

UOT: 373+51.074

<https://doi.org/10.30546/670832.2025.02.1061>

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu. Elmi əsərlər, 2025, № 3, s.54-58

Nakhchivan Teachers Institute. Scientific Works, 2025, № 3, p.54-58

Нахчыванский институт учителей. Научные труды, 2025, № 3, с.54-58

Ümumtəhsil məktəblərinin yuxarı siniflərdə riyazi analiz elementlərinin tədrisinin bəzi aktual məsələləri

Müəllif(lər):

Sahib Əliyev

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru,

dosent

E-poçt: SahibAliyev@nmi.edu.az

Məhsəti Əliyeva

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu

Magistr

E-poçt: Mehsetielyeva@nmi.edu.az

Açar sözlər: orta məktəb, ali təhsil, riyaziyyat, riyazi analiz, ətraf, limit, kəsilməzlik

Annotasiya. Müstəqil Azərbaycan Respublikasında təhsil sahəsində aparılan islahatlar, xüsusilə riyaziyyat fənninin tədrisi, şagirdlərin analitik düşüncə qabiliyyətinin inkişafı və riyazi bacarıqlarının formalaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Orta məktəbdə öyrədilən “Cəbr və analizin başlanğıcı” kursu şagirdlərin limit, kəsilməzlik, törəmə, inteqral və funksiyaların təhlili kimi riyazi anlayışlarla tanış olmasına imkan verir.

Tədqiqatın əsas məqsədi orta məktəb riyazi analiz kursunda öyrədilən anlayışların – çoxluqlar, funksiyalar, limit, kəsilməzlik, törəmə, inteqral – şagirdlər tərəfindən dərinlən mənimsənilməsinə təmin etmək, onların nəzəri biliklərini praktik bacarıqlarla birləşdirmək və fənlərarası əlaqələrin formalaşmasını araşdırmaqdır. Tədqiqat həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət yanaşmalarını əhatə etmişdir. Keyfiyyət yanaşması çərçivəsində dərslər müşahidələri, qrup müzakirələri və şagirdlərin problem həll etmə bacarıqları qiymətləndirilmişdir. Kəmiyyət yanaşması isə sorğu və test üsulları vasitəsilə aparılmış, şagirdlərin limit, kəsilməzlik və funksiyaların təhlili üzrə bilik səviyyəsi ölçülmüşdür.

Beləliklə, riyazi analiz kursu şagirdlərə həm nəzəri, həm də praktik baxımdan riyazi bacarıqları inkişaf etdirməyə, fənlərarası əlaqələri düzgün araşdırmağa və riyaziyyatın tətbiqi sahələrini anlamaya imkan yaradır.

Author(s):

Sahib Aliyev

Nakhchivan Teachers Institute

PhD on Mathematics, Associate

Professor

E-mail: SahibAliyev@nmi.edu.az

Mahsati Aliyeva

Nakhchivan Teachers Institute

Master Student

E-mail: Mehsetielyeva@nmi.edu.az

Key words: secondary school, higher education, mathematics, mathematical analysis, medium, limit, continuity

Some actual issues in teaching elements of mathematical analysis in upper grades of secondary schools

Abstract. Educational reforms carried in the educational field of the independent Republic of Azerbaijan, particularly the teaching of mathematics, play a crucial role in developing students' analytical thinking and formation of mathematical skills. The course of “Algebra and beginning of analysis” allows students to become familiar with key mathematical concepts such as limits, continuity, derivatives, integral and function analysis.

The main objective of the study is to ensure students to understand the concepts taught in the mathematical analysis course - sets, functions, limits, continuity, derivatives and integral at the secondary school deeply, while integrating their theoretical knowledge with practical skills and exploring the formation of interdisciplinary connections. The research covered both qualitative and quantitative approaches. Within the qualitative approach, classroom observations, group discussions, and students' problem-solving skills were evaluated. The quantitative approach involved surveys and tests to measure students' knowledge of limits, continuity and function analysis.

Thus, mathematical analysis course enables students to develop both theoretical and practical mathematical skills, investigate interdisciplinary relationships taught at the secondary schools correctly and understand the application branches of mathematics.

