



Review Paper

SÜNİİNTELLEKTƏSASLI FƏRDİLƏŞDİRİLMİŞ TƏHSİL: NƏZƏRİ YANAŞMALAR VƏ BEYNƏLXALQ TƏCRÜBƏNİN TƏHLİLİ

Asiman İsmayılov

<https://orcid.org/0009-0006-1860-0639>

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan

Article history

Received: 30.09.2026

Revised: 05.10.2026

Accepted: 18.10.2026

*Corresponding Author: Asiman
İsmayılov, Naxçıvan Dövlət
Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
Email: asimanismayilov@ndu.edu.az

Xülasə

Məqalədə süni intellekt əsaslı fərdiləşdirilmiş təhsilin nəzəri əsasları və seçilmiş beynəlxalq təbiiqlər təhlil olunur. Məqsəd fərdi dəstəyin pedaqoji prinsiplərlə əlaqəsini müəyyənəlmək və Azərbaycan təhsili üçün uyğunlaşdırma istiqamətləri təklif etməkdir. Anlayışların təhlili, məqsədli ədəbiyyat icmalı və müqayisəli təhlil metodlarından istifadə edilmişdir. Mənim səmərəyə əsaslanan təlim, koqnitiv yük, formativ qiymətləndirmə və özünü tənzimləyən öyrənmə yanaşmaları nəzərdən keçirilir. Hindistan, Sinqapur və Türkiyədən nümunələr, eləcə də intellektual təlim sistemlərinə dair meta-analiz sübutların xarakteri və tətbiq şərtləri baxımından müqayisə olunur. Nəticə olaraq, texnoloji dəstəklə tapşırığın tamamlanmasının müstəqil öyrənmə ilə eyniləşdirilməməli olduğu əsaslandırılır. Müəllim hazırlığı, Azərbaycan dilində etibarlı məzmun, məlumatların qorunması və əlçatanlıq tətbiqin vacib şərtləri kimi müəyyən edilir. Yerli istifadə üçün diaqnostika, uyğun dəstək və köməkə qiyətləndirməni birləşdirən mərhələli pilot yanaşma təklif olunur. Məqalə nəzəri və müqayisəli xarakter daşıyır; yeni eksperiment nəticələri təqdim edilmir.

Açar sözlər: *süni intellekt, fərdiləşdirilmiş təhsil, adaptiv təlim, formativ qiymətləndirmə, beynəlxalq təcrübə*

GİRİŞ

Fərdiləşdirilmiş təhsil təhsilalanının ilkin biliyini, mövcud çətinliklərini və irəliləyişini nəzərə almaqla təlimin təşkilini nəzərdə tutur. Süni intellekt bu prosesdə məlumatların təhlili, uyğun tapşırığın seçilməsi və geribildirmənin hazırlanması üçün istifadə edilə bilər. Lakin texniki uyğunlaşdırma özlüyündə pedaqoji səmərəlilik demək deyil. Əsas məsələ sistemin hansı təlim problemini həll etməsi və verilən dəstəyin müstəqil öyrənməyə necə təsir göstərməsidir. Məqalənin məqsədi bu əlaqənin nəzəri əsaslarını və beynəlxalq nümunələrdən çıxarılan tətbiq şərtlərini müəyyən etməkdir.

Tədqiqat nəzəri və müqayisəli xarakter daşıyır. Anlayışların təhlili, məqsədli ədəbiyyat icmalı və seçilmiş təbiiqlərin müqayisəsindən istifadə edilmişdir. Mənbələr pedaqoji mexanizmi izah etməsi, nəticələrin qiymətləndirilməsi üsulunu göstərməsi və ya tətbiqin rəsmi təsvirini verməsi əsasında seçilmişdir. Məqalədə yeni sorğu və eksperiment nəticələri təqdim edilmir. Empirik göstəricilər istinad olunan müəlliflərin araşdırmalarına aiddir; Azərbaycan üçün irəli sürülən istiqamətlər isə sonradan yoxlanmalı metodik təkliflərdir.

