



Original Research Paper

RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏ VASİTƏSİLƏ TƏLƏBƏLƏRİN PROBLEMLƏRİN HƏLLİ VƏ ALQORİTMİK TƏFƏKKÜRÜNÜN İNKİŞAFINDA RƏQƏMSAL TEXNOLOGİYALARIN POTENSİALI

Möminə İmanova

<https://orcid.org/0009-0008-8410-1613>

Naxçıvan Dövlət Universiteti nəzdində Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci, Naxçıvan, Azərbaycan

Article history

Received: 28.09.2026

Revised: 06.10.2026

Accepted: 16.10.2026

*Corresponding Author: Möminə İmanova, Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
Email: imanovamomune@gmail.com

Xülasə

Riyazi modelləşdirmədə rəqəmsal texnologiyalardan istifadə tələbələrin real həyat və texniki problemləri riyazi dildə ifadə etmək, məlumatları təhlil etmək və həlli məntiqi ardıcılıqla qurmaq bacarığını gücləndirə bilər. Ədəbiyyat göstərir ki, dinamik riyaziyyat proqramları, elektron cədvəllər və simulyasiya mühitləri abstraksiya, dəyişənlərin müəyyən edilməsi, alqoritmın qurulması və nəticənin yoxlanılması mərhələlərini daha aydın edir. Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci kontekstində rəqəmsal modelləşdirmə peşə orta təhsil tələbələrinin texniki, ekoloji və sosial problemlərə riyazi yanaşma inkişaf etdirməsinə kömək edə bilər. GeoGebra kimi vizual alətlər, real məlumatlara əsaslanan layihələr və qrup fəaliyyətləri alqoritmik təfəkkürü dəstəkləyir. Lakin texnologiyadan səmərəli istifadə müəllimlərin metodik hazırlığı, rəqəmsal infrastruktur və fərdi dəstəklə əlaqələndirilməlidir. Məqalə rəqəmsal modelləşdirmənin tələbələrin problemlərin həlli strategiyalarını sistemləşdirmək və alqoritmik təfəkkürü inkişaf etdirmək potensialını əsaslandırır.

Açar sözlər: *rəqəmsal texnologiyalar; riyazi modelləşdirmə; problemlərin həlli; alqoritmik təfəkkür; peşə orta təhsili*

GİRİŞ

Müasir cəmiyyətin rəqəmsallaşması təhsilin məzmununu, təşkilini və qiymətləndirmə yanaşmalarını köklü şəkildə dəyişir. Riyaziyyat təhsilində rəqəmsal texnologiyalar artıq yalnız hesablamaları sürətləndirən köməkçi vasitələr kimi qəbul edilmir; onlar eyni zamanda konseptual anlamı dərinləşdirən, tədqiqatçıya mühit yaradan və tələbələrin müstəqil təfəkkürünü inkişaf etdirən pədaqoji vasitələr kimi də nəzərdən keçirilir (Drijvers & Sinclair, 2024). Rəqəmsal texnologiyaların tədrisə inteqrasiyası texnoloji imkanların mövcudluğu ilə məhdudlaşmır; bu prosesin uğuru öyrənmə məqsədləri, pədaqoji dizayn və tələbələrin öyrənmə fəaliyyəti ilə əlaqədə müəyyən olunur (Drijvers & Sinclair, 2024). Buna görə də rəqəmsal alətlərdən istifadə yalnız texnoloji yenilik kimi deyil, həm də pədaqoji qərarlar sistemi kimi qəbul edilməlidir.

Riyazi modelləşdirmə real həyat hadisələrinin riyazi dildə təsvir edilməsi, dəyişənlər arasında əlaqələrin qurulması, modelin təhlil edilməsi və nəticələrin praktik kontekstdə şərh olunması prosesidir. Bu proses tələbələrə yalnız hazır düsturları tətbiq etməyi deyil, həm də problemi anlamağı, lazımi məlumatları seçməyi, fərziyyələr irəli sürməyi, model qurmağı və əldə olunan nəticələri real şərtlərlə müqayisə etməyi tələb edir. Real kontekstli mövzular riyazi modelləşdirmə üçün zəngin öyrənmə mühiti yarada bilər, çünki onlar riyazi anlayışlarla gündəlik hadisələr arasında mənalı əlaqə yaradır (Siller et al., 2023). Bu baxımdan modelləşdirmə riyaziyyatın mücərrəd xarakterini azaldır və onu mühəndislik, ekologiya, iqtisadiyyat və sosial həyatla əlaqələndirir.