Автор(ы):

Сахиб Алиев

Нахчыванский институт учителей

Доктор философии по математике,

доцент

Э-почта: SahibAliyev@nmi.edu.az

Махсати Алиева

Нахчыванский институт учителей

Магистрант

Э-почта: Mehsetielyeva@nmi.edu.az

Ключевые слова: средняя школа, высшее образование, математика, математический анализ, предел, непрерывность

К некоторым актуальным проблемам преподавания элементов математического анализа в старших классах общеобразовательных школ

Аннотация. Реформы, проводимые в сфере образования в независимой Азербайджанской Республике, в частности в области преподавания математики, имеют важное значение для развития аналитического мышления и формирования математических компетенций учащихся. Курс «Алгебра и начала анализа», изучаемый в общеобразовательной школе, обеспечивает ознакомление учащихся с такими фундаментальными понятиями, как предел, непрерывность, производная, интеграл и анализ функций.

Цель исследования заключается в обеспечении глубокого усвоения учащимися основных понятий математического анализа (множества, функции, предел, непрерывность, производная, интеграл), интеграции теоретических знаний с практическими навыками и выявлении межпредметных связей. В исследовании применялись качественные и количественные методы. В рамках качественного подхода проводились наблюдения за уроками, групповые обсуждения и оценка навыков решения задач. Количественный подход включал анкетирование и тестирование с целью измерения уровня знаний учащихся по темам предела, непрерывности и анализа функций.

Результаты показывают, что курс математического анализа способствует развитию как теоретических, так и практических математических навыков, формированию междисциплинарного мышления и пониманию прикладных аспектов математики.

Giriş. Hazırda müstəqil Azərbaycan Respublikasında bütün sahələrdə olduğu kimi, təhsil sahəsində də mühüm islahatlar həyata keçirilir. Təhsil sisteminin vacib komponentlərindən biri olan riyaziyyat fənni şagird və tələbələrin analitik düşüncə qabiliyyətinin inkişafında, eləcə də onların riyazi hazırlığının gücləndirilməsində əsas rol oynayır. Bu səbəbdən məktəblərin qarşısında şagirdlərin riyazi bacarıqlarını yüksək səviyyədə formalaşdırmaq prioritet vəzifələrdən biri kimi müəyyənləşdirilmişdir.

Hər bir fənnin təlim məqsədləri cəmiyyətin ehtiyaclarını əks etdirir və onun gələcək inkişaf perspektivlərini müəyyənləşdirir. Xüsusilə riyaziyyat müəllimlərinin rolu burada mühüm əhəmiyyət kəsb edir; onlar ixtisasını dərinlən bilən, yüksək pedaqoji və ümumi mədəniyyətə malik, gələcək nəsli milli, müasir və bəşəri dəyərlər əsasında tərbiyə edən, daima elmi və pedaqoji axtarışlar aparan mütəxəssislər kimi çıxış etməlidirlər. Məktəb təhsil sistemində riyazi analiz yalnız riyazi biliklərin formalaşmasında deyil, həm də cəmiyyətin inkişafında və fərdin şəxsiyyət kimi yetişməsində mühüm rol oynayır.

Orta məktəblərdə riyaziyyat fənnində tədris olunan “Cəbr və analizin başlanğıcı” kursu, şagirdlərin riyazi biliklərinin formalaşdırılmasında və onların analitik düşüncə qabiliyyətlərinin inkişafında mühüm rol oynayır. Bu fənnin məzmunu və quruluşu, şagirdlərin əldə etdikləri biliklər əsasında planlaşdırılır. Fənn çərçivəsində əsasən çoxluqlar, həqiqi dəyişənli funksiyalar, limit, kəsilməzlik, törəmə, qeyri-müəyyən və müəyyən integral anlayışları qısa və əsas istiqamətlər üzrə təqdim olunur. Lakin bu anlayışlar ali məktəb riyazi analiz kursunda geniş şəkildə şərh olunur. Bunlardan bir neçəsini, yəni limit anlayışını araşdıraraq. Bunun üçün ətraf anlayışı izah olunmalı və onların xassələri dərk edilməlidir. Düz xətt üzərində ətraf anlayış dedikdə, nöqtənin müəyyən kiçik aralıqlarında sonsuz sayda nöqtələr var. Bu ətrafı u_a ilə və ya $(a - \delta, a + \delta)$ kiçik ətraflarda qeyd olunmalıdır. Bu anlayışları qeyd etdikdən sonra funksiyanın limitini şərh etmək olar.

