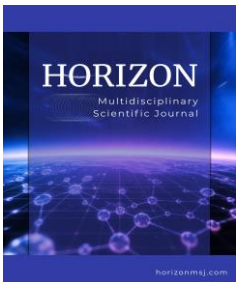
Horizon Multidisciplinary Scientific Journal
Journal homepage: https://horizonmsj.com/
ISSN 3135-4890
E-ISSN 3135-4904



Research Paper

RİYAZİYYAT VƏ İNFORMATİKA FƏNLƏRİ ARASINDA FƏNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN ELMİ-METODOLOJİ ƏSASLARI VƏ TƏHSİLDƏ TƏTBİQ İMKANLARI

Gülnar Tahirli[1], Elnurə Nərimanova[1]

https://orcid.org/0009-0009-6118-1822

[1] Naxçıvan Dövlət Universiteti nəzdində Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci, Naxçıvan, Azərbaycan

Article history
Received: 06.11.2026
Revised: 11.11.2026
Accepted: 24.11.2026

*Corresponding Author: Gülnar Tahirli, Naxçıvan Dövlət Universiteti nəzdində Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci, Naxçıvan, Azərbaycan
Email: tahirligulnar007@gmail.com

Xülasə
Riyaziyyat və informatika fənləri arasında fənlərarası inteqrasiya, tələbələrin riyazi biliklərini rəqəmsal mühitdə tətbiq etmək və mürəkkəb problemləri strukturlu şəkildə həll etmək bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün mühüm yanaşmadır. Bu inteqrasiyanın əsasını hesablama düşüncəsi təşkil edir. Hesablama düşüncəsi məsələnin hissələrə bölünməsini, nümunələrin müəyyənləşdirilməsini, lazımsız detallardan uzaqlaşaraq ümumi qanunauyğunluqların çıxarılmasını, alqoritmik addımların qurulmasını və səhvlərin aşkarlanmasını əhatə edir. Belə bacarıqlar riyazi anlayışların dərindən mənimsənilməsinə, məntiqi arqumentasiyaya və yaradıcı problem həllinə töhfə verir. İnformatikanın riyaziyyatla əlaqələndirilməsi tələbələrə dəyişənlər, şərtlər, dövrlər, funksiyalar, məlumatların təşkili və proqramlaşdırma vasitəsilə riyazi münasibətlərin modelləşdirilməsi imkanını yaradır. Blok əsaslı proqramlaşdırma mühitləri, təhsil robotları və rəqəmsal simulyasiyalar tələbələrin fəal iştirakını, eksperiment etmə və öz fikrini yoxlama prosesini dəstəkləyir. Eyni zamanda, bu inteqrasiya mexaniki əvəzetmə səviyyəsində qalmamalı, riyazi məzmunun dərindən anlaşılmasına və yaradıcı tətbiqə yönəlməlidir. Bunun üçün müəllimlərin peşə hazırlığı, dərs materiallarının metodiki cəhətdən uyğunlaşdırılması, qiymətləndirmə vasitələrinin yenilənməsi və fənlərarası əməkdaşlıq mühüm əhəmiyyət daşıyır. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, bu yanaşma tələbələrin motivasiyasını, konseptual anlayışını, məntiqi düşüncəsini və rəqəmsal savadını gücləndirir. Lakin effektiv nəticə əldə etmək üçün inteqrasiya yaş qrupuna, dərsin məqsədinə və tələbələrin hazırkı bilik səviyyəsinə uyğun planlaşdırılmalıdır. Beləliklə, riyaziyyat–informatika əlaqəsi təhsildə fərdi biliklərin deyil, inteqrasiya olunmuş riyazi və rəqəmsal kompetensiyaların formalaşmasına yönələn perspektivli yanaşma kimi qiymətləndirilir.
Açar sözlər: *riyaziyyat təhsili; informatika; fənlərarası inteqrasiya; hesablama düşüncəsi; rəqəmsal savad*

GİRİŞ

Müasir təhsilin əsas vəzifələrindən biri tələbələri yalnız müəyyən bilik həcmi ilə deyil, eyni zamanda dəyişən texnoloji mühitdə fəaliyyət göstərə bilən, müstəqil fikirləşən, problemləri təhlil edən və yaradıcı həll yolları axtaran şəxsiyyət kimi formalaşdırmaqdır . Bu baxımdan fənlərin bir-birindən tamamilə ayrı şəkildə tədris edilməsi artıq kifayət etmir. Tələbə qarşılaşdığı problemin yalnız

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

bir fənnin çərçivəsində deyil, bir neçə bilik sahəsinin əlaqələndirilməsi ilə həll oluna biləcəyini anlamalıdır. Riyaziyyat və informatika bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Riyaziyyat məntiqi əlaqələrin, kəmiyyət münasibətlərinin, qanunauyğunluqların və abstrakt modellərin öyrənilməsini təmin edir. İnformatika isə məlumatın təşkili, emalı, alqoritmik təsviri və rəqəmsal mühitdə tətbiqi ilə bağlı bacarıqları formalaşdırır. Bu iki sahə arasındakı əlaqə təbiətindən irəli gəlir: riyazi münasibətlər çox vaxt alqoritmik qaydalarla ifadə olunur, alqoritmlər isə riyazi məntiqə əsaslanır (Makonye & Moodley, 2023).

