratmaq lazımdır. Bunun üçün biz maddi şəkildə və ya təfəkkürümüzdə «X» obyektinin modeli olan «Y» obyektini yaradıq. «Y» obyektinin yaradılması mərhələsində bizə «X» obyektinə haqqında müəyyən məlumatları bilmək lazım gəlir. Yaradılmış modelin imkanları ilə orijinalın müəyyən və əsas xüsusiyyətləri əks edilməlidir. Orijinal və modelin fərqli və oxşar cəhətlərinin olması ayrıca tədqiqat tələb edən bir işdir. Çünki bu, subyektiv şəkildə konkret məsələnin qoyuluşundan asılıdır. Lakin əgər model tamamilə orijinalın eynidirsə, artıq o model olmaqdan çıxır. Yəni bu halda biz onu model hesab etmirik.

Riyazi modelləşdirmə mürəkkəb problemlərin həlli metodu olub, üç əsas yolla yaradılır:

1) real prosesin birbaşa tədqiqi nəticəsində - belə modellər fenomenoloji modellər adlanır;

2) deduksiya yolu ilə - bu halda alınmış model hər hansı ümumi modelin xüsusi halı kimi yaranır və asimptotik model adlanır.

3) İnduksiya yolu ilə - bu halda yaradılan model elementar modellərin ümumiləşməsi olur və ansambl modeli adlanır.

Dərsi optimallaşdırmaq, intensivləşdirmək, fənlər və mövzular arasındakı əlaqə yaratmaq, məntiqi, yaradıcı təfəkkürü inkişaf etdirmək və formalaşdırmaq, verilən biliyin məzmununu ötürmək məqsədi ilə müxtəlif təlim metodlarından - debatlardan, diskussiyalardan, qruplarla və cütlərlə işlərdən, əqli hücumdan, Vyendiaqramı, dəyirmi masa və s. kimi bir sıra me-

todlardan, didaktik oyunlardan və digər yaradıcı işlərdən istifadə olunur. Bütün bunlar təlim texnologiyalarından istifadə prosesinə daxildir və bu, dərsin təşkilində, dərsin gedişində, qiymətləndirmədə öz həllini tapan metodudur (1).

Cəbr fənni üzrə modellərdən istifadə edilməsi aşağıdakı mövzuları əhatə edir:

- Cəbri strukturlar: qrup, halqa, meydanların xassələrinin öyrənilməsi və analizi, yorucu hesablamaların avtomatlaşdırılaraq İKT ilə yerinə yetirilməsi, İKT alətləri ilə interaktiv modellərin yaradılması;

- GeoGebra 3D və Algebra proqramları - simmetriyanın, funksiyaların qrafiklərinin vizuallaşdırılması üçün ideal vasitələrdir;

- MatLab, Mathematica - simvolik riyazi məsələlərin həll edilməsi vasitələridir;

- SageMath - sadə cəbri modellərin yaradılması vasitəsidir;

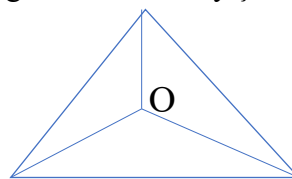
- Qruplar nəzəriyyəsinin aksiomlarının avtomatik yoxlanılması üçün SageMath və SymPy proqramları əlverişlidir.

- Halqaların xassələrinin yoxlanılması üçün SageMath və Python proqramlarından istifadə edilir (2).

Nümunə üçün Keli teoremi və fiqurların simmetrikliyi mövzusunı modelləşdirək.

Məsələ. Bərabərtərəfli üçbucaqda O mərkəzi ətrafında aşağıdakı dönmələr qrupuna baxaq: F_0, F_{120} və F_{240}

Bu məqsədlə əvvəlcə verilmiş məsələ üçün Keli cədvəli qurulur (Cədvəl 1). Üçbucağın dönmələr qrupu üçün animasiyalı ekran görüntüsü nümayiş etdirilir (Şəkil 1).



Şəkil 1

Nəticə olaraq təqdimat vasitəsilə qrupun aksiomları sadalanır:

1. Binar cəbri əməlin varlığı: dönmələrin nəticələri də verilmiş çoxluğa aiddirsə, deməli, bu çoxluqda binar əməl verilmişdir.

2. Assosiativlik:

$$(F_0 * F_{120}) * F_{240} = F_0 * (F_{120} * F_{240})$$

3. Neytral elementin olması: F_0

4. Hər bir element üçün tərs elementin olması: $(F_0)^{-1} = F_0$; $(F_{120})^{-1} = F_{240}$;

$$(F_{240})^{-1} = F_{120}$$

Cədvəl 1

(F_3 qrupu)	F_0	F_{120}	F_{240}
F_0	F_0	F_{120}	F_{240}
F_{120}	F_{120}	F_{240}	F_0
F_{240}	F_{240}	F_0	F_{120}

Simmetriklik aksiomu və Keli teoremi cədvəl 1 ilə yoxlanılır.

Teorem (Keli). İxtiyari n tərtibli qrup n dərəcəli əvəzləmələr qrupunun altqrupu ilə izomorfdur.