Tutaq ki, $y = f(x)$ funksiyası E çoxluğunda təyin olunmuşdur. Qeyd edək ki, a və b sonlu ədədlərdir. Əvvəlcə a nöqtəsi E çoxluğunun limit nöqtəsi olsun. Əgər b nöqtəsinin ixtiyari u_b ətrafı üçün a nöqtəsini elə u_a ətrafı varsa ki, $x \in u_a$ olduqda $f(x) \in u_b$ olsun, onda b -yə $f(x)$ funksiyanının a nöqtəsində limiti deyilir. Başqa sözlə funksiyanın limiti o , deməkdir ki, qısa olan b nöqtəsini kiçik ətrafında a nöqtəsinin kiçik ətrafı uyğun olmalıdır. Bu tərfi “ $\varepsilon - \delta$ ” dilində izah etmək üçün əsas riyazi dildən istifadə edək.

Qeyd edək ki, limit nöqtəsi anlayışını demədən funksiyanın limiti üçün yazmaq mümkün deyil.

$\forall \varepsilon > 0$ ədədi üçün $\exists \delta > 0$ ədədi varsa ki, $|x - a| < \delta$, $x \neq a$ olduqda $|f(x) - b| < \varepsilon$ şərti ödənilsin, onda $f(x)$ funksiyanının a nöqtəsində limiti deyilir və $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ kimi işarə olunur.

Qeyd edək ki, hər iki tərfi ekvivalentdir. Doğrudan da,

$|x - a| < \delta \Rightarrow a - \delta < x < a + \delta$. Bu isə a nöqtəsinin u_a ətrafıdır.

$|f(x) - b| < \varepsilon \Rightarrow b - \varepsilon < f(x) < b + \varepsilon$. Bu isə b nöqtəsinin u_b ətrafıdır.

Sonuncu limitin bir tərəfdən xüsusi hallarda funksiya limitinin tərfi alınır, digər tərəfdən isə həmin tərfi asanlıqla funksional analizdə kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsində ümumiləşir.

“Cəbr və analizin başlanğıcı” dərslərində funksiyanın sonlu nöqtədə limiti dəqiq, elmi şəkildə tərf olunmalıdır. Burada funksiyanın limitinin ətrafında və ardıcılığın tərfində verilən və onların ekvivalentliyi yeni formada göstərilir. Yaxşı cəhət budur ki, ardıcılıq vasitəsilə verilən tərəfdən istifadə edərək limitlərin olmasına aid misallar gətirərək və limit anlayışının başa düşülməsinə və möhkəmləndirilməsinə kömək edir.

Limitlərin tətbiqi zamanı tələbələrin çətinliklərinin və onların aradan qaldırılması hallarını araşdıraraq. Onlar orta məktəbdə limit anlayışı ilə tanış olsalar da, onu dəqiq öyrənməmişlər çətinlik edirlər. Funksiya limitini topoloji formada daxil etdikdə tələbələr onu yaxşı başa düşürlər. Məsələn, mürəkkəb funksiyanın limiti haqqında bəzi məsələlərə baxaq.

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{x-1} + \sqrt{1-x})$$

Qeyd edək bu funksiyanın təyin oblastını tapmalı və sonra isə limit nöqtəsi araşdırılmalıdır. Yuxarıda verilən funksiyanın təyin oblastı, yalnız $x=1$ nöqtəsidir. Tərfə görə 1 nöqtəsinin sonsuz

sayda nöqtələri mövcud deyil. Deməli, 1 nöqtəsi təyin oblastının limit nöqtəsi yoxdur. Yəni, bu funksiyaların limitindən söhbət gedə bilməz.

Başqa digər məsələyə baxaq.

$$\lim_{n \rightarrow 2} \frac{n^3 + n^2}{2n^3 - n} \text{ Burada } n \in N \text{ natural ədəddir.}$$

Şagird limiti hesablayıb və olduğu $\frac{6}{7}$ olduğunu göstərmişdir. Lakin bu cavab kobud səhvdir.

