

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\(4\).159-163](https://doi.org/10.69682/arti.2025.92(4).159-163)*

UYĞUNLUQ VƏ FUNKSIYA ANLAYIŞLARININ ÖYRƏDİLMƏSİNDƏ İKT-NİN TƏTBİQİ

Novruzova Khumar Tofiq,
*associate professor
of Baku Slavic University,
doctor of philosophy in pedagogy*

APPLICATION OF ICT IN TEACHING THE CONCEPTS OF COMPATIBILITY AND FUNCTION

Хумар Тофиг гызы Новрузова,
*доцент
Бакинского Славянского Университета,
доктор философии по педагогике,*

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ В ОБУЧЕНИИ ПОНЯТИЯМ СООТВЕТСТВИЕ И ФУНКЦИЯ

Xülasə. Məqalədə məktəblərdə və ali təhsil müəssisələrində riyaziyyat dərslərinin keçirilməsi ilə bağlı məsələlər araşdırılır. Riyaziyyatın əsas vəzifəsi praktika ilə bağlı məsələləri konkretləşdirmək və sistemləşdirmək, onları ən səmərəli şəkildə həll etməkdir.

Uyğunluq və münasibət anlayışları riyaziyyatın formal olaraq müəyyən edilə bilməyən vacib anlayışlarındandır. İstənilən riyazi nəzəriyyənin verilməsi bəzi əsas anlayışların tərifsiz qəbul edilməsi ilə başlayır. Funksiya anlayışının mahiyyətini izah etmək üçün biz əsas anlayış kimi qəbul etdiyimiz çoxluq anlayışına istinad edirik. Məqalədə müasir riyaziyyatda çox vacib olan funksional asılılığın mənasını anlamağa kömək edə biləcək praktik tapşırıqlar verilmişdir. Məqalədə göstərilir ki, müasir riyaziyyat dərsi İKT alətlərindən, xüsusən GeoGebra, MathCad, Mathematica, MatLab və Maple riyazi paketlərindən istifadə etməklə daha səmərəli formada təşkil edilə bilər.

Açar sözlər: riyaziyyat, cəbr, İKT, GeoGebra, uyğunluq, funksiya

Abstract. The article examines issues related to conducting mathematics classes in schools and higher education institutions. The main task of mathematics is to concretize and systematize tasks related to practice, to solve them in the most effective way.

The concepts of correspondence and relation are key concepts of mathematics, not subject to formal definition. The presentation of any mathematical theory begins with the fact that some basic concepts are accepted without definition. In order to explain the essence of the concept of a function, we rely on the concept of a set, which we accept as the basic concept. The article provides examples from life situations, with the help of which one can understand the meaning of functional dependence, which is very important in modern mathematics. A modern mathematics lesson can be organized using ICT tools, in particular the mathematical packages GeoGebra, MathCad, Mathematica, MatLab and Maple.

Keywords: mathematics, algebra, ICT, GeoGebra, compatibility, function

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с проведением занятий по математике в школах и высших учебных заведениях. Основная задача математики состоит в том, чтобы конкретизировать и систематизировать задачи, связанные с практикой, решать их с помощью наиболее эффективных путей.

Понятия соответствие и отношение являются ключевыми понятиями математики, не подлежащие к формальному определению. Изложение любой математической теории начинается с того, что какие-либо основные понятия принимаются без определения. Чтобы объяснить сущность понятия функции, мы основываемся на понятие множество, которое принимаем за основное понятие. В статье приведены примеры из жизненных ситуаций, с помощью которых можно понять смысла функциональной зависимости, что очень важно в современной математике. Организовать современный урок математики можно с помощью средств ИКТ, в частности математических пакетов Geogebra, MathCad, Mathematica, MatLab и Maple.