Fənlərarası inteqrasiya təhsildə ayrı-ayrı fənlərin məzmununu, metodlarını və konseptual əsaslarını bir-birinə bağlamaq deməkdir. Bu yanaşma tələbəyə bilikləri ayrı-ayrı qutular şəklində yadda saxlamaq əvəzinə, onları mənalı şəkildə bir-birinə bağlamaq imkanı verir. Riyaziyyat və informatikanın inteqrasiyası zamanı tələbə bir riyazi məsələni yalnız düsturla həll etməli deyil, həm də həmin məsələnin həll yolunu ardıcıllıqla, məntiqi qaydada və kompüter tərəfindən icra oluna biləcək formada qurmalıdır. Bu proses tələbədə düşüncənin daha dəqiq, məqsədyönlü və strukturlu təşkilinə gətirib çıxarır. Məsələn, həndəsi fiqurun sahəsini hesablamaq yalnız düsturun tətbiqi deyil, eyni zamanda fiqurun xüsusiyyətlərinin tanınması, ölçülərin mənasının anlaşılması və hesablama addımlarının düzgün ardıcıllıqla yerinə yetirilməsi deməkdir. İnformatika elementlərinin daxil edilməsi isə bu prosesi daha görünən və yoxlanıla bilən hala gətirir.

Son illərdə hesablama düşüncəsi riyaziyyat təhsili ilə informatikanın qovuşduğu ən mühüm konseptlərdən birinə çevrilmişdir (Ye et al., 2023). Hesablama düşüncəsi yalnız kompüterlə işləmək bacarığı kimi başa düşülməməlidir. O, daha geniş mənada problemin strukturunu anlamaq, onu daha kiçik hissələrə ayırmaq, təkrarlanan elementləri görmək, lazımsız detallardan uzaqlaşmaq, həll yolunu ardıcıllıqla qurmaq və nəticəni yoxlamaq bacarığını ifadə edir. Bu komponentlər riyaziyyatda da əsas yer tutur. Riyazi məsələnin həlli zamanı tələbə məsələnin şərtini təhlil edir, verilənləri ayırır, münasibətləri müəyyənləşdirir, həll planı qurur və əldə etdiyi nəticəni yoxlayır (Lehmann, 2025). Hesablama düşüncəsi isə bu prosesi daha sistemli hala gətirir. Beləliklə, riyaziyyat və hesablama düşüncəsi bir-birini tamamlayan iki sahə kimi qəbul olunur.

Tədqiqatlar göstərir ki, hesablama düşüncəsinin riyaziyyat dərslərinə daxil edilməsi tələbələrin riyazi mühakiməsi ilə hesablama mühakiməsi arasında qarşılıqlı əlaqə yaratmağa imkan verir. Belə yanaşmada tələbə riyazi biliklərdən istifadə edərək hesablama məhsulu yaradır, alqoritmin nəticəsini riyazi baxımdan şərh edir və yeni riyazi anlayışlar formalaşdırır. Bu proses xətti deyil, dövri xarakter daşıyır: riyazi düşüncə hesablama fəaliyyətinə təsir edir, hesablama fəaliyyəti isə riyazi anlayışın daha dərin anlaşılmasına səbəb olur . Bu baxımdan hesablama düşüncəsi riyaziyyat dərslərində ayrıca bir

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

mövzu kimi deyil, mövcud riyazi məzmunun daha mənalı öyrənilməsi üçün istifadə olunan bir vasitə kimi nəzərdən keçirilməlidir.

Riyaziyyat təhsilində ənənəvi yanaşmalar çox vaxt düsturların yadda saxlanmasına, standart tapşırıqların yerinə yetirilməsinə və hazırlanmış həll yollarının təkrarlanmasına əsaslanır . Bu yanaşmanın müəyyən faydaları olsa da, o, tələbənin müstəqil düşüncəsini, yaradıcılığını və real həyat problemlərinə uyğunlaşma qabiliyyətini zəiflədə bilər. Tələbə düsturu bilə bilsə də, onun harada və niyə tətbiq olunduğunu anlamaya bilər. Riyaziyyat–informatika inteqrasiyası bu problemi aradan qaldırmağa kömək edir (Çakıroğlu & Muştuoğlu, 2025). Tələbə bir proqram yazarkən və ya rəqəmsal model qurarkən hər addımın mənasını düşünməli, dəyişənlərin rolunu anlamalı, şərtlərin nəticəsini proqnozlaşdırmalı və səhv halında həll yolunu düzəltməlidir. Bu proses pasif yadda saxlama əvəzinə aktiv anlama üzərində qurulur.

