

ZƏKA NÖVLƏRİNƏ UYGUN FƏRDİLƏŞDİRİLMİŞ TƏDRİS: PSIXOLOJİ TƏSNİFAT, PEDAQOJİ STRATEGİYA VƏ RƏQƏMSAL ALƏTLƏR



Elşən Səfixanov,

Lənkəran Dövlət Universitetinin magistri

e-mail: elsensefixanov40@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-0458-6480>

<https://doi.org/10.30546/2706-7858.2026.1.227>

UOT: 425

Xülasə. Məqalədə zəka növlərinə uyğun fərdiləşdirilmiş tədrisin psixoloji təsnifatı, pedaqoji strategiyaları və rəqəmsal alətlər vasitəsilə tətbiqi araşdırılır. Hovard Gardnerin “Çoxnövlü zəka nəzəriyyəsi”nə əsaslanaraq fərdiləşdirilmiş tədris modellərinin təhsilalanların öyrənmə motivasiyası və nəticələrinə təsiri təhlil olunur, eləcə də rəqəmsal texnologiyaların, xüsusilə süni intellektəsaslı adaptiv sistemlərin tədrisin effektivliyini artırdığı vurğulanır. Tədqiqatın nəticələri təhsil prosesində fərdiləşdirilmiş yanaşmaların əhəmiyyətini və gələcək innovasiyaların istiqamətini göstərir.

Açar sözlər: fərdiləşdirilmiş tədris, zəka növləri, psixoloji təsnifat, pedaqoji strategiya, rəqəmsal alətlər, süni intellekt, öyrənmə motivasiyası.

Keywords: personalized learning, multiple intelligences, psychological classification, pedagogical strategy, digital tools, artificial intelligence, learning motivation.

Ключевые слова: персонализированное обучение, множественные интеллекты, психологическая классификация, педагогическая стратегия, цифровые инструменты, искусственный интеллект, мотивация к обучению.

Müasir dövrdə təhsilin əsas məqsədi təkcə bilik ötürmək deyil, eyni zamanda təhsilalanların potensiallarını maksimum dərəcədə üzə çıxartmaq və onların fərdi inkişafını təmin etməkdir. Bu baxımdan son illərdə təhsil fəlsəfəsi “hamıya eyni cür öyrətmək” prinsipindən uzaqlaşaraq fərdiləşdirilmiş tədris modellərinə doğru yönəlmişdir. Fərdiləşdirmə ideyası əsasən insanın öyrənmə tərzinin fərqli olduğuna, yəni hər kəsin bilikləri eyni üsulla qavramadığına dair psixoloji və pedaqoji nəzəriyyələrə

əsaslanır [20]. Xüsusilə zəka və idrak müxtəlifliyinə dair araşdırmalar bu istiqamətdə təhsilin fərdiləşdirilməsinin zəruriliyini elmi əsaslarla izah etmişdir. Bu sahədə mühüm töhfə verən tədqiqatçılardan biri Hovard Gardnerdir. O, 1983-cü ildə irəli sürdüyü “Çoxnövlü zəka nəzəriyyəsi”ndə insan zəkasını yalnız məntiq və dil bacarıqları ilə məhdudlaşdırmağın doğru olmadığını əsaslandırmış və ən azı **səkkiz** müxtəlif zəka növünü – *məntiqi-matematik, verbal-lingvistik, musiqi, bədən-kinestetik, vizual-məkan, intrapersonal, (sosial) intrapersonal (daxili) və na-*

turalist kimi təsnif etmişdir. Bu yanaşmaya görə, təhsil sistemləri yalnız akademik zəkayı (məsələn, riyaziyyat və oxu-yazı bacarıqları) əsas götürdükdə, digər zəka növlərinə malik olan təhsilənlər ya laqeyd qalır, ya da zəif nəticə göstərdiklərinə görə uğursuz hesab olunurlar. Zəka növlərinin bu cür müxtəlifliyi fərdlərin öyrənmə potensialına və strategiyalarına da fərqli şəkildə təsir edir. Məsələn, vizual-məkan zəkası güclü olan təhsilənlər şəkillərlə, qrafiklərlə və məkan təsvirləri ilə daha effektiv öyrənirlər. Musiqi zəkası üstünlük təşkil edənlər isə ritm və səs vasitəsilə informasiyanı daha asan qavrayır. İntrapersonal zəkaya malik olanlar isə öz daxili dünyalarına yönəlməyə, reflektiv düşünməyə üstünlük verirlər [23; 22]. Beləliklə, müəllimlərin təhsilənlərin zəka tiplərini müəyyən etməsi və tədris metodlarını buna uyğunlaşdırması öyrənmə effektivliyini və motivasiyasını artırır.