Ключевые слова: математика, алгебра, ИКТ, GeoGebra, соответствие, функция

İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) təhsilalanlara riyaziyyatı öyrənmək üçün geniş imkanlar yaradır. Məqalədə orta məktəb şagirdləri və tələbələr üçün riyaziyyatın həyatla, praktik məsələlərlə bağlı həllində İKT-nin rolu araşdırılır. İKT-dən istifadə başlanğıc mərhələdə müəllimlər üçün də praktiki çətinliklər və texniki problemlər yarada bilər. Bundan əlavə, İKT-dən istifadə həm şagirdlərin, həm də müəllimlərin rollarında müəyyən dəyişikliklər tələb edir. Müəllimlər sinif və auditoriyanın potensial tələblərini nəzərə almalı və İKT-dən istifadənin nə vaxt məqsədəuyğun olduğu barədə düşünməyə hazır olmalıdırlar. Məqalədə müəllimlərin tədris prosesində İKT-dən istifadəsini daha səmərəli formada qurmaq şərti ilə şagird və tələbələrin bu prosesdən zövq alaraq öyrənməsi ilə bağlı tövsiyələr verilir.

Riyaziyyat müəlliminin başlıca vəzifəsi həm rəqəmsal, həm də qeyri-rəqəmsal formadan istifadə edərək öyrənmənin strukturlaşdırılması və dəstəklənməsi texnologiyasını müəyyənləşdirməkdir. Yalnız İKT-dən istifadə etməklə riyazi anlayışların öyrədilməsi tələbələrin daha çox və daha keyfiyyətli öyrənməsinə zəmanət verə bilməz. Riyaziyyat dərslərində ənənəvi kağız və qələmdən istifadə etmək riyazi qabiliyyətlərin inkişafı üçün daha məqsədəuyğundur. Müəllimlər texnologiyadan özgüvən hissənin artırılması, nəticələrin təhlili və yoxlanılması, ənənəvi üsulla əldə edilmiş biliklərin dərinləşdirilməsi üçün istifadəni təşkil etməlidirlər.

Riyaziyyatda uyğunluq, münasibət, inikas anlayışları fundamental xarakter daşımaqla yanaşı, abstrakt təfəkkür tərzinə və güclü riyazi məntiqə əsaslanan anlayışlardır. Bu anlayışların öyrədilməsində müəllim müxtəlif priyomlardan və İKT vasitələrindən istifadə edə bilər.

Məsələn, müəllim şagirdlərə eyni bir prosesin, məsələnin simvolik, cədvəl və qrafik həllini tapşırır və tələbələr onlar arasında əlaqə yaratmağa kömək edir. Belə keçidlər uyğunluq

və münasibət anlayışlarının aydınlaşdırılmasına imkan yarada bilər.

Funksiyanın qrafikinə qurulması funksional münasibətləri başa düşmək üçün ümumi yanaşmadır. Simvolik dil vasitəsilə funksiyaların öyrənilməsi üçün qiymətlər cədvəli yaradılmalı və bu cədvəllər təhlil edilməlidir.

Bu, tələbələrə funksiyalarla bağlı daha aydın və hərtərəfli informasiya verə bilər və qrafikləri kompüter proqramları vasitəsilə (GeoGebra, Mathematica, Maple, MatLab və s.) quraraq funksiyanın tədqiq olunan xassələrini bir daha nəzərdən keçirməyə imkan yaradır.

Təəssüf ki, hələ də həm orta məktəblərdə, həm də ali təhsil müəssisələrində riyaziyyat dərslərində İKT təminatı ilə bağlı konkret, strukturlaşmış proqram mövcud deyil.

Cəbrin əsas tədqiq etdiyi məsələlərdən biri çoxluqlar arasında müxtəlif uyğunluqların öyrənilməsidir. Belə uyğunluqlar hələ orta məktəb riyaziyyat kursundan öyrənilir, lakin şagirdlər bunu uyğunluq adı ilə deyil, konkret misallarla öyrənirlər. Məsələn, həndəsi fiqurların xassələrini tədqiq edərkən, şagirdlər müstəvi üzərində yerləşən düz xətlər və çevrələri iki fərqli X və Y kimi çoxluqlara aid edirlər. X və Y çoxluqlarının hər birindən bir element, yəni bir düz xətt və bir çevrə götürsək, onların qarşılıqlı vəziyyətini aşağıdakı hallardan biri ilə təsvir etmək olar [1; 2]:

1) x düz xətti y çevrəsini iki müxtəlif nöqtədə kəsir;

2) x düz xətti çevrəyə toxunur – bu halda onların yalnız bir ortaq nöqtəsi olur;

3) x düz xətti ilə çevrənin heç bir ortaq nöqtəsi yoxdur.