Rəqəmsal texnologiyalar riyazi modelləşdirmənin hər mərhələsində əhəmiyyətli imkanlar yaradır. Dinamik riyaziyyat proqramları (məsələn, GeoGebra) qrafiklərin qurulmasını, funksional asılılıqların vizuallaşdırılmasını və model parametrlərindəki dəyişikliklərin nəticələrə necə təsir etdiyini müşahidə etməyi asanlaşdırır. Elektron cədvəl proqramları real məlumatların işlənməsi, statistik göstəricilərin hesablanması və proqnozlaşdırma modellərinin qurulması üçün geniş imkanlar təklif edir. Simulyasiya vasitələri modelin müxtəlif şərtlərdə davranışını sınaqdan keçirməyə imkan verir. Rəqəmsal alətlər modelləşdirmə tapşırıqlarının layihələndirilməsi və həlli üçün müxtəlif yanaşmaların inkişafına kömək edir; xüsusilə dinamik proqramlar vizual dəstək, eksperiment imkanları və dərhal əks-əlaqə təmin edir (Koyunkaya & Dede, 2024).

Alqoritmik təfəkkür problemi mərhələlərə bölmək, həllin ardıcılığını müəyyən etmək, qərarları əsaslandırmaq və əldə olunan nəticəni yoxlamaq bacarıqlarını əhatə edir. Riyazi modelləşdirmə bu bacarıqların inkişafı üçün münasib vasitədir, çünki real problemin həlli zamanı tələbələr məlumatları sistemləşdirir, mümkün addımları müəyyən edir və hər seçimin məqsədini anlayırlar. Modelləşdirmə zamanı qurulmuş alqoritmlərin tətbiqi, nəticələrin yoxlanılması və səhvlərin düzəldilməsi strukturlaşdırılmış təfəkkürü gücləndirir (Lehmann, 2024).

Problemlərin həlli riyaziyyat təhsilinin əsas məqsədlərindən biridir. Tanış olmayan situasiya ilə qarşılaşdıqda tələbə mövcud biliklərdən istifadə edir, yeni yanaşma axtarır və həllin düzgünlüyünü qiymətləndirir. Rəqəmsal alətlər müxtəlif variantları sınaqdan keçirməyə, səhvləri tez fərq etməyə və həll yolunu yenidən qurmağa imkan verir. Rəqəmsal əsrdə riyaziyyatın tədrisi, öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi bir-biri ilə əlaqəli şəkildə təşkil olunmalıdır; bu, interaktiv, fərdiləşdirilmiş və tədqiqat yönümlü fəaliyyətləri tələb edir (Weigand et al., 2024).

Texnologiyanın mövcudluğu təkbəşinə yüksək nəticələr vermir. Onun səmərəliliyi müəllimin metodik hazırlığından, tapşırıqların məzmunundan, tələbələrin rəqəmsal savadlılığından və öyrənmə mühitinin imkanlarından asılıdır. Müəllimlərin texnologiyaya münasibəti, tədris məqsədləri və pedaqoji seçimləri rəqəmsal alətlərin sinifdəki rolunu formalaşdırır (Thurm & Barzel, 2022). Buna



görə də proqramlardan istifadə bacarığı modelləşdirmə tapşırıqlarının məqsədyönlü şəkildə tərtib edilməsi ilə tamamlanmalıdır.

Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci bu mövzunun tətbiqi üçün əlverişli təhsil mühiti ola bilər. Müxtəlif texniki ixtisaslar üzrə təhsil alan tələbələr gələcək fəaliyyətlərində ölçmə, hesablama, planlaşdırma və praktik qərarlarla qarşılaşacaqlar. Suyun istehlakının hesablanması, binalarda istilik itkisinin qiymətləndirilməsi, enerji istehlakının təhlili, kənd təsərrüfatı məhsuldarlığının proqnozlaşdırılması və tullantıların idarə olunması kimi mövzular riyazi modelləşdirmə üçün yerli məzmun təmin edə bilər. Bu nümunələr riyaziyyatla gündəlik və peşə fəaliyyəti arasındakı əlaqəni görən edir.

Məqalənin məqsədi rəqəmsal texnologiyaların riyazi modelləşdirmədəki rolunu şərh etmək, bu yanaşmanın problemlərin həllinə və alqoritmik təfəkkürə təsir istiqamətlərini müəyyən etmək və onun Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci üçün tətbiq imkanlarını əsaslandırmaqdır.