Üçbucağın dönmələr qrupu 3 tərtibli olduğundan, 3 dərəcəli əvəzləmələr qrupunun $3!=6$ sayda elementi olacaq. (123), (231), (312) əvəzləmələri ilə cədvəl 1-də verilən F qrupunun elementləri arasında izomorf uyğunluğun olduğu asanlıqla müəyyən edilə bilər. Bunun üçün F_0 elementini 1, F_{120} elementini 2, F_{240} elementini isə 3 ədədləri ilə əvəz etmək kifayətdir. Bu da teoremin ödəndiyini göstərir.

Eyni qayda ilə simmetriklik aksiomu yoxlanılır:

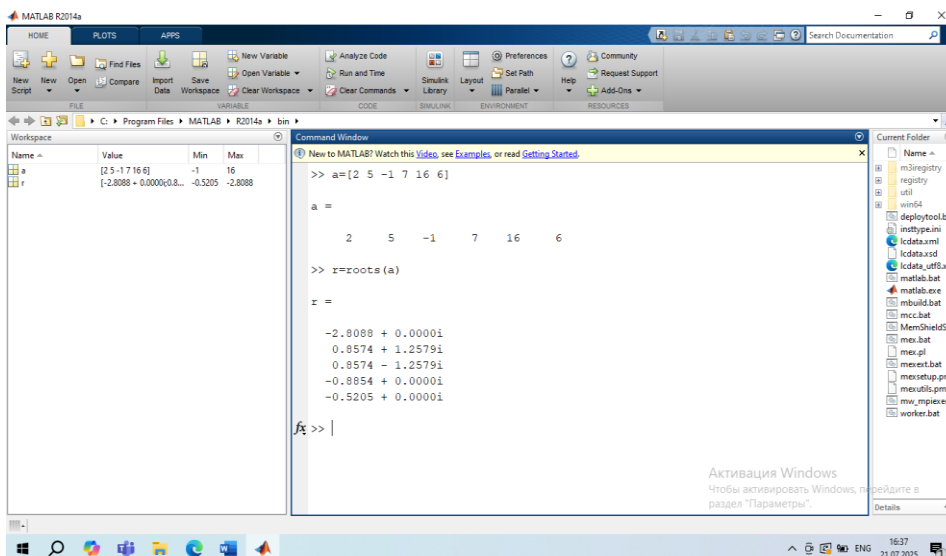
$$F_0 * F_{120} = F_{120} * F_0; F_0 * F_{240} = F_{240} * F_0; F_{120} * F_{240} = F_{240} * F_{120}$$

Modelləşdirmənin ən böyük üstünlüyü riyazi biliklərin mənimsədilməsində əyaniliyin yaradılmasıdır. Qruplar nəzəriyyəsi abstrakt anlayışlarla zəngindir, lakin modellərin nümayişi qrupda binar cəbri əməlin varlığını, qrup elementlərinin assosiativliyini, qrupda neytral elementin olduğunu və qrupun hər bir elementi üçün tərs elementin varlığını əsaslandırır. Belə-

liklə, modellər vasitəsilə abstrakt anlayışlardan praktik anlayışlara keçid baş verir.

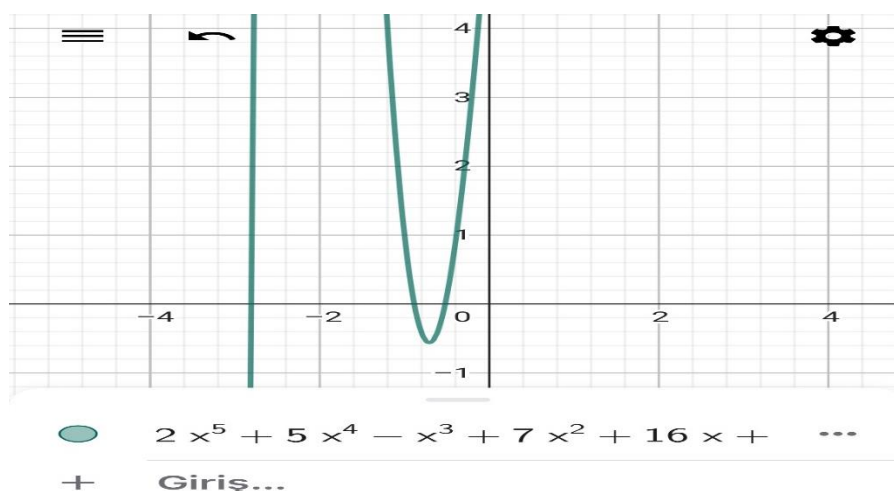
İKT dəstəyi ilə cəbr fənninin çoxhədli, onun kökləri ilə bağlı biliklərin mənimsədilməsi üçün modellərdən istifadəyə baxaq. Aydın ki, 2, 3 və 4 dərəcəli tənliklərin həlli və ya çoxhədlilərin köklərinin tapılması üçün onların əmsalları ilə ifadə olunan düsturlar var. Lakin 5-ci və ondan yüksək dərəcəli tənliklərin ümumi halda kökləri düsturu yoxdur.

