

UOT 372.8:512

X.T.Novruzova
Bakı Slavyan Universiteti
novruzovaxumar@gmail.com

CƏBR VƏ İNFORMATİKANIN ƏLAQƏLİ TƏDRİSİNDƏ RİYAZİYYAT MÜƏLLİMLƏRİNİN KOMPETENSİYALARININ FORMALAŞDIRILMASI

<https://doi.org/10.30546/2520-2049.72.3.2024.303>

Açar sözlər: *cəbr, informatika, kompetensiya, integrasiya, İKT, matris*

Məqalə ali təhsil sistemində cəbr və informatika fənlərinin əlaqəli tədrisi məsələlərinə həsr olunub. Fənlərin integrasiyası hazırda təhsil prosesində aktual olan mövzudur. Riyaziyyat müəllimlərinin kompetensiyalarına İKT bacarıqlarının əlavə edilməsi nəticəsində cəbrin mövzuları daha səmərəli yollarla öyrədilə bilər.

Cəbri anlayışların İKT vasitələri ilə öyrədilməsi cəbr və informatika fənlərinin integrasiyası nəticəsində reallaşdırıla bilər. Bu məqsədlə MS Excel proqramı vasitəsilə matrislər cəbrinə aid bəzi məsələlər həll edilmişdir. Məsələlərin bu formada həllinin təqdim edilməsi tələbələrin həm cəbr, həm də informatika fənləri üzrə bilikləri daha yaxşı mənimsəmələrinə kömək edir. Məqalədə mövzu ilə bağlı mövcud elmi-metodiki ədəbiyyatlar araşdırılmış və nəticələr qeyd olunmuşdur.

X.T.Новрузова

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ВЗАИМОСВЯЗАННОМ ПРЕПОДАВАНИИ АЛГЕБРЫ И ИНФОРМАТИКИ

Ключевые слова: *алгебра, информатика, компетенция, интеграция, ИКТ, матрица*

Статья посвящена вопросам интеграции алгебры и информатики в системе высшего образования. Интеграция предметов в настоящее время является актуальной темой в образовательном процессе. В результате добавления навыков ИКТ к компетенциям учителей математики преподавание алгебры становится более эффективным.

Обучение алгебраическим понятиям с помощью средств ИКТ может быть реализовано в результате интеграции предметов алгебры и информатики. Для этого некоторые вопросы, связанные с алгеброй матриц, были решены с

помощью программы MS Excel. Представление решений задач в такой форме помогает учащимся лучше овладеть знаниями как по алгебре, так и по информатике. В статье рассмотрена соответствующая литература по теме и отмечены результаты.

Kh. T. Novruzova

FORMATION OF THE COMPETENCIES OF MATHEMATICS TEACHERS IN RELATED TEACHING OF ALGEBRA AND COMPUTER SCIENCES

Keywords: *algebra, informatics, competences, integration, ICT, the matrix*

The article is devoted to the issues of related teaching of algebra and informatics subjects in the higher education system. Integration of subjects is currently a relevant topic in the educational process. As a result of adding ICT skills to the competencies of mathematics teachers, algebra topics can be taught in more efficient ways.

Teaching algebraic concepts with ICT tools can be realized as a result of integration of algebra and informatics subjects. For this purpose, some issues related to the algebra of matrices were solved using MS Excel. The presentation of the solutions to the tasks in such a form helps the students to better master the knowledge of both algebra and computer science. In the article, the available literature on the topic was examined and the results were noted.

Azərbaycanda təhsil islahatı 1999-cu ildə ulu öndərimiz Heydər Əliyevin 15 iyun tarixli fərmanı ilə başlamış və uğurla davam etdirilmişdir. “Azərbaycan Respublikası Təhsil Sahəsində İslahat proqramı” adlı bu fərmanda təlim-tərbiyə prosesində şagirdlərin şəxsiyyət kimi yetişdirilməsi, ənənəvi dərstdən fərqli olaraq onların bilikləri inteqrasiya yolu ilə alıb müstəqil fəaliyyət göstərmək, sübut etmə, isbat etmə bacarıqlarını aşılamaq kimi keyfiyyətlər ön plana çəkilir [4].