Rəqəmsal təhsil, adaptiv təlim və fərdiləşdirmə anlayışlarını fərqləndirmək vacibdir. Rəqəmsal resurs məlumatı elektron mühitdə təqdim edir. Adaptiv sistem istifadəçinin fəaliyyətinə uyğun olaraq tapşırıq və ya dəstək ardıcılığını dəyişir. Fərdiləşdirilmiş təhsil isə həmin dəyişiklikləri təhsilalanın məqsədləri və ehtiyacları ilə əlaqələndirir. Adaptasiya müəllimin əvvəlcədən hazırladığı qaydalarla da həyata keçirilə bilər. Buna görə hər adaptiv platformanı maşın öyrənməsinə əsaslanan süni intellekt sistemi kimi təqdim etmək düzgün deyil.

Mənimsəməyə əsaslanan təlim fərdiləşdirmənin mühüm nəzəri istiqamətidir. Bu yanaşmada növbəti mərhələyə keçməzdən əvvəl zəruri bilik və bacarıqların formalaşmasına əlavə vaxt və dəstək ayrılır. Bloomun fərdi təlim barədə klassik işi təlimin təşkili ilə nəticələr arasındakı əlaqəni müzakirə edir (Bloom, 1984). Bu mənbə fərdi dəstəyin əhəmiyyətini anlamağa kömək etsə də, insan müəllimlə aparılan təlimin nəticəsini bütün süni intellekt sistemlərinə aid etmək üçün əsas vermir.

Kognitiv yük nəzəriyyəsi təqdimatın və tapşırıq quruluşunun öyrənməyə təsirini izah edir. Swellerin yanaşması məlumatın emalı imkanlarının nəzərə alınmasını tələb edir (Sweller, 1988). Yeni başlayan tələbə üçün mərhələli nümunə faydalı ola bilər; daha hazırlıqlı tələbə isə eyni izahı artıq məlumat kimi qəbul edə bilər. Buradan çıxarılan metodik nəticə kömək səviyyəsinin tədricən azaldılmasıdır. Sistem hər addımı hazır təqdim etdikdə təhsilalanın öz həll planını qurması üçün imkan darala bilər.

Formativ qiymətləndirmə fərdiləşdirmədə diaqnostikanı sonrakı təlim qərarı ilə bağlayır. Black və Wiliamın təhlilində qiymətləndirmə məlumatının təlimin yaxşılaşdırılmasında istifadəsi əsas yer tutur (Black və Wiliam, 1998). Buna görə avtomatik rəy yalnız cavabın düzgün və ya səhv olduğunu göstərməklə kifayətlənməməlidir. Rəy səhvin hansı anlayışla əlaqəli ola biləcəyini və hansı fəaliyyətin kömək edəcəyini izah etməlidir. Verilmiş rəyin faydası növbəti tapşırıqda davranışın dəyişməsi ilə yoxlanmalıdır.

Özünü tənzimləyən öyrənmə məqsəd qoyma, planlaşdırma, öz fəaliyyətini izləmə və nəticəni qiymətləndirməni əhatə edir (Zimmerman, 2002). Fərdiləşdirilmiş sistem bütün seçimləri təhsilalanın əvəzinə etdikdə bu bacarıqların inkişafı məhdudlaşa bilər. Əksinə, sistem tələbədən öz hazırlığını qiymətləndirməyi, məqsəd seçməyi və nəticəsini ilkin gözləntisi ilə müqayisə etməyi istəyə bilər.



Belə istifadə texnologiyaları nəzarət vasitəsindən tədricən müstəqilliyi dəstəkləyən vasitəyə çevirmək üçün nəzərdə tutulur.

Texnoloji baxımdan fərdiləşdirmə fənn məzmununun təsviri, təhsilalan haqqında dəyişən məlumat və pedaqoji qərar mexanizmi arasında əlaqə tələb edir. Tapşırığın hansı bacarığı ölçdüyü göstərilmədikdə səhv cavabın mənası qeyri-müəyyən qalır. Eyni nəticəni anlayışın mənimsənilməməsi, sualın dilinin anlaşılmaması və ya diqqətsizlik yarada bilər. Buna görə bir cavaba əsasən tələbənin imkanları haqqında dəyişməz nəticə çıxarmaq əvəzinə, müxtəlif sübutlardan istifadə olunması daha əsaslıdır.