5-ci dərəcəli $2x^5 + 5x^4 - x^3 + 7x^2 + 16x + 6$ çoxhədlisinin köklərini MatLab proqramı vasitəsilə hesablayaq. Ənənəvi qaydada bu çoxhədlinin köklərinin tapılması tələbələr üçün böyük çətinliklər və vaxt itkisi yarada bilər. Lakin riyazi proqram paketi bu məsələni qısa müddətdə və səmərəli şəkildə həll edir. Tələbələr ekranda çıxan cavablara əsasən müəyyən edə bilərlər ki, 5-ci dərəcədə tənliyin təkrarlanma dərəcəsi nəzərə alınmaqla beş kompleks kökü var (Şəkil 2). Bu köklərin ədədi qiymətlərinə əsasən tələbələr müəyyən edirlər ki, köklərin üçü müxtəlif həqiqi ədədlər, 2-si isə qoşma kompleks ədədlərdir. Misalların sayını artırmaqla tələbələrə tək dərəcədən çoxhədlinin köklərinin kompleks kökü varsa, onun qoşmasının da həmin çoxhədlinin kökü olması faktı aydın olacaq.



Şəkil 2

Eyni məsələnin başqa proqram məhsulunda – GeoGebra proqramında həllinə baxaq (Şəkil 3):



Şəkil 3

Şəkil 3-dən aydın olur ki, bu proqram vasitəsilə qurulan qrafikdə çoxhədlinin yalnız həqiqi kökləri əks olunur. Lakin tələbələr cəbrin əsas teoreminə əsasən, bilirlər ki, 5-ci dərəcədən çoxhədlinin beş kompleks kökü olmalıdır. Beləliklə, müxtəlif modellər eyni bir məsələnin həllini verə bilər, lakin nümunədən də göründüyü kimi, əgər məsələnin həlli R həqiqi ədədlər çoxluğunda axtarılırsa, GeoGebra proqramından istifadə etmək olar, lakin məsələnin ümumi halda C kompleks ədədlər meydanında köklərini tapmaq lazımdırsa, onda MatLab proqramından istifadə etməliyik (3).

Ümumiyyətlə, tələbələrin idrak fəaliyyətinin, məntiqi təfəkkürünün inkişaf etdirilməsində cəbri biliklər mühüm rol oynayır, çünki cəbr fənni üzrə məsələ həlli prosesində çoxlu təfəkkür əməliyyatları tətbiq olunur: verilmiş problemin təhlili, verilənlərlə axtarılanların müqayisəsi, riyazi modelin hazırlanması, həllin yerinə ye-

tirilməsi. Bütün bunlar tələbələrdən yaradıcı fəallıq tələb edir. Bu fəallığı yaratmaq və tələbələrə cəbr fənninə maraq oylatmaq isə müəllimin əsas vəzifəsidir (4).

Problemin aktuallığı. Riyazi biliklərin abstraktlığı tələbələr üçün bir sıra çətinliklər yaradır. Bu çətinliklərin öhdəsindən İKT proqram təminatından səmərəli şəkildə istifadə etməklə gəlmək olar. Müasir dövrün vacib tələbi olan İKT-nin riyazi təhsildə tətbiqi ali təhsil səviyyəsində tələbələrin motivasiyasını artırmağa səbəb olur. İKT-nin cəbri anlayışların öyrədilməsində tətbiqi modelləşdirmə vasitəsilə reallaşdırılır. Bu da tədqiqatı aktual edən əsas amildir.

Problemin elmi yeniliyi. Tədqiqatda cəbr fənninin tədrisində İKT-nin proqram vasitələri informasiya modellərinin qurulması üçün istifadə edilməklə yeni bir metodika irəli sürülür.

Problemin praktik əhəmiyyəti. Tədqiqat işindən ali məktəb müəllimləri və tələbələri, gənc tədqiqatçılar öz praktik fəaliyyətlərində istifadə edə bilərlər.

Ədəbiyyat:

1. Pələngov, Ə.Q. Tədris prosesində informasiya texnologiyalarının istifadəsinin konseptual əsasları və məhiyyəti // Riyaziyyatın fundamental problemləri və intellektual texnologiyaların təhsildə tətbiqi. II Respublika Elmi konfransı, -Sumqayıt: SDU, - 15-16, - 2022, -s. 11-12.
2. Tağıyev, H. Təhsildə İKT-nin tətbiqi metodikası. / H. Tağıyev, Ə. Şixəmmədov, G. Əhmədova, - Bakı: Elm və təhsil, - 2019. – 161 s.
3. Горюшкин, А.П. Абстрактная и компьютерная алгебра / А.П. Горюшкин. – Москва: Юрайт, - 2023, - 691 с.
4. Perienen, A. Frameworks for ICT Integration in Mathematics Education – A Teacher's Perspective // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, - 2020. volume 16, issue 6, - p. 3-12.

Redaksiyaya daxil olub: 17.09.2025