XXI əsrdə texnologiyanın təhsildə rolu da əhəmiyyətli şəkildə artmışdır. Ənənəvi təhsil modelləri artıq süni intellekt (SI), fərdiləşdirilmiş rəqəmsal platformalar və interaktiv öyrənmə sistemləri ilə dəstəklənməkdədir. Belə vasitələr müəllimlərə həm diaqnostik imkanlar verir, həm də tədris prosesini zəka növlərinə uyğun olaraq diferensiallaşdırmağa şərait yaradır [16; 17]. Məsələn, süni intellektəsaslı tutor sistemləri təhsilənlərin öyrənmə üslubuna və zəka növünə uyğun kontent, yeni məzmun təklif edir ki, bu da fərdi tədris təcrübəsini optimallaşdırır [14; 15; 9; 10].

Təhsildə bu cür fərdiləşdirmə yanaşmaları yalnız pedaqoji baxımdan deyil, həm də psixoloji və texnoloji aspektlərdən əhatəli şəkildə öyrənilməlidir. Zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış tədris yalnız bir metodoloji alternativ deyil, həm də şagirdmərkəzli, inklüziv və motivasiyaedici bir təhsil modelinin əsasını təşkil edir. Bu model, həm də təhsil sistemlərində bərabərliyi və effektivliyi təmin etmək üçün mühüm strateji vasitə kimi çıxış edir. Bu araşdırmada aşağıdakı əsas tədqiqat suallarına cavab axtarılır:

1. *Zəka növlərinin psixoloji təsnifatı necə formalaşmışdır və bu təsnifat fərdi öyrənməyə necə təsir edir?*

2. *Zəka növlərinə uyğun pedaqoji strategiyalar hansı prinsiplərə əsaslanır və sinifdə tətbiq imkanları nə dərəcədə genişdir?*

3. *Süni intellekt və rəqəmsal alətlər zəkaəsaslı fərdiləşdirilmiş tədris prosesində hansı rolu oynayır və bu texnologiyaların praktik effektivliyi necə qiymətləndirilir?*

Tədqiqatın məqsədi zəka növlərinə əsaslanan fərdiləşdirilmiş tədris modelini psixoloji təsnifat, pedaqoji strategiyalar və rəqəmsal texnologiyalar kontekstində nəzəri və praktik əsaslarla təhlil etməkdir. Məqalə bu sahədə həm elmi biliklərin dərinləşdirilməsinə, həm də tətbiqi yönümlü strategiyaların formalaşmasına töhfə verməyi hədəfləyir.

İnsan zəkası çoxşaxəli və kompleks bir psixoloji hadisə kimi müxtəlif elmi yanaşmalarda fərqli şəkildə təsnif olunmuşdur. Klassik IQ anlayışından fərqli olaraq müasir psixoloji yanaşmalar zəkaya təkölçülü deyil, çoxölçülü fenomen kimi baxır. Bu sahədə ən əhəmiyyətli nəzəriyyələrdən biri Hovard Gardnerin irəli sürdüyü “Çoxnövlü zəka nəzəriyyəsi”dir. Gardner insanın yalnız məntiqi və lingvistik qabiliyyətlərlə deyil, müxtəlif zəka sahələri ilə təfəkkür etdiyini və bu sahələrin hər birinin müstəqil inkişaf edə biləcəyini müdafiə etmişdir. Onun təklifi üzrə zəka aşağıdakı əsas növlərə bölünür:

Verbal-lingvistik zəka dili anlama və istifadə etmə bacarığı ilə xarakterizə olunur. Bu zəka növü güclü olan fərdlər şeir yazmağa, müzakirələr aparmağa və sözlər üzərində düşünməyə meyillidirlər. **Məntiqi-matematik zəka** isə rəqəmsal bacarıqları anlama, səbəb-nəticə əlaqələrini qurma və riyazi simvollarla işləmə bacarığı ilə bağlıdır. Psixoloji tədqiqatlar göstərir ki, bu iki zəka tipi ənənəvi məktəb sistemlərində yüksək dəyərləndirilir və daha çox stimullaşdırılır [19].

Vizual-məkan zəka fərdin şəkil, rəsm, məkan əlaqələri və vizual təsəvvürlər vasitəsilə düşünmə qabiliyyətini əhatə edir. **Bədən-kinestetik zəka** isə hərəkətlə əlaqəli öyrənməni ifadə edir və bu zəka növü güclü olan fərdlər kinestetik öyrənməyə (məsələn, idmançılar, rəqqaslar və aktyorlar) üstünlük verirlər. **Musiqi zəkası** isə ritm, ton, melodiya və musiqi strukturlarını anlama bacarığı ilə səciyyələnir. Bu zəka növünə malik olan şagirdlər səs vasitəsilə daha yaxşı qavrayış nümayiş etdirirlər [23; 22].