Çünki 2 nöqtəsi natural ədədlər çoxluğu üçün limit nöqtəsi deyil. Yalnız natural ədədlər çoxluqları üçün limit nöqtəsi sonsuz olur.

Bəzi şagirdlər nöqtədə sonsuz limiti olan funksiyalar ilə qeyri-məhdud funksiyaları qarışdırırlar. Bununla bağlı tərifi əsaslanaraq izah etmək lazımdır ki, nöqtədə sonsuz limiti olan funksiya həmin nöqtə ətrafında qeyri-məhduddur. Lakin bu faktın tərsi doğru deyil. Bu tip misala baxaq.

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{əgər } x \text{ rəşional ədəddirsə} \\ x - 1 & \text{əgər } x \text{ irrasional ədəddirsə} \end{cases}$$

funksiyası verilmişdir. Aydındır ki, bu funksiya qeyri məhduddur. Lakin $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ limiti mövcud deyil.

Çünki müxtəlif alt çoxluqlar üzrə limit müxtəlifdir.

Aşağıda başqa bir məsələyə baxaq.

Əgər $f_1(x)$ və $f_2(x)$ funksiyalarının a nöqtəsində sonlu limitləri varsa, onda bu funksiyaların cəminin də a nöqtəsində sonlu limiti var və cəmin limiti limitlər cəminə bərabərdir.

$$\lim_{x \rightarrow a} [f_1(x) + f_2(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f_1(x) + \lim_{x \rightarrow a} f_2(x).$$

Bu teoremin tərsi doğru deyil. Yəni, cəmin limitindən toplananların limiti alınmaya da bilər.

Doğrudan da $f_1(x) = \sin x$ və $f_2(x) = 1 - \sin x$

$$f(x) = f_1(x) + f_2(x) = \sin x + 1 - \sin x = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} 1 = 1 \text{ limit var.}$$

Lakin $\lim_{x \rightarrow \infty} f_1(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \sin x$ limit mövcud deyil.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f_2(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \sin x) \text{ limit mövcud deyil.}$$

Qeyd edək ki, yuxarıda qeyd olunmuş limiti dərk etmədən digər rekurent anlayışları izah etmək mümkün deyil. Bunu əsasən kəsilməzlik anlayışını limit formasında araşdırmaq lazımdır. Limitlər üçün bütün teorem və xassələrini kəsilməzlik üçün tətbiq etmək olar. Nöqtədə kəsilməz funksiyalar üzərində cəbr əməlləri öyrəndikdən sonra tələbələrə izah etmək lazımdır ki, isbat edilən teoremlər cəmin, hasilin və nisbətə kəsilməzliyi üçün kafidir, lakin zəruri şərt deyildir. Yəni, tərsi mümkün olmur. Bunun üçün misal və məsələlər üzərində aydınlaşdırmaq.

$$\text{Tutaq ki, } f_1(x) = x \text{ və } f_2(x) = \begin{cases} \cos \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases} \text{ funksiyası verilmişdir.}$$

$$\text{Aydındır ki, } \lim_{x \rightarrow 0} \cos \frac{1}{x} \quad x \neq 0 \text{ mövcud deyil.}$$

$$\text{Lakin } f_1(x) = f_1(x) \cdot f_2(x) = \begin{cases} x \cos \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases} \text{ funksiyası } 0 \text{ nöqtəsində kəsilməzdir.}$$

Deməli, hasil kəsilməzliyindən vürüqlərin kəsilməzliyi alınmır.

Digər misala baxaq:

$$\text{Tutaq ki, } f(x) = \begin{cases} 1 & x \text{ rəşional} \\ -1 & x \text{ irrasional} \end{cases} \text{ funksiyası verilmişdir.}$$

Aydındır ki bu funksiyaların hər bir nöqtəsində kəsilməzdir, lakin ixtiyari həqiqi ədəd üçün

$$\lim_{x \rightarrow 0} |f(x)| = 1$$

Deməli, bu funksiya kəsilməzdir.

Başqa sözlə, həqiqi ədədlər çoxluğu üçün kəsilməzliyindən alt çoxluqlar üzrə kəsilməzlik alınmır.