Belə fəaliyyəti isə ən çox riyaziyyat dərslərində formalaşdırmaq olar. Ona görə də riyaziyyat müəllimlərinin üzərinə böyük məsuliyyət düşür: riyaziyyat dərslərinin təşkili, keçirilməsi, dərslərdə şagird və tələbələrin müstəqil işlərinin düzgün təşkili bu problemlərin həlli ola bilər.

Yuneskonun araşdırmalarına görə, İKT ilk növbədə tədris prosesində əlçatanlığa və biliklərin düzgün qiymətləndirilməsinə imkan yaradır ki, bu da öz növbəsində tədrisin keyfiyyətinin və müəllimlərin peşəkarlığının yüksəlməsinə səbəb olur. Bu istiqamətdə yeridilən mütəşəkkil siyasət, texnologiya və potensialın kifayət qədər olması nəticəsində təhsilin idarə

olunması, rəhbərliklə bağlı və təşkilati məsələlərin mükəmməl şəkildə həll olunması mümkündür [7].

YUNESKO təhsildə İKT-dən istifadəyə çoxcəhətli yanaşma tətbiq edir. Sektorlararası platformaya əsaslanaraq, kommunikasiya və informasiya, tədris və təbiət elmləri sektorlarının fəaliyyətində əlçatanlıq, inklüzivlik, bərabər hüquqluluq və keyfiyyətlik kimi məsələlər nəzərdən keçirilir [7].

Təhsilalan üçün XXI əsr kompetensiyaları termini artıq çoxdan – XX əsrin sonu - XXI əsrin əvvəllərindən lüğətimizə daxil olmuşdur. Bu terminə tənqidi düşüncə, motivasiyalılıq, yaradıcılıq və s. kimi keyfiyyətlərlə yanaşı İKT bacarıqları da daxildir. “1996-cı ildə YUNESKO-nun Təhsil üzrə Beynəlxalq Komitəsi tərəfindən 4 prinsipə əsaslanan kompetensiyalar çərçivəsi hazırlanmışdır: bilmək üçün öyrənmə, etmək üçün öyrənmə, olmaq üçün öyrənmə və birgə fəaliyyət üçün öyrənmə.” Bu kompetensiyaların hər biri üçün üç səviyyə müəyyənləşdirilib: holistic yanaşma: integrativ düşünmə və təcrübə; dünən, bu gün və sabah üçün dəyişiklikləri görə bilmək; dəyişikliklərə nail olmaq. Azərbaycan dünya dövlətləri arasında kompetensiyaların formalaşdırılması üzrə 140 ölkə arasında 69-cu yer tutur. Rəqəmsal bacarıqlar üzrə ölkəmizin 15-ci yer tutması isə Azərbaycanda İKT üzrə təhsilin yüksək səviyyədə təşkil olunduğunu, bu amilə xüsusi diqqətlə yanaşıldığını göstərir [1].

Azərbaycan Respublikasında müəllimin fəaliyyətində nümayiş etdirməli olduğu kompetensiyalar aşağıdakı 4 qrupa bölünür [1]:

1. Şəxsiyyət kimi
 - 1.1. İdraki fəaliyyətə əsaslanan kompetensiyalar;
 - 1.2. Özünüinkişaf sahəsinə aid kompetensiyalar.
2. Cəmiyyətin üzvü kimi
 - 2.1. Cəmiyyətə aid ümumi mədəni kompetensiya;
 - 2.2. Cəmiyyətdə ünsiyyətqurma üzrə kompetensiya;
3. Mütəxəssis kimi (baza təhsili profili üzrə)
 - 3.1. Tədris etdiyi fənn üzrə kompetensiya;
 - 3.2. Elmi-tədqiqat sahəsində kompetensiya.
4. Mütəxəssis kimi (peşəkarlığın yüksəldilməsi üzrə).