METODOLOGİYA

Tədqiqat nəzəri və konseptual xarakter daşıyır və analitik, müqayisəli və təsviri metodlarla aparılmışdır. Rəqəmsal texnologiyaların riyazi modelləşdirmədə istifadəsi və onun tələbələrin problemlərin həlli və alqoritmik təfəkkürünün inkişafı ilə əlaqəsi mövcud elmi ədəbiyyatın təhlili və sintezi vasitəsilə araşdırılmışdır. Tədqiqatın nəzəri əsasını rəqəmsal texnologiyalar, riyazi modelləşdirmə və riyaziyyat təhsili üzrə son tədqiqatlar təşkil edir (Drijvers & Sinclair, 2024; Koyunkaya & Dede, 2024; Lehmann, 2024).

Naxçıvan Dövlət Texniki Kollecinin təhsil mühiti nəzərə alınaraq, suyun istehlakı, enerji istehlakı, istilik itkisi və kənd təsərrüfatı göstəriciləri kimi real problemlərin rəqəmsal modelləşdirmə tapşırıqlarında istifadə imkanları ədəbiyyat əsasında təhlil edilmişdir. Modelləşdirmə prosesi nəzəri baxımdan problemin müəyyən edilməsi, məlumatların seçilməsi, modelin qurulması, rəqəmsal alətlərlə yoxlanılması və nəticələrin şərh edilməsi mərhələləri üzrə izah olunmuşdur. Bu yanaşma rəqəmsal texnologiyaların tələbələrin problemlərin həlli və alqoritmik təfəkkürünü dəstəkləmək imkanlarını müəyyən etməyi hədəfləyir. Empirik yoxlama gələcək tədqiqatların mövzudur.

TƏHLİL VƏ MÜZAKİRƏ

Modelləşdirmə fəaliyyətinin mahiyyəti və yerli kontekst

Rəqəmsal texnologiyalarla dəstəklənən modelləşdirmə fəaliyyətləri tələbələrin riyazi biliklərdən istifadə üsulunu dəyişir. Ənənəvi tapşırıqda tələbə çox vaxt verilmiş düsturdan istifadə edərək yekun nəticəni tapmağa yönəlir. Modelləşdirmə tapşırığında isə əksinə, nəticədən əvvəl problemin sərhədləri, dəyişənlər, məlumat mənbələri və məqbul fərziyyələr müəyyən edilir. Bu fərq təhsil baxımından əhəmiyyətlidir, çünki tələbə hesablamanın nə üçün aparıldığını və alınan cavabın



hansı şərtlərdə doğru olduğunu anlayır. Peşə orta təhsili tələbələri üçün belə yanaşma peşəyönümlü riyazi savadlılığın formalaşmasına kömək edir.

Naxçıvan Dövlət Texniki Kollegində tətbiq oluna bilən modelləşdirmə tapşırıqları yerli ehtiyaclarla əlaqələndirildikdə daha inandırıcı öyrənmə mühiti yaradır. Məsələn, kiçik istehsal sahəsində elektrik enerjisi istehlakının aylıq dəyişməsi, suvarma üçün tələb olunan suyun həcmi, istilik sisteminin səmərəliliyi və ya material sərfinin hesablanması riyazi əlaqələri real qərarlarla bağlayır. Belə bir tapşırıqda tələbə cədvəl qurur, məlumatları qruplaşdırır, qrafik hazırlayır, dəyişənlər arasındakı asılılığı müəyyən edir və modelin məhdudiyyətlərini müzakirə edir. Bu ardıcılıq riyazi fəaliyyəti praktik təfəkkürlə birləşdirməyə imkan verir.

Modelləşdirmə tapşırıqlarının dəyəri onların kontekstindədir. Texniki cəhətdən maraqlı olsa da, tələbənin həyat təcrübəsi ilə əlaqəsi olmayan mövzular gözlənilən motivasiyanı yarada bilməyə bilər. Buna görə də tədris materialları hazırlanarkən Naxçıvanın təbii, iqtisadi və sosial xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Su ehtiyatlarından səmərəli istifadə, enerjiyə qənaət, istilik rejimləri, istixana şəraitində məhsuldarlığın dəyişməsi və kiçik müəssisələrdə xammal sərfi kimi mövzular tələbələrə tanışdır. Göstərilmişdir ki, real kontekstli mövzular riyazi anlayışların mənalı olması və fəal iştirak üçün şərait yaradır (Siller et al., 2023).