X və Y çoxluqları olaraq N natural ədədlər çoxluğunun iki müxtəlif altçoxluğunu götürək. Əgər $x \in X$, $y \in Y$ olarsa, onda:

1) $x=y$, 2) $x<y$, 3) $x>y$, 4) $D(x, y)=1$ və s. kimi müxtəlif uyğunluqlar düzəldə bilərik.

Həmçinin eyni bir çoxluğun öz elementləri arasında da uyğunluq düzəltmək olar. Məsələn,

lən, toplama, çıxma, vurma və bölmə əməllərinin hər birində eyni bir ədədlər çoxluğunun 3 elementindən istifadə edilir və ya onlar arasında uyğunluq yaradılır. Başqa sözlə desək, N çoxlугundan götürülmüş ixtiyari iki x və y ədədlərinə qarşı başqa bir z ədədini qoyuruq. Həmçinin iki a və b ədədləri üçün üçüncü bir c ədədi elə qarşı qoyulur ki, $c=K(a, b)$ olsun. Bütün bu misallarda uyğunluq anlayışı ilə qarşılaşırıq.

Uyğunluq anlayışını izah etmək üçün Dekart hasil anlayışından istifadə edə bilərik [1]. Belə ki, aşağıdakı kimi iki çoxluğa baxaq:

$$A=\{10, 13, 21, 45\}, B=\{20, 26, 30, 34, 42\}$$

$$A \times B = \{(10, 20), (10, 26), (10, 30), (10, 34), (10, 42), (13, 20), (13, 26), (13, 30), (13, 34), (13, 42), (21, 20), (21, 26), (21, 30), (21, 34), (21, 42), (45, 20), (45, 26), (45, 30), (45, 34), (45, 42)\}$$

Bu çoxluqlar arasında elə uyğunluq yaradaq ki, $b=2a$ münasibəti ödənilsin. Onda: $D=\{(10, 20), (13, 26), (21, 42)\}$ altçoxluğunu alırıq.

$a < b$ uyğunluğunu yaratsaq, $S=\{(10, 20), (10, 26), (10, 30), (10, 34), (10, 42), (13, 40), (21, 26), (21, 30), (21, 34), (21, 42)\}$ altçoxluğunu alırıq.

Beləliklə, aydın olur ki, çoxluqlar arasında uyğunluq yaratdıqda, verilmiş çoxluqların Dekart hasilinin altçoxluqlarını alırıq.

Uyğunluq münasibətinin praktika və həyatla bağlı əlaqəsini göstərmək üçün aşağıdakı məsələlərdən istifadə etmək olar:

Məsələ 1. Azərbaycan dilində yazılmış mətnə hər bir sözə qarşı həmin sözün hərflərini axırdan əvvələ yazmaqla alınan sözü qoyuruq. Bu qayda ilə alınan uyğunluğun funksiya olub-olmadığını müəyyənəldirin.

Aydındır ki, burada funksional asılılıq verilməmişdir. Sözlərin müxtəlif hərflərlə yazıldığı şərti daxilində bu uyğunluğun qarşılıqlı birqiymətli asılılıq olduğunu və tərs funksiyanın varlığını hökm edə bilərik.

Məsələ 2. Auditoriyada hər partanın arxasında maksimum iki tələbə əyləşib. Belə bir uyğunluq yaradaq: hər tələbə ilə onun yanında oturan tələbə arasında və ya parta arxasında tək oturan tələbə ilə onun özü arasında. Bu uyğunluğun funksiya olub-olmadığını müəyyənəldirin [3].

Bu uyğunluq da funksiyaadır: auditoriyadakı tələbələr çoxluğunun iki altçoxluğu arasında yaradılmışdır.

Məsələ 3. Aşağıdakı həndəsi fiqurlar nömrələnmişdir:

x	Çevrə	kvadrat	kub	ellips	tetraedr	kuboid
f(x)	1	2	3	4	5	6

Alınmış uyğunluğun funksiya olduğunu tədqiq edin və $f(x)$ funksiyanın tərs funksiyanı qurun.