İnformatika riyaziyyatın tədrisinə yeni imkanlar açır. Riyazi məsələlərin vizuallaşdırılması, dinamik modellərin qurulması, verilənlərin təhlili və alqoritmlərin sınaqdan keçirilməsi tələbəyə abstrakt anlayışları daha aydın şəkildə dərketməyə imkan verir. Məsələn, funksiyanın qrafikini yalnız kağız üzərində çəkmək əvəzinə, tələbə proqram mühitində parametrləri dəyişərək qrafikin necə dəyişdiyini müşahidə edə bilər. Bu, funksiya, dəyişən, əlaqə və qanunauyğunluq kimi anlayışların daha dərin anlaşılmasına gətirib çıxarır. Eyni şəkildə, həndəsədə fiqurların qurulması, döndərilməsi, əks olunması və miqyaslandırılması rəqəmsal alətlər vasitəsilə daha vizual və eksperimental şəkildə həyata keçirilə bilər (Holo et al., 2023). Belə fəaliyyətlər tələbənin passiv qəbulçudan fəal tədqiqatçıya çevrilməsinə şərait yaradır.

Mövcud elmi ədəbiyyat hesablama düşüncəsinin riyaziyyat dərslərində əsasən bacarıq və proses yönümlü fəaliyyətlər vasitəsilə tətbiq olunduğunu, lakin tam inteqrasiyaya keçidin hələ də metodiki boşluq olduğunu göstərir (Nordby et al., 2024). Fənlərarası inteqrasiya araşdırmalarında riyaziyyat və informatika ən çox üstünlük verilən sahələr olsa da, tətbiqin çox hissəsi transformasion səviyyəyə çatmayan əvəzetmə mərhələsində qalır (Yeni et al., 2024). Bu isə müəllim hazırlığı, dərsin layihələndirilməsi və qiymətləndirmə alətlərinin inkişafının vacibliyini artırır.

METODOLOGİYA

Tədqiqatın metodoloji əsasını riyaziyyat və informatika fənləri arasında fənlərarası inteqrasiyanın pedaqoji, didaktik və elmi-metodoloji baxımdan öyrənilməsi təşkil edir. Araşdırma zamanı nəzəri təhlil, müqayisəli təhlil, sistemləşdirmə, ümumiləşdirmə və pedaqoji modelləşdirmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın ilkin mərhələsində riyaziyyat təhsilində hesablama düşüncəsinin inkişafı, alqoritmik yanaşmanın tətbiqi və rəqəmsal texnologiyaların təlim prosesində rolu ilə bağlı elmi-pedaqoji

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

mənbələr araşdırılmışdır. Bu zaman riyazi təfəkkürlə hesablama düşüncəsi arasındakı qarşılıqlı əlaqələr, onların ümumi xüsusiyyətləri və təlim prosesindəki əhəmiyyəti müəyyənləşdirilmişdir.

Müqayisəli təhlil metodu vasitəsilə riyaziyyat və informatika fənlərinin məzmunu, təlim məqsədləri və metodları qarşılaşdırılmış, inteqrasiya üçün uyğun mövzu və fəaliyyət sahələri nəzərdən keçirilmişdir. Xüsusilə funksiyalar və onların qrafikləri, həndəsi fiqurların modelləşdirilməsi, statistik məlumatların təhlili, dəyişənlər və alqoritmlərin qurulması kimi mövzuların əlaqələndirilməsi imkanları təhlil edilmişdir.

Sistemləşdirmə və ümumiləşdirmə metodları əsasında fənlərarası inteqrasiyanın əsas komponentləri müəyyənləşdirilmiş, bu yanaşmanın tələbələrin məntiqi təfəkkürünə, problem həll etmə, müstəqil qərarvermə və rəqəmsal bacarıqlarının inkişafına təsiri araşdırılmışdır. Pedaqoji modelləşdirmə vasitəsilə riyazi məzmunun informatika elementləri ilə əlaqələndirilməsinə dair nümunəvi təlim fəaliyyətləri işlənib təhlil edilmişdir.

Araşdırma zamanı inteqrasiyanın tətbiqində meydana çıxan metodiki çətinliklər, texniki imkanların məhdudluğu, müəllim hazırlığı və qiymətləndirmə məsələlərinə də diqqət yetirilmişdir. Əldə olunan nəzəri nəticələr əsasında riyaziyyat və informatika fənlərinin əlaqəli tədrisinin səmərəli təşkili üçün metodiki yanaşmalar ümumiləşdirilmişdir.