Rəqəmsal alətlər: vizuallaşdırma, məlumatlar və simulyasiya

Vizual proqramların üstünlüyü mücərrəd əlaqələri görünən etməsidir. Məsələn, xətti və ya qeyri-xətti funksiyanın parametrləri dəyişdirildikdə qrafikin davranışını dərhal müşahidə etmək olar. Eyni situasiya üçün bir neçə mümkün model qurmaqla tələbə onların nə dərəcədə uyğun gəldiyini müqayisə edir. Bu müqayisə riyazi qərarın əsaslandırılması üçün şərait yaradır. Rəqəmsal alətlər müxtəlif həll strategiyalarının layihələndirilməsini və yoxlanılmasını dəstəklədiyi üçün modelləşdirmə prosesində fəal iştirakı gücləndirir (Koyunkaya & Dede, 2024).

Məlumatların cədvəl və qrafiklərlə təqdim edilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Texniki sahələrdə nəticələr çox vaxt ölçmələrə, müşahidələrə və ya istehsal göstəricilərinə əsaslanır. Bu göstəriciləri sistemləşdirmək tələbələrdə məlumatların keyfiyyətinə diqqət yetirmək vərdişini inkişaf etdirir. Məsələn, obyektin enerji istehlakına dair aylıq rəqəmlər sadəcə toplanmamalı; onlar temperatur, istifadə müddəti və avadanlığın gücü kimi amillərlə birlikdə şərh edilməlidir. Beləliklə, tələbə riyazi nəticənin etibarlılığının məlumatların düzgün seçilməsindən asılı olduğunu anlayır. Bu bacarıq sonradan texniki hesabatların hazırlanması və qərarların əsaslandırılması üçün də faydalıdır.

Simulyasiya vasitələri modelləşdirməyə eksperiment aparmaq və alternativlər arasından seçim etmək xüsusiyyətlərini əlavə edir. Xərc, vaxt və ya təhlükəsizlik səbəbindən real şəraitdə sınaqdan keçirilməsi çətin olan variantları rəqəmsal mühitdə müqayisə etmək olar.



Termoizolyasiyanın dəyişməsi, su istifadəsinin azaldılması və ya istehsal xəttində material itkisi kimi məsələlərdə parametr dəyişikliklərinin mümkün nəticələrini əvvəlcədən müşahidə etmək mümkündür. Simulyasiya nəticəsi son qərar kimi qəbul edilməməlidir; o, fərziyyələrin nə dərəcədə əsaslandırıldığını yoxlamaq üçün vasitədir. Bu yanaşma tələbələrdə ehtiyatlı qərar qəbul etmək və nəticələri əsaslandırmaq vərdişini inkişaf etdirir.

Alqoritmik təfəkkür, səhvlər və tapşırığın strukturu

Alqoritmik təfəkkür bu fəaliyyətlərin daxili məntiqi çərçivəsində formalaşır. Problemi aldıqdan sonra tələbə onu hissələrə bölür, lazımsız məlumatları seçib kənara qoyur, ardıcıl addımlardan ibarət plan qurur və nəticəni yoxlayır. Alqoritm yalnız kompüter proqramı üçün yazılmış əmrlər toplusu deyil; o, mürəkkəb işi idarə oluna bilən mərhələlərə bölən təfəkkür formasıdır. Modelləşdirmə prosesində bu ardıcılıq təbii şəkildə ortaya çıxır. Riyazi modelləşdirmənin alqoritmik təfəkkürü üzə çıxarmaq potensialı xüsusilə modelin qurulması və yoxlanılması mərhələlərində aydın görünür (Lehmann, 2024).

Bu yanaşma tələbələrin səhvlərə münasibətini də dəyişə bilər. Ənənəvi dərstdə səhv çox vaxt yalnız düzgün cavaba mane olan əngəl kimi görünür. Modelləşdirmədə isə uyğunsuz nəticə fərziyyəni, məlumatları və ya qurulmuş əlaqəni yenidən nəzərdən keçirmək üçün siqnaldır. Tələbə qrafikin gözlənilən davranışa uyğun gəlmədiyini gördükdə səbəbi araşdırır, parametrləri dəyişir və modelin sərhədlərini dəqiqləşdirir. Bu proses tənqidi təfəkkürü və özünütənzimləməni gücləndirir. Səhvlərə təhlil obyektini kimi yanaşmaq tələbələrin riyazi risqdən qaçmasını azalda bilər.