Generativ köməkçilər sərbəst suallara cavab, müxtəlif səviyyəli izah və dialoq yaratmağa imkan verir. Bununla belə, səlis mətn elmi doğruluğun təminatı deyil. UNESCO-nun rəhbər sənədi generativ süni intellektin istifadəsində insanın qərarvermə imkanının, məxfiliyin və inklüzivliyin qorunmasını vurğulayır (Miao və Holmes, 2023). Məqalədə bu sənəd tətbiqin məsuliyyətli təşkili üçün istinad kimi götürülür; konkret platformanın effektivliyini təsdiqləyən eksperiment kimi istifadə edilmir.

Beynəlxalq təcrübə qiymətləndirilərkən eksperiment, meta-analiz və platforma bələdçisi fərqləndirilməlidir. Eksperiment müəyyən müdaxilənin müəyyən şəraitdə nəticəsini yoxlayır; meta-analiz müxtəlif araşdırmaları birləşdirir; rəsmi bələdçi isə sistemin funksiyalarını izah edir. Sonuncu mənbədə platformanın adaptiv olduğu göstərsə də, ayrıca qiymətləndirmə olmadan onun öyrənmə nəticəsini nə qədər artırdığı müəyyən edilmir. Bu fərq tətbiqin mövcudluğunu onun səmərəsinin sübutu kimi təqdim etməyin qarşısını alır.

Kulik və Fletcherin intellektual təlim sistemləri üzrə meta-analizi 50 nəzarətli qiymətləndirməni əhatə edir. Müəlliflər daxil edilmiş müqayisələr üzrə median təsir ölçüsünü 0,66 standart sapma kimi bildirirlər (Kulik və Fletcher, 2016). Göstərici təhlilə daxil olan proqramlar və müqayisə şərtləri ilə bağlıdır. Onu balların 66 faiz artması kimi oxumaq olmaz. Eyni zamanda, strukturlaşdırılmış intellektual təlim sistemlərinin nəticəsi sərbəst generativ çatbotların təsirini avtomatik təsdiqləmir.

Hindistanda texnologiya dəstəklə fərdiləşdirilmiş məktəbdənkənar təlimin qiymətləndirilməsi konkret empirik nümunədir. Muralidharan, Singh və Ganimianın araşdırmasında proqramdan pulsuz istifadə imkanı qazananların 4,5 ayda riyaziyyatda 0,37, hindi dilində 0,23 standart sapma üstün nəticə göstərdiyi qeyd olunur (Muralidharan və b., 2019). Bu nəticə proqramdan istifadə imkanına aiddir. Ayrılmış vaxtı və təşkilati dəstəyi nəzərə almadan üstünlüyü yalnız alqoritmin təsiri kimi izah etmək düzgün deyil.



Hindistan nümunəsindən çıxarılan metodik nəticə təhsilalanın inzibati sinif səviyyəsi ilə faktiki hazırlığının həmişə üst-üstə düşməməsidir. İlk anlayışlarda boşluq olduqda yalnız cari proqram üzrə əlavə tapşırıq vermək yetərli olmaya bilər. Yerli tətbiqdə əvvəlki bacarıqların yoxlanılması və tamamlayıcı dəstəyin planlaşdırılması məqsədəuyğundur. Lakin diaqnostik nəticə tələbəni sabit aşağı səviyyəyə aid etmək üçün deyil, növbəti mərhələyə keçidini təşkil etmək üçün istifadə edilməlidir.

Sinqapurun Student Learning Space platformasındakı Adaptive Learning System fərdi ehtiyac və tempə uyğun resursların təqdim edilməsinə aid rəsmi tətbiq nümunəsidir (Singapore Ministry of Education, tarix göstərilir). Mənbə sistemin funksiyasını təsvir edir, nəzarətli nəticə qiymətləndirməsi təqdim etmir. Bu nümunədən çıxarılan analitik qənaət fərdi məşqin kurikulum və müəllim fəaliyyəti ilə əlaqələndirilməsinin vacibliyidir. Mərkəzləşdirilmiş resurs mühiti gündəlik pedaqoji qərarların yerini tutmadan onların məlumat təminatını dəstəkləyə bilər.