TƏHLİL VƏ MÜZAKİRƏ

Riyaziyyat və informatika fənlərinin qarşılıqlı əlaqəsi təhsil prosesində yalnız texnoloji yeniliyin tətbiqi kimi deyil, təfəkkürün yenidən qurulması kimi dəyərləndirilməlidir. Bu inteqrasiya zamanı əsas məqsəd tələbəyə hazır həll yollarını təqdim etmək deyil, onun qarşılaşdığı vəziyyəti anlamaq, strukturunu görmək və məntiqi əsaslarla fərqli yanaşmalar qurmaq qabiliyyətini inkişaf etdirməkdir. Riyaziyyatın abstrakt xarakteri ilə informatikanın praktiki tətbiq imkanları bir-birini tamamlayır. Riyazi anlayışlar alqoritmik düşüncəyə zəmin yaradır, alqoritmik düşüncə isə bu anlayışların necə işlədiyini daha aydın göstərir. Beləliklə, inteqrasiya nəticəsində yaranan bilik təkcə yadda saxlanılan məlumat deyil, fəaliyyətə çevrilə bilən düşüncə tərzi kimi formalaşır. Riyaziyyat və informatika fənləri arasında qurulan fənlərarası əlaqə təhsildə yalnız texnoloji vasitələrin artmasına deyil, tələbənin düşüncə tərzinin dərinləşməsinə xidmət edən perspektivli yanaşma kimi qiymətləndirilir (Makonye & Moodley, 2023). Bu inteqrasiya nəticəsində riyazi anlayışlar yalnız formal qaydalar şəklində deyil, həm də real həyatda tətbiq oluna bilən məntiqi strukturlar kimi dərk olunur. İnformatika isə riyazi biliklərin rəqəmsal mühitdə sınaqdan keçirilməsi, modelləşdirilməsi və vizuallaşdırılması üçün geniş imkan yaradır. Beləliklə, iki fənn arasında qurulan əlaqə tələbəyə yalnız nəticəni bilməyi deyil, həm də nəticəyə gəlmə yolunu anlamağı öyrədir.

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

Hesablama düşüncəsi və riyazi təfəkkür

Təhlil prosesində ilk diqqət çəkən məqam hesablama düşüncəsinin riyazi təfəkkürlə olan organik əlaqəsidir. Hesablama düşüncəsi tələbəyə problemin mahiyyətini anlamaq, onu kiçik hissələrə bölmək, hər hissənin rolunu müəyyən etmək və həll yolunu ardıcıllıqla qurmaq imkanı verir. Bu yanaşma riyazi məsələlərin həllində də eyni məntiqlə işləyir. Tələbə məsələnin şərtini oxuyarkən verilənləri ayırır, axtardığı nəticəni müəyyənləşdirir, aradakı əlaqələri qurur və hərəkət planı hazırlayır. Tələbə hər addımın nə üçün edildiyini düşünməli, dəyişənlərin dəyərini izləməli və şərtlərin nəticəsini proqnozlaşdırmalıdır. Bu isə passiv qəbul əvəzinə aktiv iştirak yaradır. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, hesablama düşüncəsinin riyaziyyat dərslərinə daxil edilməsi tələbələrdə problem həll etmə, məntiqi arqumentasiya, abstraksiya, dekompozisiya və alqoritmik düşüncə kimi bacarıqları gücləndirir .Bu bacarıqlar yalnız riyaziyyat fənni üçün deyil, həm də digər sahələrdə uğurlu fəaliyyət üçün əhəmiyyətlidir. Tələbə bir məsələni hissələrə bölür, hər hissənin rolunu müəyyənləşdirir, nümunələri görür və həll yolunu ardıcıllıqla qurur (Lehmann, 2025). Bu proses onun öz düşüncəsini idarə etmə qabiliyyətini inkişaf etdirir. Beləliklə, hesablama düşüncəsi riyazi təfəkkürün inkişafı üçün əlavə vasitə deyil, onun strukturlaşmasına kömək edən əsas amil kimi qiymətləndirilir.

Səhvə münasibətin dəyişməsi

Riyaziyyat–informatika əlaqəsinin güclü tərəflərindən biri tələbənin səhvə münasibətinin dəyişməsidir. Ənənəvi dərs mühitində səhv çox vaxt mənfi nəticə kimi qəbul olunur. Lakin rəqəmsal mühitdə səhv dərhal görünür və düzəldilə bilir. Bu, tələbədə sınaq etmək istəyini artırır. O, fərqli variantlar sınayır, nəticəni müşahidə edir və hansı yanaşmanın daha məntiqli olduğunu müqayisə edir. Bu proses yalnız texniki bacarıq deyil, həm də tənqidi düşüncənin inkişafı deməkdir. Tələbə öz qərarının nəticəsini görür, səbəbini anlayır və gələcək həllərdə daha dəqiq yanaşır. Beləliklə, səhv öyrənmənin bir hissəsinə çevrilir (Çakıroğlu & Muştuoğlu, 2025). Riyaziyyat–informatika inteqrasiyasının digər mühüm nəticəsi tələbənin öyrənməyə münasibətinin dəyişməsidir.

Riyazi anlayışların vizuallaşdırılması

Digər vacib məqam riyazi anlayışların vizuallaşdırılması ilə bağlıdır. Abstrakt anlayışlar bəzən tələbə üçün çətin qavranılır. Funksiya, dəyişən, əlaqə, qanunauyğunluq və həndəsi çevrilmə kimi mövzular yalnız sözlərlə izah olunduqda tam anlaşılmaya bilər. Rəqəmsal vasitələr bu çətinliyi azaldır. Tələbə parametrləri dəyişərək qrafikin necə dəyişdiyini görür, həndəsi fiqurun fırlanmasını izləyir və məlumatların təqdimatını real vaxtda müşahidə edir . Bu, anlayışın yalnız tərifini yox, davranışını da anlamağa imkan verir. Belə yanaşma riyaziyyatı daha canlı və mənalı edir.