Tapşırığın strukturu tələbə fəaliyyətinin keyfiyyətinə birbaşa təsir edir. Həddindən artıq açıq tapşırıq istiqamətini itirə bilər, tam şablonlaşdırılmış tapşırıq isə müstəqil seçim imkanını azaldır. Optimal variant ilkin məlumatları, məqsədi və qiymətləndirmə meyarlarını aydın verir, lakin modelin seçilməsi və əsaslandırılması üçün sərbəstlik buraxır. Məsələn, tələbələrə müəyyən dövr üçün enerji istehlakı məlumatları verilir və onlar GeoGebra və ya elektron cədvəl proqramında hansı asılılığın (məsələn, $y = kx + b$ şəklində xətti funksiya və ya kvadratik funksiya) daha uyğun olduğunu özləri müəyyən edib seçimlərini əsaslandırmağa bilərlər. Bu halda müəllim yekun cavabı diktə edən şəxs kimi deyil, suallar vasitəsilə təfəkkürü istiqamətləndirən fasilitator kimi çıxış edir.

Qiymətləndirmə və texnologiyanın riskləri

Qiymətləndirmə də modelləşdirmənin mahiyyətinə uyğunlaşdırılmalıdır. Yalnız yekun ədədi nəticəyə görə qiymətləndirmə tələbələrin təfəkkür səyinin mühüm hissəsini görünməz edir. Qiymətləndirmə meyarlarına problemin izahı, məlumatların seçilməsi, fərziyyələrin əsaslandırılması, modelin strukturu, rəqəmsal alətlərdən məqsədyönlü istifadə, nəticənin şərhə və məhdudiyyətlərin bildirilməsi daxil edilməlidir. Rəqəmsal əsrdə tədrisin və qiymətləndirmənin birlikdə planlaşdırılması



tələbənin öyrənmə yolunu izləməyə imkan verir (Weigand et al., 2024). Bu yanaşma Naxçıvan Dövlət Texniki Kollegində praktikayönümlü fənlər üçün rubrikaların hazırlanmasına əsas verə bilər.

Texnologiyadan istifadədə əsas risklərdən biri avtomatlaşdırmanın təfəkkürü əvəz edə bilməsidir. Proqramın hazır qrafik çəkməsi və ya hesablama aparması tələbənin məhz həmin modelin niyə seçildiyini izah etmək ehtiyacını aradan qaldırmamalıdır. Əks halda texnologiya riyazi anlamı genişləndirmək əvəzinə formal fəaliyyət yarada bilər. Vurğulanmışdır ki, rəqəmsal modelləşdirmədə texnologiya həm dəstək, həm də məhdudiyyət ola bilər (Molina-Toro et al., 2022). Buna görə də sinif tapşırıqları tələbələrə ekran nəticəsini sözlə şərh etməyi, fərziyyələrini yazmağı və alternativ həlləri müqayisə etməyi tələb etməlidir.

Müəllimin rolu və metodik hazırlığı

Bu mərhələdə müəllimin peşəkar rolu daha da əhəmiyyətli olur. Rəqəmsal alətdən istifadə bacarığı ilə onu tədris məqsədinə uyğun seçmək bacarığı eyni şey deyil. Müəllim hansı hallarda elektron cədvəl proqramının, hansı hallarda dinamik qrafik alətinin və hansı hallarda ilkin əl hesablamasının daha faydalı olduğunu müəyyən etməlidir. Texnologiyaya dair pedaqoji inamlar və tədris məqsədləri müəllimlərin sinifdəki seçimlərinə təsir göstərir (Thurm & Barzel, 2022). Buna görə də kollecdə metodik seminarlar, açıq dərslər və fənlərarası işçi qruplar rəqəmsal modelləşdirmənin yüksək keyfiyyətlə tətbiqinə töhfə verə bilər.

Müəllimlərin modelləşdirmə və simulyasiya üzrə pedaqoji məzmun biliyi məqsədyönlü təlimlər vasitəsilə inkişaf etdirilə bilər (Quarder et al., 2025). Naxçıvan Dövlət Texniki Kollegi üçün bu nəticə praktik əhəmiyyət daşıyır. Müəllimlərə konkret proqramların texniki imkanlarını nümayiş etdirmək kifayət deyil. Onlar həm də dərslər ssenarilərinin hazırlanması, real məlumatların seçilməsi, differensiallaşdırılmış tapşırıqların layihələndirilməsi və tələbə işinin proses baxımından qiymətləndirilməsi bacarıqlarını əldə etməlidirlər. Belə hazırlıq texnologiyadan epizodik deyil, sistemli istifadə üçün şərait yaradır.