Ali məktəblərdə mühazirə və məşğələlərin keçirilməsi forması, xüsusilə də dərslərdə İKT-dən hansı səviyyədə və nə cür istifadə edilməsi məsələləri hazırda ali təhsil sistemində ən çox diskussiyalara səbəb olan mövzulardan biridir. Bu sahədə dərslərin mövzuları, mövcud şərait və digər bu kimi amillərlə yanaşı, sillabus və proqramlarda dərsin strukturu və qiymətləndirmə ilə bağlı müəyyən dəyişikliklərin aparılması, yeni təlim texnologiyalarının səmərəli tətbiqi zərurəti yaranmışdır. Müvafiq ədəbiyyatlarda məsələnin qoyuluşu ilə bağlı müxtəlif fikirlər mövcud olsa da, ali məktəblərdə təhsilalanın yuxarıda sadalanan kompetensiyalara malik olması və yeni dərs modellərindən istifadə edilməsi dövrün tələbidir. Xüsusi halda, cəbr fənninin təlimində bu

kompetensiyaların hansının dominantlıq etdiyi, hansı dərs formalarından istifadə edilməsi məsələsi fənnin özünün əsas riyazi fənn olması və quruluşu baxımından çox vacibdir.

Bu gün bütün dünyada, eləcə də ölkəmizdə tədris prosesində kompüter texnologiyalarından istifadə çox aktualdır. Bu baxımdan informasiya bazası hər gün durmadan artır. Müasir elmi-texniki tərəqqinin qanunauyğun tələbi təhsildə kompüterin tətbiqinə ciddi zərurət və geniş imkan yaratmışdır. Bu, bir tərəfdən yeni – informasiyalı cəmiyyətin bəşəriyyət qarşısında qoyduğu zərurət, digər tərəfdən isə təhsilin yeni nəslin maraq və motivlərinə uyğun şəkildə qurulmasının vacib şərtidir. Pedaqoji texnologiya təlim prosesinə yeni baxışdır və müasir texnologiya əsasında təlim prosesi ənənəvi təlimdən fərqli olaraq, maksimum idarə olunan proses hesab olunur. Pedaqoji texnologiya öncədən verilmiş xarakteristikalar üzrə kompüter təlimi üçün işlənib hazırlanmış optimal didaktik proses olaraq başa düşülür [2].