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

Öyrənmə prosesinə nəzarət

İnteqrasiyanın digər üstünlüyü tələbənin öz öyrənmə prosesinə nəzarət etməsidir. Rəqəmsal mühitdə tələbə öz addımlarını izləyir, nəticəni yoxlayır və lazım gəldikdə düzəliş edir. Bu, özünü qiymətləndirmə bacarığını inkişaf etdirir. Tələbə yalnız nəticənin doğru olub-olmadığını deyil, həm də həll yolunun nə dərəcədə məntiqli olduğunu düşünür. Bu isə metakognitiv fəaliyyətin güclənməsinə səbəb olur. Tələbə öz düşüncəsini müşahidə edir, fərqli yanaşmaları müqayisə edir və daha effektiv strategiya seçir. Bu cür fəaliyyət uzunmüddətli öyrənmə üçün əhəmiyyətlidir.

Texnologiyanın məqsədə çevrilməsi riski

Bununla belə, inteqrasiyanın tətbiqi zamanı bəzi metodiki risklər də mövcuddur. Birinci risk texnologiyanın özünəməxsus məqsədə çevrilməsidir. Bəzi hallarda rəqəmsal vasitələr yalnız nümayiş üçün istifadə olunur və tələbənin düşüncəsinə real təsir göstərmir. Bu yanaşma inteqrasiyanın mahiyyətini zəiflədir. Əsas məqsəd texnologiyanın istifadəsi deyil, onun vasitəsilə riyazi anlayışın daha dərin anlaşılmasıdır. Əgər tələbə yalnız ekranda nəticəni görür və prosesin məntiqini anlamırsa, bu, öyrənməyə tam töhfə vermir. Bu səbəbdən dərsin layihələndirilməsi zamanı texnoloji vasitənin pedaqoji funksiyası dəqiq müəyyən olunmalıdır. Riyaziyyat və informatikanın inteqrasiyası yalnız texnoloji vasitələrin istifadəsi ilə məhdudlaşmamalıdır (Yeni et al., 2024). Texnologiya özü üçün deyil, təhsilin keyfiyyətini artırmaq üçün tətbiq olunmalıdır. Əgər rəqəmsal vasitələr yalnız hesablama sürətini artırmaq üçün istifadə olunursa, bu, dərin öyrənməyə hələ də gətirib çıxarmaya bilər. Əsas məqsəd tələbənin düşüncə prosesini aktivləşdirməkdir. Bu səbəbdən dərsin layihələndirilməsi zamanı riyazi məqsədlər, informatika elementləri və tələbə fəaliyyətləri bir-birinə uyğun şəkildə qurulmalıdır. Dərsdə istifadə olunan proqram təminatı, robotik dəstlər və ya digər rəqəmsal vasitələr tələbənin riyazi anlayışı anlamaq üçün vasitə olmalıdır, məqsədin özü deyil.

Riyazi məzmunun ikinci plana keçməsi

İkinci risk riyazi məzmunun ikinci plana keçməsidir. Bəzi təcrübələrdə proqramlaşdırma və ya robotik fəaliyyətlər əsas məqsədə çevrilir, riyazi anlayış isə arxa planda qalır . Bu, inteqrasiyanın əsas məqsədinə ziddir. Riyaziyyat və informatika bir-birini əvəz etməməli, bir-birini gücləndirməlidir. Tələbə proqram yazarkən riyazi münasibətləri anlamaq, riyazi məsələ həll edərkən isə alqoritmik düşüncədən istifadə etməlidir . Bu balans qorunmadıqda inteqrasiya səthi qalır. Beləliklə, dərsin məqsədləri aydın müəyyən olunmalı və hər fəaliyyət bu məqsədlərə uyğun qurulmalıdır.

Qiymətləndirmə

Üçüncü risk qiymətləndirmə ilə bağlıdır. Ənənəvi qiymətləndirmə çox vaxt yalnız son nəticəyə əsaslanır. Lakin hesablama düşüncəsi və fənlərarası inteqrasiya zamanı daha vacib olan həll prosesinin özüdür. Tələbənin düşüncə yolunu, səhvlərindən necə istifadə etdiyini, fərqli yanaşmalar

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

axtarıb-axtarmadığını və riyazi əsaslandırmaları necə qurduğunu qiymətləndirmək lazımdır. Bu isə qiymətləndirmə vasitələrinin yenilənməsini tələb edir. Yalnız düzgün cavabın yoxlanması kifayət etmir. Prosesin özü də qiymətləndirilməlidir. Bu baxımdan rəqəmsal alətlər tələbənin fəaliyyətini izləmək və geri bildirim vermək üçün imkan yaradır, lakin bu imkanın pedaqoji məqsədlə istifadə olunması vacibdir .