Rəqəmsal bərabərlik, inklüzivlik və əməkdaşlıq

Rəqəmsal bərabərlik məsələsi də nəzərdə saxlanmalıdır. Bütün tələbələrin evdə eyni səviyyədə cihaz və internet imkanlarına malik olmaması əlavə çətinlik yarada bilər. Kolleg laboratoriyalarından planlı istifadə, açıq mənbəli proqramlara üstünlük verilməsi və materialların oflayn rejimdə də əlçatan olacaq şəkildə hazırlanması bu fərqi azaltmağa kömək edə bilər. Rəqəmsal transformasiya yalnız yeni alətin əldə edilməsi ilə deyil, hər kəsin ondan faydalana bilməsi ilə mənə qazanır (Engelbrecht & Borba, 2024). Bu yanaşma regional təhsil müəssisələri üçün sosial ədalət baxımından da vacibdir.



Fərdi fərqlərin nəzərə alınması modelləşdirmə fəaliyyətini daha inklüziv edir. Bəzi tələbələr qrafiklər və simulyasiyalarla tez işləyir, digərlərinə isə ilkin mərhələdə sadə nümunələr və əlavə izahat lazım olur. Tapşırıqların mərhələlərlə verilməsi, qrup işinin fərdi hesabatlarla birləşdirilməsi və nəticə üzrə qısa refleksiv yazıdan istifadə bütün tələbələrin prosesə qoşulmasına imkan verir. Qrup işi müxtəlif həll yollarının görünməsinə kömək edir, fərdi hesabat isə hər iştirakçıya öz təfəkkürünü ifadə etməyə imkan yaradır.

Onlayn və hibrid öyrənmə formaları modelləşdirmə işini dərs vaxtı ilə məhdudlaşdırmır. Tələbələr verilmiş məlumat toplusu üzərində öz tempi ilə işləyər, modelin bir neçə variantını sınaqdan keçirər və nəticəni elektron platformada təqdim edə bilirlər. Bildirilmişdir ki, universitetin birinci kurs onlayn riyaziyyat kurslarında modelləşdirmə sualları tələbələrin anlama və tətbiq bacarıqlarını üzə çıxarmaqda funksionaldır (Ramírez-Sánchez et al., 2023). Peşə orta təhsili üçün bu təcrübə kiçik miqyaslı rəqəmsal layihələr, elektron portfeller və mərhələli əks-əlaqə sistemi şəklində uyğunlaşdırıla bilər.

Fənlərarası əməkdaşlıq rəqəmsal modelləşdirmənin məzmununu genişləndirir. Riyaziyyat müəllimi informatika, fizika, mühəndisliyin əsasları və ixtisas fənləri müəllimləri ilə birlikdə layihə hazırladıqda tələbələr eyni problemin müxtəlif tərəflərini görürlər. Məsələn, istilik itkisi mövzusu riyaziyyatda funksiyalar və faizlərlə, fizikada istilikkeçirmə ilə, ixtisas fənnində isə material seçimi ilə əlaqələndirilə bilər. Bu əlaqə göstərir ki, riyaziyyat təcrid olunmuş bilik deyil, peşə fəaliyyətinin analitik dilidir.

Nəticə etibarilə, rəqəmsal modelləşdirmə yalnız proqramlardan istifadə bacarığını deyil, həm də problemləri formalaşdırmaq, məlumatları əsaslandırmaq, ardıcılıq qurmaq və nəticələri məntiqi izah etmək mədəniyyətini də inkişaf etdirə bilər. Naxçıvan Dövlət Texniki Kollecinə yerli problemlərə əsaslanan, mərhələli, fənlərarası və şəffaf qiymətləndirilən modelləşdirmə tapşırıqları bu məqsədə xidmət edə bilər. Bu yanaşmanın davamlı nəticə verməsi üçün texniki təminat, müəllimlərin metodik inkişafı və tələbələrin fərdi ehtiyaclarına uyğunlaşdırılmış dəstək birlikdə nəzərə alınmalıdır.

NƏTİCƏ

Rəqəmsal texnologiyaların riyazi modelləşdirmə ilə əlaqələndirilməsi peşə orta təhsilində riyaziyyatın praktik dəyərini daha aydın göstərir. Bu yanaşma tələbələrin hazır düsturu tətbiq etməklə kifayətlənməməsinə, problemin mahiyyətini müəyyən etməsinə, məlumatları seçməsinə, fərziyyələr formalaşdırmasına və nəticələri əsaslandırmasına imkan verir. Belə fəaliyyətlər hesablamaları məqsəd kimi deyil, qərar qəbuluna aparan vasitə kimi təqdim edir.