Türkiyədə məktəb riyaziyyatı üzrə aparılmış tədqiqat generativ köməkçi ilə tapşırıq yerinə yetirməyi müstəqil öyrənmədən ayırmağın əhəmiyyətini göstərir. Bastani və həmkarları pedaqoji məhdudiyyətləri olmayan və qoruyucu mexanizmlərlə qurulmuş köməkçiləri araşdırmışlar (Bastani və b., 2025). Nəticələr hazır cavab əldə etməyin köməksiz qiymətləndirmədə eyni üstünlüyü təmin etmədiyini göstərir. Bununla belə, bir məktəb və fənn üzrə əldə olunan nəticəni bütün generativ sistemlərə və təhsil səviyyələrinə ümumiləşdirmək olmaz.

Bu nümunələrin müqayisəsi fərdiləşdirmənin bir neçə ayrı komponentdən ibarət olduğunu göstərir. Hazırlığın diaqnostikası, tapşırığın seçilməsi, köməyin forması və nəticənin yoxlanması eyni prosesin əlaqəli mərhələləridir. Onlardan yalnız birinin avtomatlaşdırılması bütöv təlim modelinin yaxşılaşdığını göstərmir. Buradan irəli gələn qiymətləndirmə tələbi dəstəklə görülən işlə yanaşı, yeni situasiyada köməksiz tətbiqin və müəyyən müddətdən sonra biliyin qorunmasının izlənməsidir.

Müəllim hazırlığı texniki istifadədən daha geniş məzmun daşmalıdır. UNESCO-nun müəllimlər üçün süni intellekt sərişələri çərçivəsində insan mərkəzli yanaşma, etika, texnoloji əsaslar, pedaqogika və peşəkar öyrənmə birgə nəzərdən keçirilir (Miao və Cukurova, 2024). Bu çərçivədən çıxış edən hazırlıqda müəllim sistemin nəticəsini şərh etməyi və yanlış tövsiyəni müəyyənləşdirməyi öyrənməlidir. Tələbə hazırlığında isə mənbələrin yoxlanılması, köməkdən məqsədli istifadə və akademik dürüstlük qaydaları izah olunmalıdır.

Azərbaycan üçün başlanğıc istiqamət bir fənnin aydın sərhədləri olan mövzusunda kiçik pilot tətbiqin hazırlanması ola bilər. Əvvəlcə bacarıq xəritəsi və diaqnostik tapşırıqlar qurulur, sonra uyğun dəstək təşkil edilir və nəticə köməksiz tapşırıqla yoxlanılır. Bu, məqalədə təklif olunan fəaliyyət ardıcılığıdır, artıq aparılmış yerli eksperiment deyil. Müqayisə qruplarının ilkin hazırlığı və aldığı



təlim vaxtı fərqlənirsə, müşahidə olunan dəyişiklik səbəbli təsirin qəti sübutu kimi təqdim edilməməlidir.

Yerli tətbiq üçün Azərbaycan dilində məzmunun fənn mütəxəssisləri tərəfindən yoxlanması vacibdir. Xarici tapşırığın tərcüməsi onun kurikulumuna uyğunluğunu təmin etmir. Bundan başqa, sistem üçün yalnız təlim məqsədinə zəruri məlumatlar seçilməli, fərdi nəticələrə çıxış və məlumatların saxlanması qaydaları müəyyənəndirilməlidir. İnternetə və cihaza çıxışdakı fərqlər nəzərə alınmadıqda aşağı istifadə göstəricisi zəif bilik kimi yanlış şərh oluna bilər. Buna görə əlçatanlıq layihənin ayrıca qiymətləndirmə istiqamətidir.

Müqayisəli təhlilin məhdudiyyəti mənbələrin müxtəlif fənn, yaş qrupu və tətbiq şəraitinə aid olmasıdır. Məqalə bütün platformalar üzrə vahid üstünlük sıralaması təqdim etmir və tam sistemlik icmal olduğunu iddia etmir. Seçilmiş nümunələr fərdiləşdirmənin ayrı mexanizmlərini izah etmək üçün istifadə edilmişdir. Gələcək tədqiqatlarda Azərbaycan dilində cavabların etibarlılığının, müxtəlif kömək səviyyələrinin və müəllim əməyinə təsirin yerli məlumatlarla yoxlanması bu nəzəri qənaətləri dəqiqləşdirə bilər.