Müəllim hazırlığı

Müəllim hazırlığı bu inteqrasiyanın uğuru üçün əsas şərtdir . Riyaziyyat müəllimi informatikanın əsas konseptlərini, informatika müəllimi isə riyazi məzmunun pedaqoji xüsusiyyətlərini bilməlidir. Bununla belə, real təcrübədə müəllimlər arasında bu sahələrə dair biliyin bərabər paylanmadığı hallara rast gəlinir. Bəzi müəllimlər hesablama düşüncəsini yalnız proqramlaşdırma ilə əlaqələndirir, digərləri isə onun riyazi təfəkkürə təsirini tam dəyərləndirmir . Bu səbəbdən müəllim hazırlığı yalnız texniki bacarıqların öyrədilməsi ilə məhdudlaşmamalıdır. Müəllimlər hesablama düşüncəsinin riyazi məzmunla necə əlaqələndiriləcəyini, dərsdə hansı tapşırıqların istifadə olunacağını və tələbə fəaliyyətinin necə qiymətləndiriləcəyini də bilməlidirlər. Tədqiqatlar göstərir ki, müəllimlərin bu istiqamətdə dəstəklənməsi inteqrasiyanın sinif şəraitində daha davamlı tətbiqinə kömək edir. Fənlərarası inteqrasiyanın uğuru böyük ölçüdə müəllimin hazırlığından asılıdır.

Tələbə baxımından üstünlüklər

Tələbə baxımından bu inteqrasiya bir sıra üstünlüklər yaradır. Birincisi, riyazi məsələlərin həlli prosesi daha aydın və strukturlu olur. Tələbə həll yolunu addım-addım qurur, hər addımın məqsədini anlayır və nəticəni yoxlamaq üçün konkret meyarlara əsaslanır. İkincisi, səhv etmək qorxusu azalır. Bu isə tələbədə sınaq etmək və fərqli yanaşmalar sınamaq istəyini gücləndirir. Üçüncüsü, öyrənmə daha fəal xarakter alır. Tələbə yalnız hazır cavabı qəbul etmir, özü model qurur, nəticəni müşahidə edir və çıxarışlar edir. Dördüncüsü, riyazi anlayışlar real həyatla əlaqələndirilir. Məlumatların təhlili, statistik göstəricilərin hesablanması və qrafiklərin qurulması tələbəyə riyaziyyatın gündəlik həyatda necə istifadə olunduğunu göstərir.

Tətbiq çətinlikləri

Bütün bunlara baxmayaraq, inteqrasiya prosesində bəzi çətinliklər də mövcuddur. Birinci çətinlik tədris proqramlarının həddindən artıq yüklü olmasıdır. Müəllimlər mövcud riyazi mövzuları örtmək üçün vaxt tapmalı, eyni zamanda informatika elementlərini də dərsə daxil etməlidirlər. İkinci çətinlik texniki imkanların bərabər paylanmamasıdır (Weigand et al., 2024). Bəzi təhsil müəssisələrində kompüter, internet, proqram təminatı və ya robotik avadanlıq çatışmaya bilər. Bu isə inteqrasiyanın hər yerdə eyni səviyyədə həyata keçirilməsini çətinləşdirir.

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Horizon Multidisciplinary Scientific Journal 2026, Volume 1 (8): page 196-207
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

İnteqrasiyanın perspektivləri

Bütün bunlara baxmayaraq, riyaziyyat və informatika inteqrasiyasının perspektivləri genişdir. Bu yanaşma tələbələri yalnız imtahan üçün hazırlanmış biliklərə yox, gələcəkdə rastlaşacaqları real problemlərə hazırlayır. Rəqəmsal cəmiyyətdə məlumatla işləmək, məntiqi qərar qəbul etmək, alqoritmik düşüncəyə əsaslanmaq və texnoloji vasitələrdən səmərəli istifadə etmək gündəlik həyatın ayrılmaz hissəsinə çevrilir (Holo et al., 2023). Bu səbəbdən təhsil sistemində riyaziyyat və informatikanın əlaqələndirilməsi təkcə fənn tədrisi məsələsi deyil, həm də gələcək nəsillərin rəqəmsal cəmiyyətə uyğunlaşması ilə bağlı strateji məsələdir.

NƏTİCƏ

Bundan əlavə, riyaziyyat və informatika fənlərinin inteqrasiyası tələbələrin öyrənmə motivasiyasına da müsbət təsir göstərir. Abstrakt riyazi anlayışlar proqramlaşdırma vasitəsilə vizuallaşdırıldıqda və real həyat məsələlərinin həllində tətbiq olunduqda, öyrənənlər əldə etdikləri biliyin praktik dəyərini daha aydın görürlər. Məsələn, funksiya qrafiklərinin proqram mühitində qurulması, ehtimal təcrübələrinin kompüterlə modelləşdirilməsi və ya alqoritmlər vasitəsilə ədədi ardıcıllıqların araşdırılması mücərrəd məzmunu konkret təcrübəyə çevirir. Bu isə tələbələrə yalnız düzgün cavabı tapmağa deyil, həm də həll yolunun məntiqini izah etməyə, səhvləri aşkar etməyə və alternativ yanaşmalar təklif etməyə imkan verir.