Məlumdur ki, riyaziyyat insanı daha məntiqli düşünməyə, ətraf aləmi və digər predmetləri riyazi üsullardan istifadə edərək daha obyektiv dərk etməyə yönəltməlidir. Riyaziyyat ətraf aləm haqqında olan bilikləri konkretləşdirir, ümumiləşdirir və məntiqi nəticələr çıxarmağa kömək edir, məntiqi, intuisiyanı, diqqət və hafizə kimi vacib keyfiyyətləri, insanda təsəvvür və təxəyyül formalaşdırır. Təsəvvür və təxəyyül olmadan isə nə bədii əsər oxuyub onu dərk etmək, nə şəkil çəkmək, nə inşa yazmaq və əlbəttə ki, nə də riyazi qanunauyğunluqları dərk etmək olar. Məsələn, ilk dərslərdə ədəd və rəqəmlər haqqında suallar verərək tələbələrin fikirlərini öyrənmək məqsədəuyğundur. Bunu tarixi faktlarla əlaqələndirmək daha yaxşı nəticə verə bilər: b.e.ə. VI əsrdə yaşamış pifaqorçuların (Pifaqor və onun məktəbinin davamçıların) ədədlər haqqında çox maraqlı fikirləri vardı. Onların “Ədədlər dünyanı idarə edir” kimi məşhur şüarı bu gün də aktualdır. Bir çox elm sahələrində ədədi metodlardan istifadə edilməsi buna sübutdur. Pifaqorçular evlərin tikintisində rast gəldikləri və istifadə etdikləri daşların formalarını ədədlərlə əlaqələndirərək, fiqurlu ədəd anlayışını yaratmışdılar – məsələn, üçbucaq ədədlər (1, 3, 6, 10, 15 və s.), kvadrat ədədlər (1, 4, 9, 16 və s.), beşbucaqlı ədədlər (1, 5, 11, 18 və s.). Digər tərəfdən, rəqəmlər - riyazi əlifbadır, onlardan təşkil edilən ədədlər isə sonsuz saydadır – rəqəmlər əlifbanın hərfləri kimi sonlu, ədədlər isə sözlər kimi sonsuz çoxluq təşkil edir. Pifaqor üçlüyü $x^2+y^2=c^2$ tənliyini ödəyən ədədlər, Ferma teoremi, n natural ədədi üçün $a^n+b^n=c^n$ tənliyinin köklərinin araşdırılması və Z tam ədədlər çoxluğunda bu tənliyin həllinin olmaması, çox dəyişəndən ibarət $a_1x_1+a_2x_2+\dots+a_nx_n=b$ tipli qeyri-müəyyən tənliklərin Z tam ədədlər çoxluğunda həllinin yalnız və yalnız $\Theta BOB(a_1, a_2, \dots, a_n):b$ şərti daxilində varlığı və s. bu kimi məsələlər tələbələrdə riyaziyyata böyük maraq doğurur. Ümumiyyətlə, tənliyin həllinin araşdırılması məsələsi bəzi hallarda onun köklərinin tapılması məsələsindən daha vacib olur. Ona görə də cəbrin tədrisində tənliklərin və

çoxhədlilərin köklərinin varlığı, təqribi köklərin müəyyənləşdirilməsi məsələlərinə geniş yer verilmişdir.

Cəbr kursu ali məktəb riyaziyyatının ən vacib və maraqlı bölmələrindən biridir. Bu kursa daxil olan materialın öyrənilməsində İKT-nin tətbiqi imkanları həmin ali məktəbin profilinə uyğun şəkildə nəzərdən keçirilməlidir. Xüsusi halda, ali pedaqoji məktəblərdə cəbr kursunun tədrisində gələcək orta və ali təhsil müəssisələrində fəaliyyət göstərəcək müəllimlərin ixtisaslaşma səviyyələri, peşəkarlıqları, kompüter savadlarının kifayət qədər yüksək səviyyədə olmaları nəzərdə tutulmalıdır. Bu amili nəzərə alsaq, məktəb materialı isə praktik həyatla, bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması ilə əlaqədar olduğundan, ali pedaqoji məktəblərdə də məhz bu istiqamətə əhəmiyyət verilməsi zəruridir.

XX əsrin ortalarından riyaziyyat və informatikanın kəsişməsi nəticəsində yeni bir elm sahəsi olan Kompüter riyaziyyatı, Simvolik riyaziyyat terminləri formalaşmağa başlanmışdır. Hesablamalarda tətbiq edilən edilən riyazi paketlər riyaziyyatın çox müxtəlif sahələrində istifadə edilir.

Tələbələrin riyazi biliklərə sərbəst şəkildə, müstəqil iş şəraitində yiyələnmələri üçün diferensiasiyalı təlimdən istifadə edilməsi məqsədəuyğundur. Bu formada təlimin təşkilini aşağıdakı kimi həyata keçirmək olar [6, s.215]:

İlk məşğələdə müəllim və tələbələr arasında diskussiya, qarşılıqlı söhbət, sadə test tapşırıqları və ya sual-cavab əsasında qruplara bölünmə aparılır. Tələbələrə qrupların tərkibi haqqında məlumat verilir və həmçinin onlara bir qrupdan digərinə keçmə hüquqlarının olması da deyilir. Tutaq ki, qrup tələbələri üç qrupa bölünüb. Qrupdakı hər bir tələbəyə fərdi tapşırıqlar verilir.