Məlumdur ki, parçada kəsilməz funksiyanın bu parçada özünün ən kiçik və ən böyük qiymətlərini alır (Veyerştras teoremi). Lakin bu məsələlərin tərsi alınmır. Aşağıdakı misala baxaq.

$$f(x) = \begin{cases} x + 1 & -1 \leq x \leq 0 \\ -1 & 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

Bu funksiya $x=0$ nöqtəsində kəsiləndir. Lakin bu parçada özünün ən kiçik və ən böyük qiymətlərini alır.

Kəsilməz funksiyalar üçün yenə bir tərs məsələyə baxaq.

Əgər $f_1(x)$ və $f_2(x)$ funksiyaları a nöqtəsində kəsilməzdirsə, onda onların cəmidə kəsilməzdir.

Bu teoremin tərsi alınmır. Yəni cəmin kəsilməzliyindən toplananların kəsilməzliyi alınmır.

Doğrudanda $f_1(x)=[x]$ və $f_2(x) = \{x\}$ funksiyaları verilmişdir.

$f(x)=f_1(x)+f_2(x)=[x]+\{x\}=x$, yəni $f(x)=x$.

Ayındır ki, bu funksiya istənilən nöqtədə kəsilməzdir. Lakin

$$\lim_{x \rightarrow a} f_1(x) = \lim_{x \rightarrow a} [x] \text{ və } \lim_{x \rightarrow a} f_2(x) = \lim_{x \rightarrow a} \{x\} \text{ limitləri kəsiləndirlər.}$$

Beləliklə, riyaziyyatdan tədris olunan riyazi analiz kursu tələbələrə öyrənməkdə riyazi təhsilin tətbiqi və praktik istiqamətlərini müəyyənləşdirir, ayrı-ayrı üsullarını öyrənir, fənlərarası əlaqəni düzgün arasıdır bilir.

Material və metodlar. Tədqiqatın material bazasını orta məktəb şagirdləri təşkil etmişdir. Araşdırma çərçivəsində “Cəbr və analizin başlanğıcı” kursunda öyrənilən əsas riyazi anlayışlar – çoxluqlar, həqiqi dəyişənli funksiyalar, limit, kəsilməzlik, törəmə, qeyri-müəyyən və müəyyən inteqral – tədqiqat materialı kimi götürülmüşdür. Bu anlayışlar həm şagirdlərin riyazi biliklərinin, həm də analitik düşüncə bacarıqlarının formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Metodoloji baxımdan tədqiqat həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət yanaşmalarını əhatə etmişdir. Keyfiyyət yanaşması çərçivəsində dərş müşahidələri, qrup müzakirələri və şagirdlərin problem həll etmə bacarıqları qiymətləndirilmişdir. Kəmiyyət yanaşması isə sorğu və test üsulları vasitəsilə aparılmış, şagirdlərin limit, kəsilməzlik və funksiyaların təhlili üzrə bilik səviyyəsi ölçülmüşdür.

Nəticə və müzakirə. Tədqiqat göstərir ki, müstəqil Azərbaycan Respublikasında təhsil sahəsində aparılan islahatlar, xüsusilə riyaziyyat fənninin tədrisi sahəsində, şagirdlərin analitik düşüncə və riyazi bacarıqlarının inkişafında əhəmiyyətli rol oynayır. Orta məktəblərdə tədris olunan “Cəbr və analizin başlanğıcı” kursu şagirdlərin limit, kəsilməzlik, törəmə, inteqral və funksiyaların təhlili kimi riyazi anlayışlarla tanış olmasını təmin edir. Lakin tədqiqat nəticələri göstərir ki, bu anlayışların yalnız qısa və əsas istiqamətlər üzrə öyrədilməsi, ali məktəb səviyyəsində dərinləşdirilmiş riyazi analiz anlayışlarının formalaşdırılması üçün yetərli deyil.