Digər mühüm cəhət tənqidi və analitik təfəkkürün inkişafıdır. Tələbələr mürəkkəb məsələni mərhələlərə bölməyi, qanunauyğunluqları müəyyən etməyi, ümumiləşdirmə aparmağı və alınmış nəticəni yoxlamağı öyrənirlər. Bu bacarıqlar yalnız fənn çərçivəsində deyil, gündəlik həyatda və gələcək peşə fəaliyyətində də əhəmiyyətli rol oynayır. Xüsusilə süni intellekt, verilənlərin təhlili və rəqəmsal texnologiyaların sürətlə inkişaf etdiyi dövrdə belə kompetensiyalara tələbat daha da artır.

Lakin inteqrasiyanın səmərəliliyi təhsil müəssisələrinin texniki təchizatından və rəqəmsal bərabərlikdən də asılıdır. Müasir kompüter avadanlığına, proqram təminatına və sabit internet bağlantısına çıxışı məhdud olan məktəblərdə bu yanaşmanın tətbiqi çətinləşə bilər. Ona görə də təhsil siyasətində infrastrukturun yaxşılaşdırılması, müəllimlər üçün davamlı peşəkar inkişaf proqramlarının təşkili və təcrübə mübadiləsi platformalarının yaradılması prioritet istiqamətlər kimi nəzərdə tutulmalıdır.

Yekunda, qiymətləndirmə üsulları da yeni yanaşmaya uyğunlaşdırılmalıdır. Ənənəvi yazılı imtahanlarla yanaşı, layihə əsaslı tapşırıqlar, portfolio, qrup işi və özünüqiymətləndirmə kimi vasitələr tələbələrin həm riyazi biliyini, həm də hesablama bacarıqlarını daha dolğun əks etdirə bilər. Bu cür qiymətləndirmə həm də öyrənmə prosesinin davamlı izlənilməsinə və vaxtında geribildirim verilməsinə şərait yaradır.

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

Sonda dəmək olar ki, riyaziyyat və informatika fənləri arasında fənlərarası inteqrasiya təhsildə daha mənalı, fəal və gələcəyə yönəlik öyrənmə mühiti yaratmaq üçün geniş imkanlar açır. Bu inteqrasiya hesablama düşüncəsinin inkişafına, riyazi anlayışların dərindən anlaşılmasına və tələbələrin müstəqil problem həll etmə bacarıqlarının formalaşmasına xidmət edir. Lakin uğurlu nəticə əldə etmək üçün yalnız texnoloji vasitələrin tətbiqi kifayət deyil. Metodiki yanaşma, müəllim hazırlığı, tədris materiallarının uyğunlaşdırılması və qiymətləndirmə sisteminin yenilənməsi vacibdir. Bu istiqamətdə aparılan araşdırmalar göstərir ki, hesablama düşüncəsinin riyaziyyat təhsilinə daxil edilməsi tələbələrin həm riyazi, həm də hesablama bacarıqlarını paralel inkişaf etdirməyə imkan verir. Eyni zamanda, fənlərarası inteqrasiyanın genişmiqyaslı tətbiqi üçün müəllim dəstəyi, dərsin layihələndirilməsi və tədris şəraitinin uyğunlaşdırılması zəruridir. Beləliklə, bu mövzu təhsilin keyfiyyətinin artırılması baxımından aktuallığını qoruyur və gələcək araşdırmalar üçün geniş imkanlar yaradır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Büscher, C. (2025). Differences in students' computational thinking activities when designing an algorithm for drawing plane figures. International Journal of Science and Mathematics Education, 23, 365–386. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10465-3
2. Çakıroğlu, Ü., & Muştuoğlu, E. (2025). Mathematical thinking behind coding: Promoting generalization skills via Scratch. International Journal of Science and Mathematics Education, 23, 2375–2396. https://doi.org/10.1007/s10763-025-10556-9
3. Chan, S.-W., Looi, C.-K., Ho, W.-K., Huang, W., Seow, P., & Wu, L. (2023). Tools and approaches for integrating computational thinking and mathematics: A scoping review of current empirical studies. Journal of Educational Computing Research, 60(8), 2036–2080. https://doi.org/10.1177/07356331221098793
4. Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. ZDM–Mathematics Education, 56, 281–292. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2
5. Fang, X., Ng, D. T. K., Tam, W. T., & Yuen, M. (2025). Design mobile computational thinking-integrated mathematics lessons based on the 5E instructional model for primary students. Educational Technology Research and Development, 73, 2809–2838. https://doi.org/10.1007/s11423-025-10513-x
6. Goos, M., Carreira, S., & Namukasa, I. K. (2023). Mathematics and interdisciplinary STEM education: Recent developments and future directions. ZDM–Mathematics Education, 55, 1199–1217. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