Naxçıvan Dövlət Texniki Kolleci üçün əsas imkan yerli məzmunlu tapşırıqların hazırlanmasıdır. Su ehtiyatlarından istifadə, enerji istehlakı, istilik itkiləri, kənd təsərrüfatı



göstəriciləri və material sərfi kimi mövzular tələbələrin yaşadığı və gələcəkdə işləyə biləcəyi mühitlə bağlıdır. Bu kontekst riyazi anlayışların əzbərlənməsini deyil, onların mənasının və tətbiq sahəsinin anlaşılmasını gücləndirir. Tələbələr öz bölgələrində müşahidə etdikləri bir məsələ üçün model qurduqda riyaziyyat onlar üçün daha anlaşılın və funksional olur.

Rəqəmsal alətlərin seçimi tədris məqsədinə tabe olmalıdır. Dinamik qrafik proqramları əlaqələri görünən etməyə, elektron cədvəl vasitələri məlumatları emal etməyə, simulyasiya isə ehtimal olunan nəticələri müqayisə etməyə kömək edir. Eyni zamanda proqramların avtomatik funksiyaları tələbələrin təfəkkür məsuliyyətini azaltmamalıdır. Hər rəqəmsal nəticə izah, əsaslandırma və real situasiya ilə müqayisə tələb etdikdə texnologiya riyazi anlamı dərinləşdirən vasitəyə çevrilir.

Alqoritmik təfəkkürün inkişafı modelləşdirmə işinin təbii nəticəsidir. Problemin hissələrə bölünməsi, ardıcıl addımların planlaşdırılması, nəticənin yoxlanılması və səhvlərin düzəldilməsi tələbələrdə sistemli fəaliyyət verdiyi yaradır. Bu verdiş yalnız riyaziyyat dərsi ilə məhdudlaşmır; o, texniki tapşırıqların yerinə yetirilməsində, məlumatların təhlilində və peşə qərarlarının qəbulunda da faydalıdır. Buna görə də modelləşdirmə fəaliyyəti məzmunca riyazidir, nəticə etibarilə isə geniş peşə kompetensiyası formalaşdırır.

Müəllimin rolu rəqəmsal aləti sadəcə təqdim etməkdən daha genişdir. Müəllim tapşırığın çətinlik səviyyəsini seçməli, real məlumatları uyğunlaşdırmalı, tələbələri izaha yönəltməli və müxtəlif həll yollarının müqayisəsini təşkil etməlidir. Bu məqsədlə müəllimlərin metodik hazırlığı yenilənməli, rəqəmsal modelləşdirmə üzrə praktik seminarlar və fənlərarası əməkdaşlıq imkanları genişləndirilməlidir.

Qiymətləndirmə sistemi də dəyişməlidir. Yalnız modelin yekun nəticəsini deyil, həm də problemin şərhini, məlumatların seçilməsini, fərziyyələrin əsaslandırılmasını, rəqəmsal alətdən istifadənin məntiqini və nəticənin təqdimatını qiymətləndirən meyarlar işlənilib hazırlanmalıdır. Elektron portfeller, qısa hesabatlar və rubrikaya əsaslanan qiymətləndirmə bu prosesdə faydalı vasitələr ola bilər.

Praktik tətbiq üçün rəqəmsal bərabərlik təmin edilməlidir: kollec laboratoriyalarından səmərəli istifadə, açıq mənbəli proqramlar, oflayn materiallar və əlavə məsləhət saatları bütün tələbələrin prosesə qoşulmasına kömək edəcək, mərhələli tapşırıqlar və qrup və fərdi işin birləşdirilməsi isə müxtəlif hazırlıq səviyyələri üçün öyrənmə imkanlarını genişləndirəcəkdir.