Nəticə

Süni intellekt fərdiləşdirilmiş təhsildə diaqnostika, tapşırıq seçimi və geribildirimi dəstəkləyə bilər. Onun pedaqoji dəyəri təlim məqsədinin aydınlığı və müstəqil nəticələrin yoxlanması ilə müəyyənə bilər. Beynəlxalq nümunələr müxtəlif şəraitlərdə əldə olunduğundan onların nəticələri yerli mühitə birbaşa köçürülməməlidir. Azərbaycan üçün müəllim hazırlığına, yoxlanılmış məzmunla, məlumatların qorunmasına və bərabər iştirak imkanına əsaslanan mərhələli pilot tətbiq məqsəduyğun istiqamətdir. Gələcək tədqiqatlar bu təkliflərin müxtəlif fənlərdə təsirini və davamlılığını empirik məlumatlarla yoxlamalıdır.

Ədəbiyyat

1. Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakçı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. PNAS, 122(26), e2422633122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122>
2. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
3. Bloom, B. S. (1984). The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. Educational Researcher, 13(6), 4–16. <https://doi.org/10.3102/0013189X013006004>



4. Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems: A Meta-Analytic Review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
5. Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>
6. Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
7. Muralidharan, K., Singh, A., & Ganimian, A. J. (2019). Disrupting Education? Experimental Evidence on Technology-Aided Instruction in India. *American Economic Review*, 109(4), 1426–1460. <https://doi.org/10.1257/aer.20171112>
8. Singapore Ministry of Education. (tarix göstərilir). About Adaptive Learning System (ALS). Singapore Student Learning Space. <https://www.learning.moe.edu.sg/teachers/teacher-user-guide/discover/about-adaptive-learning-system/> (müraciət tarixi: 17.10.2026).
9. Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
10. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

ABSTRACT

AI-BASED PERSONALIZED EDUCATION: THEORETICAL APPROACHES AND ANALYSIS OF INTERNATIONAL EXPERIENCE

Asiman Ismayilov

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

The article examines the theoretical foundations of AI-supported personalized education and selected international applications. It aims to identify how individualized support relates to pedagogical principles and to propose adaptation directions for education in Azerbaijan. The study uses conceptual analysis, a targeted literature review, and comparative analysis. It considers mastery learning, cognitive load, formative assessment, and self-regulated learning. Examples from India, Singapore, and Türkiye, together with a meta-analysis of intelligent tutoring systems, are compared in terms of evidence and implementation conditions. The analysis argues that completing tasks with technological assistance should not be equated with independent learning. Teacher preparation, reliable Azerbaijani-language content, data protection, and accessibility are identified as important implementation conditions. A phased pilot approach combining diagnosis, appropriate support, and unassisted assessment is proposed for local use. The article is theoretical and comparative; it does not report a new experiment.

Keywords: *artificial intelligence, personalized education, adaptive learning, formative assessment, international experience*



РЕЗЮМЕ

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

Асиман Исмаилов

Нахчыванский государственный университет, Нахчыван, Азербайджан

В статье анализируются теоретические основы персонализированного образования с использованием искусственного интеллекта и отдельные международные практики. Цель исследования заключается в определении связи индивидуальной поддержки с педагогическими принципами и разработке направлений адаптации для образования Азербайджана. Используются анализ понятий, целевой обзор литературы и сравнительный анализ. Рассматриваются обучение до достижения необходимого уровня усвоения, когнитивная нагрузка, формирующее оценивание и саморегулируемое обучение. Примеры из Индии, Сингапура и Турции, а также метаанализ интеллектуальных обучающих систем сопоставляются по характеру доказательств и условиям внедрения. Обосновывается, что выполнение заданий с технологической помощью нельзя отождествлять с самостоятельным усвоением знаний. Подготовка преподавателей, достоверный контент на азербайджанском языке, защита данных и доступность определяются как важные условия применения. Для местного использования предлагается поэтапный пилотный подход, объединяющий диагностику, соответствующую поддержку и оценивание без помощи системы. Исследование носит теоретический и сравнительный характер; результаты нового эксперимента не приводятся.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, персонализированное обучение, адаптивное обучение, формирующее оценивание, международный опыт*