Üçüncü qrupa daxil olan tələbələrin tapşırıqları yerinə yetirmələri üçün düsturlar, metodik göstərişlər və s. əlavə edilir. Həmçinin onlara lazımı metodik ədəbiyyatın siyahısı da təqdim edilir.

İkinci qrupa daxil olan tələbələrə nisbətən sadə tapşırıqlar təqdim olunur. Tələbələr cavab verərkən, hansı nəzəri materialdan istifadə etdikləri haqqında məlumat verməlidirlər.

Birinci qrupa daxil olan tələbələrə həm nisbətən çətin tapşırıqlar təqdim olunur, həm də onlar müstəqil şəkildə verilən tapşırıqları həll etməklə yanaşı, onlara uyğun illüstrasiyalar, qrafik təsvirlər hazırlamalıdırlar. Aydındır ki, bu qrupa daxil olan tələbələrin xüsusi riyazi hazırlığı olmalıdır. Tapşırıqları müəllim özü deyil, tələbələr də təqdim edə bilər – bu, onlarda fənnə olan marağın yüksəlməsinə və daha təşəbbüskar, yaradıcı olmalarına imkan yaradar. Ən yaxşı işləri seçib konfranslarda, müxtəlif müsabiqələrdə iştirak etmək üçün tələbələri yönləndirmək olar.

Cəbr 1 fənni üzrə belə bir nümunəni nəzərdən keçirək. Birinci qrupun tapşırığı aşağıdakı kimi ola bilər:

1. Aşağıdakı əməllərdən hansılarının cəbri əməl olduğunu təyin edin və xassələrini göstərin [3, s.125]:

Z çoxluğunda toplama və çıxma.

N çoxluğunda toplama və çıxma, vurma və bölmə.

R_+ çoxluğunda vurma.

R çoxluğunda vurma və bölmə.

İrrasional ədədlər çoxluğunda vurma.

2. ABC üçbucağında AB tərəfi M və N nöqtələri ilə üç bərabər hissəyə ayrılıb. $|AM|=|MN|=|NB|$. $\overline{CA} = a$, $\overline{CB} = b$ olarsa, $\overline{CM}$ vektorunu tapın [5, s.47].

3. Aşağıdakı xətti tənliklər sisteminin həllini araşdırın [5, s.89].

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$$

Digər qruplara daha sadə tapşırıqlar və nəzəri material təqdim oluna bilər. Dərs prosesinin səmərəli keçməsi üçün tələbələrin İKT vasitələri ilə təhiz edilmiş auditoriyalarda işini təşkil etmək lazımdır. Bu məqsədlə cəbr və informatika müştərək dərsləri təşkil olunmalı, cəbrə aid olan məsələlərin həlli üçün İKT-nin həm texniki, həm də proqram vasitələrindən istifadə edilməlidir. Məsələn, belə bir iş sistemini nəzərdən keçirək:

Informatikanın MS Excel-də funksiyalar mövzusu ilə Cəbr-2 fənninin “Matrislər üzərində əməllər, matrislər hasilinin assosiativliyi, matrislər üzərində əməllərin xassələri haqqında teorem və matrisin transponirə olunması” mövzusunun integrativ şəkildə tədrisini təşkil etmək olar.

1. MS Excel-də funksiyalar bölməsində olan Math and Trigonometry sətrini seçirik və bu hissədə olan riyazi funksiyalar haqqında tələbələrə məlumat veririk (tələbələr özləri də həmin məlumatı Excel-də görə bilərlər).