Beləliklə, rəqəmsal modelləşdirmə Naxçıvan Dövlət Texniki Kollegində riyaziyyatın tədrisini tətbiqyönümlü, əlaqəli və təfəkkürə əsaslanan istiqamətdə yeniləmək üçün praktik imkan yaradır. Onun davamlı tətbiqi dərs məzmununun yerli ehtiyaclarla əlaqələndirilməsindən, müəllimlərə



peşəkar dəstəkdən, texniki resursların əlçatanlığından və şəffaf qiymətləndirmədən asılıdır. Bu şərtlər təmin olunduqda tələbələr yalnız riyazi əməliyyatlar yerinə yetirən deyil, həm də məlumatları təhlil edən, əsaslandırılmış seçimlər edən və real problemlərə yaradıcı yanaşan gələcək mütəxəssislər kimi yetişə bilərlər.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYATLAR

- Drijvers, P., & Sinclair, N. (2024). The role of digital technologies in mathematics education: Purposes and perspectives. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 239–248. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01535-x>
- 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>
- Koyunkaya, M. Y., & Dede, A. T. (2024). Using different digital tools in designing and solving mathematical modelling problems. *Education and Information Technologies*, 29, 19035–19065. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12577-3>
- Lehmann, T. H. (2024). Mathematical modelling as a vehicle for eliciting algorithmic thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 115, 151–176. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10275-4>
- Molina-Toro, J. F., Rendón-Mesa, P. A., & Villa-Ochoa, J. A. (2022). Contradictions in mathematical modeling with digital technologies. *Education and Information Technologies*, 27, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10676-z>
- Quarder, J., Greefrath, G., Gerber, S., & Siller, H.-S. (2025). Pedagogical content knowledge for simulations and mathematical modelling with digital tools: A quasi-experimental study with pre-service mathematics teachers. *ZDM – Mathematics Education*, 57, 395–409. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01673-4>
- Ramírez-Sánchez, C. A., Romo-Vázquez, A., Romo-Vázquez, R., & colleagues. (2023). Study of modeling questions in a first-year university mathematics online course. *Educational Studies in Mathematics*, 114, 503–524. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10261-w>
- Siller, H.-S., Elschenbroich, H.-J., Greefrath, G., & Vorhölter, K. (2023). Mathematical modelling of exponential growth as a rich learning environment for mathematics classrooms. *ZDM – Mathematics Education*, 55, 17–33. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01433-8>
- Thurm, D., & Barzel, B. (2022). Teaching mathematics with technology: A multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 109, 41–63. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10072-x>



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>

ABSTRACT

THE POTENTIAL OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN DEVELOPING STUDENTS' PROBLEM-SOLVING AND ALGORITHMIC THINKING THROUGH MATHEMATICAL MODELLING

Momuna Imanova

Nakhchivan State Technical College under Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

The use of digital technologies in mathematical modelling can strengthen students' ability to express real-life and technical problems in mathematical language, analyse data, and construct solutions in a logical sequence. The literature suggests that dynamic mathematics software, spreadsheets, and simulation environments make the stages of abstraction, variable identification, algorithm construction, and result verification clearer. In the context of Nakhchivan State Technical College, digital modelling may help vocational secondary-education students develop a mathematical approach to technical, environmental, and social problems. Visual tools such as GeoGebra, projects based on real data, and group activities support algorithmic thinking. However, effective use of technology must be coordinated with teachers' methodological preparation, digital infrastructure, and individual support. The article substantiates the potential of digital modelling for systematising students' problem-solving strategies and developing algorithmic thinking.

Keywords: *digital technologies; mathematical modelling; problem solving; algorithmic thinking; vocational secondary education*

АННОТАЦИЯ

ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Момуна Иманова

Нахчыванский государственный технический колледж при Нахчыванском государственном университете, Нахчыван, Азербайджан

Использование цифровых технологий в математическом моделировании может укрепить способность студентов выражать реальные и технические проблемы на математическом языке, анализировать данные и выстраивать решение в логической последовательности. Литература показывает, что динамические математические программы, электронные таблицы и среды имитационного моделирования делают более ясными этапы абстрагирования, выявления переменных, построения алгоритма и проверки результата. В контексте Нахчыванского государственного технического колледжа цифровое моделирование может помочь студентам среднего профессионального образования выработать математический подход к техническим, экологическим и социальным проблемам. Визуальные инструменты, такие как GeoGebra, проекты на основе реальных данных и групповая деятельность поддерживают алгоритмическое мышление. Однако эффективное использование технологий должно быть согласовано с методической подготовкой преподавателей, цифровой инфраструктурой и индивидуальной поддержкой. В статье обосновывается потенциал цифрового моделирования для систематизации стратегий решения проблем студентов и развития алгоритмического мышления.

Ключевые слова: *цифровые технологии; математическое моделирование; решение проблем; алгоритмическое мышление; среднее профессиональное образование*