7. Holo, O. E., Kveim, E. N., Lysne, M. S., Taraldsen, L. H., & Haara, F. O. (2023). A review of research on teaching of computer programming in primary school mathematics: Moving towards sustainable classroom action. Education Inquiry, 14(4), 513–528. https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2072575
8. Lehmann, T. H. (2025). Examining the interaction of computational thinking skills and heuristics in mathematical problem solving. Research in Mathematics Education, 27(2), 269–290. https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2460460
9. Makonye, J. P., & Moodley, N. P. (2023). Connecting mathematics to STEM education: Interdisciplinary teaching and learning facilitation. ZDM–Mathematics Education, 55, 1365–1373. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01522-2
10. Nordby, S. K., Bjerke, A. H., & Mifsud, L. (2022a). Computational thinking in the primary mathematics classroom: A systematic review. Digital Experiences in Mathematics Education, 8, 27–49. https://doi.org/10.1007/s40751-022-00102-5
11. Nordby, S. K., Bjerke, A. H., & Mifsud, L. (2022b). Primary mathematics teachers' understanding of computational thinking. KI – Künstliche Intelligenz, 36, 35–46. https://doi.org/10.1007/s13218-021-00750-6
12. Nordby, S. K., Mifsud, L., & Bjerke, A. H. (2024). Computational thinking in primary mathematics classroom activities. Frontiers in Education, 9, Article 1414081. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1414081
13. Weigand, H.-G., Trgalova, J., & Tabach, M. (2024). Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. ZDM–Mathematics Education, 56, 525–541. https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9
14. Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. International Journal of STEM Education, 10, Article 3. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w
15. Yeni, S., Grgurina, N., Saeli, M., Hermans, F., Tolboom, J., & Barendsen, E. (2024). Interdisciplinary integration of computational thinking in K-12 education: A systematic review. Informatics in Education, 23(1), 223–278. https://doi.org/10.15388/infedu.2024.08

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Horizon Multidisciplinary Scientific Journal 2026, Volume 1 (8): page 196-207
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

ABSTRACT

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION BETWEEN MATHEMATICS AND INFORMATICS AND ITS APPLICATION OPPORTUNITIES IN EDUCATION

Gulnar Tahirli[1], Elnura Narimanova[1]

[1] *Nakhchivan State Technical College under Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan*

Interdisciplinary integration between mathematics and informatics is an important approach for developing students' ability to apply mathematical knowledge in a digital environment and to solve complex problems in a structured way. The basis of this integration is computational thinking. Computational thinking includes dividing a problem into parts, identifying patterns, abstracting from unnecessary details to derive general regularities, building algorithmic steps and detecting errors. Such skills contribute to a deep understanding of mathematical concepts, logical argumentation and creative problem solving. Linking informatics with mathematics gives students the opportunity to model mathematical relationships through variables, conditions, loops, functions, data organization and programming. Block-based programming environments, educational robots and digital simulations support students' active participation, experimentation and testing of their own ideas. At the same time, this integration should not remain at the level of mechanical substitution; it should be directed toward a deep understanding of mathematical content and creative application. This requires teachers' professional preparation, methodological adaptation of teaching materials, renewal of assessment tools and interdisciplinary cooperation. Research findings show that this approach strengthens students' motivation, conceptual understanding, logical thinking and digital literacy. However, to achieve effective results, integration must be planned in accordance with the age group, the aim of the lesson and students' current level of knowledge. Thus, the mathematics–informatics connection is regarded as a promising approach aimed at forming not individual knowledge but integrated mathematical and digital competencies in education.

Keywords: *mathematics education; informatics; interdisciplinary integration; computational thinking; digital literacy*

РЕЗЮМЕ

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Гюльнар Тагирли[1], Эльнура Нариманова[1]

[1] *Нахчыванский государственный технический колледж при Нахчыванском государственном университете, Нахчыван, Азербайджан*

Междисциплинарная интеграция математики и информатики является важным подходом для развития у студентов умения применять математические знания в цифровой среде и структурированно решать сложные задачи. Основу этой интеграции составляет вычислительное мышление. Вычислительное мышление включает разделение задачи на части, выявление закономерностей, отвлечение от ненужных деталей для вывода общих закономерностей, построение алгоритмических шагов и обнаружение ошибок. Такие умения способствуют глубокому усвоению математических понятий, логической аргументации и творческому решению задач. Связь информатики с математикой даёт студентам возможность

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24504414

моделировать математические отношения с помощью переменных, условий, циклов, функций, организации данных и программирования. Блочные среды программирования, образовательные роботы и цифровые симуляции поддерживают активное участие студентов, экспериментирование и проверку собственных идей. Вместе с тем эта интеграция не должна оставаться на уровне механической замены; она должна быть направлена на глубокое понимание математического содержания и творческое применение. Для этого важны профессиональная подготовка преподавателей, методическая адаптация учебных материалов, обновление средств оценивания и междисциплинарное сотрудничество. Результаты исследований показывают, что этот подход укрепляет мотивацию, концептуальное понимание, логическое мышление и цифровую грамотность студентов. Однако для достижения эффективного результата интеграцию необходимо планировать с учётом возрастной группы, цели занятия и текущего уровня знаний студентов. Таким образом, связь математики и информатики рассматривается как перспективный подход, направленный на формирование в образовании не отдельных знаний, а интегрированных математических и цифровых компетенций.

Ключевые слова: *математическое образование; информатика; междисциплинарная интеграция; вычислительное мышление; цифровая грамотность*

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license