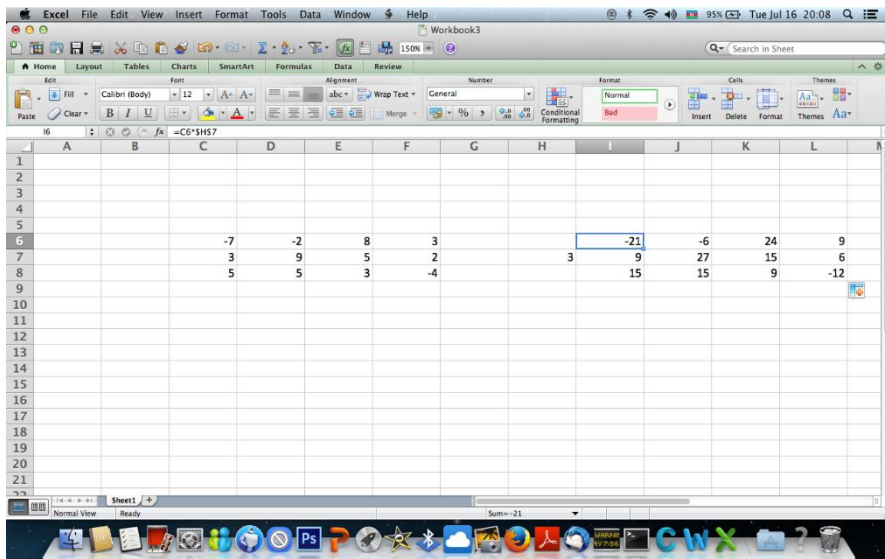
2. Matrisin ədədə vurulmasını yerinə yetirək. C6:F8 diapozonuna 3 sətir və 4 sütundan ibarət matrisi daxil edirik. M7 xanasına isə matrisi vurduğumuz ədədi daxil edirik ($k=3$). İ6 xanasında düsturu yazırıq:

$$=C6*M7$$

Enter düyməsinə sıxdıqda İ6 xanasında

$$-7*3=-21$$

hasili alınır. Növbəti addımda həmin xananın (+) sürüşdürmə düyməsindən istifadə edərək, İ7 və İ8 xanalarında da uyğun olaraq $3*3=9$ və $5*3=15$ ədədlərini alırıq. Tələbələr matrisin ədədə hasilindən alınan yeni matrisin də 3 sətir və 4 sütunlu olduğunu bildikləri üçün, (+) sürüşdürmə düyməsi ilə əvvəlcə İ6 xanasından 3 xana sağa, sonra isə aşağı hərəkət etdirərək, matrisin qalan elementlərini alırlar (Şəkil 1).



Şəkil 1.

Bu əməliyyatların gedişində tələbələr həm informatikadan funksiyalarla iş prinsiplərini öyrənir, həm də matrisin ədədə hasilini qaydasını mənimsəyirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, İ6 xanasında C6 və H7 xanalarındakı ədədlərin hasilini tapandan sonra, F4 düyməsi ilə H7 xanasını mütləq ünvana çevirmək lazımdır. Bu halda tələbələr mütləq və nisbi ünvanın fərqi və əməliyyatlar zamanı hansı funksiyayı yerinə yetirdiklərini başa düşürlər.

Növbəti mərhələdə matrislərin hasilini tapmaq olar. 3×3 və 3×2 tərtibli iki matrisi daxil edirik. Matrislərin hasilini tapmaq üçün 1-ci matrisin sütunları sayının 2-ci matrisin sətirləri sayına bərabərliyi şərtini yoxlayırıq. Hasil matrisdə 3 sətir və 2 sütun olacaq. Excel vərəqində 3×2 diapazonunu ödəyən xanalar qrupunu seçirik. MS Excel-də matrislərin hasilini tapmaq üçün xüsusi əmr var: MMULT(). Array1 və array2 olaraq 1-ci və 2-ci matrisin diapazonu seçilir. Qeyd edilir ki, bu halda OK düyməsi və ya Enter sıxılırsa, yalnız yuxarı xanadakı qiymət alınacaq. Bütün elementlərin ekranda görünməyi üçün Ctrl+Shift+Enter düymələri birlikdə sıxılmalıdır. Həmçinin tələbələr bu əməliyyat zamanı ünvanı nisbi saxlamalıdırlar, əks halda xanaların qiyməti dəyişməz (Şəkil 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4			2	-1	2		3	2				
5			-3	4	1		-6	1				
6			0	9	-7		1	-10				
7												
8						14	-17					
9						-32	-12					
10						-61	79					
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												

Şəkil 2.