Bu funksiyanın təyin oblastı həndəsi fiqurlar çoxluğu $D(f)=\{\text{çevrə, kvadrat, kub, ellips, tetraedr, kuboid}\}$, qiymətlər oblastı isə ilk altı natural ədəddir.

Həndəsi fiqurları qiymətlər oblastı, natural ədədlər çoxluğunu isə təyin oblastı qəbul etsək, verilən funksiyanın tərs funksiyanı alırıq.

Məsələ 4. Üç nəfər (A, B, C) qaldıqları mənzildə həftəlik növbətçilik cədvəlini aşağıdakı şəkildə qurdu:

	1	2	3	4	5	6	7
A							
B							
C							

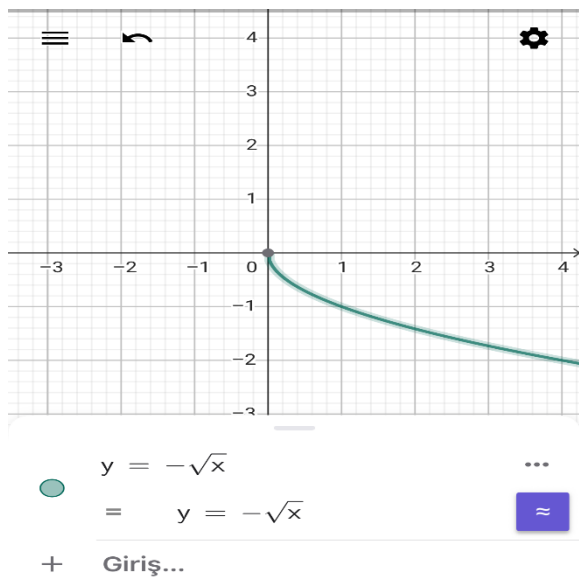
Bu cədvələ əsasən, qurulan uyğunluğun funksiya olduğunu araşdırın.

Aydındır ki, burada X çoxluğu olaraq, həftənin günləri, Y çoxluğu olaraq həmin günün növbətçisini qeyd etsək, hər bir günə qarşı yalnız bir nəfər növbətçinin uyğun olduğu aydın olar. Deməli, növbətçilər çoxluğu ilə həftənin

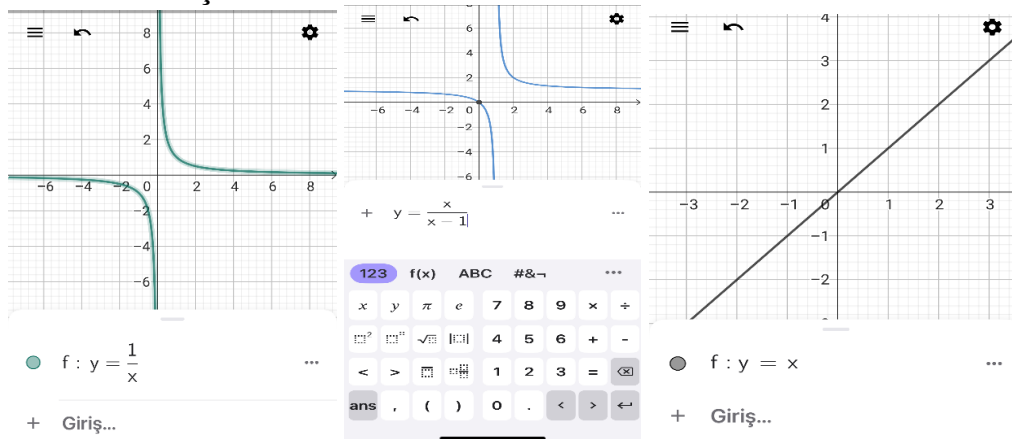
günləri çoxluğu arasında funksional asılılıq qurulmuşdur: $f(x)=y$. Cədvələ əsasən asılılıq nəzərdən keçirilməli, X çoxluğunun hər bir elementinə Y çoxluğunun yalnız və yalnız bir elementinin uyğunluğunun funksiya olduğu aydın olur. Lakin eyni adam həftənin iki, hətta üç günündə növbətçi olduğundan, bu funksiyanın tərs

funksiyasının qurulmasının qeyri-mümkün olduğunu qeyd etmək lazımdır.