Müzakirə göstərir ki, funksiyanın limit anlayışının şagirdlər tərəfindən tam dərk olunması digər konseptual anlayışların – xüsusilə kəsilməzlik, ardıcılıq və rekurent formaların – mənimsənilməsi üçün vacibdir. Əlavə olaraq, “ ε - δ ” formalizmi və topoloji yanaşmanın tətbiqi şagirdlərin mövzunu daha dərinləndirən başa düşməsinə və möhkəmləndirməsinə şərait yaradır. Tədqiqat, həmçinin göstərir ki, şagirdlər limitlərin tətbiqi zamanı tez-tez funksiyanın təyin oblastı və limit nöqtəsinin xüsusiyyətlərini düzgün ayırd edə bilmirlər. Bu halların dərslərdə müvafiq izah və misallarla işarələnməsi onların qavrayışını əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Bundan əlavə, nəticələr sübut edir ki, orta məktəb və ali məktəb riyazi analiz kursları arasında fənlərarası əlaqənin təmin edilməsi şagirdlərin mövzuları sistemli və ardıcıl mənimsənməsi üçün vacibdir. Belə ki, orta məktəbdə öyrədilən riyazi analiz elementlərinin əsaslandırılması və tətbiqi ali məktəbdə daha geniş və dərinləndirən işlənməyə imkan yaradır. Bu isə tədris prosesində riyazi analizin elmi-metodiki hazırlığını təmin edir və şagirdlərin tədqiqat yönümlü bacarıqlarını inkişaf etdirir.

Ümumilikdə, tədqiqatın nəticələri göstərir ki, riyazi analiz kursunun tədrisi zamanı şagirdlərin limit və kəsilməzlik anlayışları üzrə bilikləri dərinləşdirilməli, onların praktiki tətbiqi üçün misallar təqdim edilməli və fənlərarası əlaqələr nəzərə alınmalıdır. Bu yanaşma şagirdlərin həm nəzəri, həm də praktik riyazi bacarıqlarını inkişaf etdirir və riyaziyyatın digər fənlərlə inteqrasiyasını gücləndirir.

Yekun nəticə. Bütün sahələrdə olduğu kimi, təhsil sahəsində aparılan islahatlar riyaziyyat fənninin tədrisinə də əhəmiyyətli təsir göstərir. Xüsusilə riyazi analiz fənni şagirdlərin analitik

düşüncə qabiliyyətinin formalaşması, riyazi bacarıqlarının inkişafı və şəxsiyyətin ümumi tərbiyəsi baxımından mühüm rol oynayır. Tədqiqat göstərir ki, orta məktəbdə öyrədilən riyazi analiz elementləri – çoxluqlar, funksiyalar, limit, kəsilməzlik, törəmə, integral – ali məktəb səviyyəsində geniş və dərinlən işlənməli, tələbələrin mövzuları sistemli şəkildə mənimsəməsi üçün fənlərarası əlaqələr təmin olunmalıdır.

Funksiyanın limit və kəsilməzlik anlayışlarının dərin izahı, “ ϵ - δ ” formalizmi və rekurent ardıcılıqların tətbiqi tələbələrin nəzəri biliklərini gücləndirir və praktiki bacarıqlarını inkişaf etdirir. Bu yanaşma, həmçinin şagird və tələbələrin limitlərin tətbiqi zamanı qarşılaşdıqları çətinliklərin aradan qaldırılmasına kömək edir və riyazi analizin elmi-metodiki hazırlanmasını təmin edir. Nəticədə, riyazi analiz kursu tələbələrə həm nəzəri, həm də praktik baxımdan riyazi düşüncəni inkişaf etdirməyə, fənlərarası əlaqələri düzgün araşdırmağa və riyaziyyatın tətbiqi sahələrini anlamağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, S.Ə. Riyazi analiz. I hissə. Dərs vəsaiti / S.Ə.Əliyev, A.S.Novruzov, C.X. Əliyev. – Naxçıvan, – 2021. – 266 s.
2. Əliyev, S.Ə. Riyazi analiz. II hissə. Dərs vəsaiti / S.Ə.Əliyev, A.S.Novruzov, C.X. Əliyev. – Naxçıvan, – 2023. – 360 s.
3. Novruzov, A. Riyazi analiz kursunun tədrisində varislik əlaqələrinin təmininə dair. Metodiki vəsait / A.Novruzov, Z.Əliyeva. – Naxçıvan, – 2024
4. Muradova, N. İbtidai siniflərdə riyaziyyat və onun tədrisi metodikası. I hissə. Dərs vəsaiti / N.Muradova. – Bakı, –2021

*Məqalə pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Azad Novruzov
tərəfindən təqdim olunmuşdur.*

İlkin daxilolma – 23.05.2025, son daxilolma – 21.07.2025, qəbulolunma – 10.09.2025