İnformatika və riyaziyyatın integrasiyası özündə aşağıdakı məqsədləri daşıyır [8]:

- problemləri çevik həll etmək bacarıqlarını formalaşdırmaq;
- alqoritmləri analiz edə bilmək;
- nəzəriyyə ilə praktika arasında əlaqə yaratmaq.

Bu integrasiyanın üstünlükləri təhsilalanların riyazi nəzəriyyələrlə informatikanın prinsipləri arasındakı əlaqələri aşkar etmələri, praktikiyönümlü məsələlərin həllini daha yaxşı dərk etmələri və riyazi biliklərini düzgün qiymətləndirmək imkanını əldə etmələridir.

Nəhayət, qeyd edək ki, cəbrin informatika ilə əlaqəsi məsələlərin həlli alqoritmlərinin daha strukturlaşdırılmış, daha optimal hazırlanmasına, verilənlərin riyazi modellərinə əsasən proqnoz və analiz etmə imkanlarının yaradılmasına, innovativ texnologiyaların inkişafına imkan yaradır. Riyazi Elmlərin Elmi-tədqiqat institutunun (MSRİ) araşdırmalarına əsasən [8], riyaziyyatçı alimlər və kompüter mütəxəssisləri arasında aparılan sorğuya görə, bu iki elm sahəsinin integrasiyasını sorğuda iştirak edənlərin 80%-dən çoxu dəstəkləyir.

Beləliklə, cəbr və informatikanın integrasiyası sayəsində tələbələr cəbri biliklərini İKT bilikləri ilə möhkəmlətməmiş olurlar. Nəzərə almaq lazımdır ki, cəbrin və informatikanın hər ikisi eyni riyazi məntiq nəzəriyyəsi üzərində qurulmuşdur. Cəbr mürəkkəb məsələlərin həlli üçün ümumi metodları tapır, informatika isə real problemlərin həlli üçün alqoritmlər və hesablama üsulları hazırlayır. Bu amil cəbr və informatika fənlərinin kəsişməsini təmin edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev P.B. Təhsilalanlarda kompetensiyaların strukturlaşdırılmasına və qiymətləndirilməsinə verilən tələblər // Bakı: Azərbaycan məktəbi, №1 (694), s. 69-84.
2. Musayeva Ş.A. Təlimdə kompüterləşmənin inkişafı xüsusiyyətləri // Bakı: Pedaqoji Universitet Xəbərləri, Pedaqoji-psixoloji elmlər bölməsi, 2010, №1, s. 173-176.
3. Sadıxov N.A. Riyaziyyatın ibtidai kursunun elmi əsasları. Bakı: Maarif, 1999, 344 s.
4. Vəliyeva Z. Keyfiyyətli müəllim hazırlığı zamanın tələbidir // Müəllim hazırlama siyasəti və problemləri V beynəlxalq konfrans. Bakı: 2015, 30 aprel – 02 may, s. 171.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: [в 2 томах]. Москва: Высшая школа, т.1, 1986, 304 с.
6. Зайцева С.А., Иванов В.В. Реализация возможностей прикладного бакалавриата в формировании ИКТ-компетентности будущих педагогов // Современные технологии в науке и образовании [в 11 томах], Рязань: 2018, т.10, с. 34-38.
7. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография под редакцией Бадарча Дендева. Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2013, 320 с.
8. Stroth G. Elementare Algebra und Zahlentheorie. Berlin: Birkhäuser, 2012, 153 p.

Redaksiyaya daxil olub 08.05.2024