Uyğunluq və funksiya anlayışları haqqında bilikləri möhkəmlətdikdən sonra, İKT tətbiqindən istifadə etmək olar. GeoGebra tətbiqi əlçatanlıq baxımından münasib riyazi proqram vasitəsi olub, özündə bütün riyazi funksiyaları, qrafiklərin qurulmasını, ehtimal nəzəriyyəsinə, cəbrə, həndəsəyə, diskret riyaziyyata aid məsələləri və hesablamaları birləşdirir [4].



Şəkil 1



Şəkil 2

Aktuallıq. İnformasiya cəmiyyəti təhsil sisteminin İKT əsasında qurulmasını, biliklərin praktik əhəmiyyətinin artırılmasını tələb edir. Bu baxımdan riyazi anlayışların öyrədilməsində müasir təlim texnologiyalarından, riyazi paketlərdən istifadənin düzgün qurulması problemi yaranır. Məqalədə bu problemlə bağlı metodik tövsiyələr verilmiş, uyğunluq, münasibət, funksiya kimi mühüm riyazi anlayışların öyrədilməsi məsələlərində İKT tətbiqlərindən istifa

Proqramın köməyiylə $f(x) = -\sqrt{x}$ ($x \geq 0$) funksiyanın qrafikini quraq. Qrafikə əsasən funksiyanın xassələri, tərs funksiyanın varlığı, təyin və qiymətlər oblastı və digər mülahizələri söyləmək olar. Mobil tətbiq vasitəsilə qrafikin qurulması ona görə əlverişlidir ki, şagirdlər asanlıqla qrafiki böyüdüb nöqtələrin koordinatlarına baxmaq və qrafikin ekranda görünməyən hissəsini izləmək imkanına malik olur. Funksiyanın tərsi $g(x) = x^2$, ($x \leq 0$) olacaq (şəkil 1).

Qeyd edək ki, tərs funksiyanın tapılması üçün qrafik üsul daha münasibdir. Bu halda şagird və tələbələr əyani şəkildə funksiyanın tərsinin olub-olmadığını müəyyən edir, asanlıqla onun qrafikini qura bilirlər. Kompüter texnikasının imkanlarından istifadə edilməsi bu məsələdə ən effektiv üsuldur. Funksiyanın qrafikinə dəqiq və vaxt itkisi olmadan qurulması riyaziyyat dərsinin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə səbəb olur. İKT riyazi proqram paketləri imkan yaradır ki, müəllim qeyd olunan anlayışların izahını vizuallaşdırsın. Məsələn, kompüter proqramında əyani olaraq aşağıdakı funksiyaların öz-özü ilə tərs olduğunu nümayiş etdirmək olar (şəkil 2):

$$y=x; y=\frac{1}{x}; y=\frac{x}{x-1}$$

də yolları göstərilmişdir. Bu da məqaləni aktual edən əsas göstəricidir.

Problemin elmi yeniliyi. Məqalədə ali təhsil müəssisələrində riyaziyyat müəllimi hazırlığında İKT-dən istifadə ilə bağlı yeni metodik yanaşma təklif edilir.

Problemin praktik əhəmiyyəti. Riyazi anlayışların öyrədilməsində həyatla, praktika ilə bağlı məsələlərin həlli və bu məsələlərin İKT ilə vizuallaşdırılması dərsin əyanılığını artıraraq, tədris prosesində daha yüksək nəticələr əldə edilməsinə imkan yaradacaq.

Ədəbiyyat

1. Ağayev, H.N. Riyaziyyata giriş (xüsusi kurs) / H.N. Ağayev. – Bakı: API, - 1993. – 128 s.
2. Cabbarov, İ.Ş. Ali cəbr kursu. Dərs vəsaiti. / İ.Ş. Cabbarov, M.M. Hümətov. – Bakı: Mütərcim, - 2018. – 384 s.
3. Колмогоров, А.Н. Что такое функция // - МЦМНО: Квант, №1, - 1970. – с.27-62.
4. Абдурахманов, А.Г. Применение математических пакетов в образовании на примере математического пакета Maple // - Саратов: Экономика и социум, - 2021. №3(82). –с. 761-768.

Redaksiyaya daxil olub: 04.06.2025