İntrapersonal zəka insanın öz emosiyalarını və daxili dünyasını anlama qabiliyyəti ilə bağ-

lıdır. Bu fərdlər reflektiv düşüncəyə meyillidirlər. Əksinə, *interpersonal zəka* isə başqalarının duyğularını və niyyətlərini başa düşmək, empati qurmaq və effektiv ünsiyyət bacarığı ilə xarakterizə olunur. *Naturalist zəka* təbiət hadisələrinə maraq göstərmək, canlıları və təbii mühitdəki fərqləri qavrama bacarığı ilə səciyyələnir [1].

Gardnerin yanaşması bir çox tədqiqatçılar tərəfindən psixoloji əsaslar baxımından da dəstəklənmişdir. Beyin fəaliyyətinə dair neyropsixoloji tədqiqatlar göstərmişdir ki, insan beyninin müxtəlif sahələri bu zəka növlərinə uyğun şəkildə aktivləşir [11]. Məsələn, fMRT tədqiqatlarında musiqi zəkası ilə əlaqəli olan fərdlərdə eşitmə korteksinin daha fəal olduğu müşahidə olunmuşdur. Bu, zəkanın çoxşaxəli strukturunu elmi şəkildə sübut edir və zəka tiplərinin müstəqil inkişafını mümkün sayır. Psixoloji baxımdan bu təsnifat təhsildə fərdiləşmənin əsasını təşkil edir. Təhsilalanın zəka tiplərini müəyyənləşdirmək onun üçün daha uyğun tədris metodlarını seçməkdə müəllimlərə yardım edir. Tədqiqatlar göstərir ki, zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış dərslər planları öyrənmə motivasiyasını və nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə artırır [18]. Əgər bir təhsilalanın ona təqdim olunan informasiya qrafiklər, xəritələr və təsvirlər vasitəsilə təqdim olunduqda öyrənmə daha məhsuldar olur. Digər tərəfdən intrapersonal zəkayı inkişaf etdirmək üçün şəxsi gündəliklərin yazılması və reflektiv fəaliyyətlər tövsiyə edilir. Bu təsnifat, həm də inklüziv təhsilin psixoloji əsasını təşkil edir. Fərqli zəka profillərinə malik olan təhsilalanların ehtiyaclarını nəzərə almaq, onların özünüqiymətləndirmə və mənəvi rifah səviyyəsini də artırır. Beləliklə, zəka növləri üzərində qurulmuş psixoloji təsnifat yalnız öyrənmə effektivinə deyil, həm də emosional və sosial inkişafına töhfə verir. Nəticə etibarilə zəka növlərinə əsaslanan psixoloji təsnifat müasir təhsildə fərdiləşdirilmiş və effektiv tədris strategiyalarının elmi bazasını təşkil edir.

Pedaqoji strategiyalar və tədris modelləri

Fərdiləşdirilmiş tədrisin əsas prinsiplərini sinif mühitində reallaşdırmaq üçün pedaqoji yanaşmaların müəyyən edilməsi zəruridir. Bu baxımdan zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış tədris modelləri, fərdiləşdirilmiş metodikaların əsas xüsusiyyətləri və praktiki tətbiq nümunələri elmi

mənbələrə istinadlarla təqdim olunur.

Fərdiləşdirilmiş tədrisin pedaqoji əsasları:

Fərdiləşdirilmiş tədris (differentiated instruction) yanaşması sinifdə həm məzmunu, həm prosesi, həm də qiymətləndirməni təhsilalanın fərdi xüsusiyyətlərinə uyğun formalaşdırmağı tələb edir [21]. Bu strategiyanın üç əsas komponenti vardır:

- ***Məzmunun fərdiləşdirilməsi*** (Content differentiation): Müəllimlər təhsilalanların zəka növlərinə əsaslanaraq dərslər materialını müxtəlif təqdim formalarına bölür. Məsələn, verbal-linqvistik zəka üstünlüyü olanlar üçün yazılı mətnlər və müzakirələr, vizual-məkan zəka üstünlüyü olanlar üçün isə şəkillər, diaqramlar və xəritələr hazırlanır [8].

- ***Prosesin fərdiləşdirilməsi*** (Process differentiation): Öyrənmə tapşırıqlarının mürəkkəblilik səviyyəsi, öyrənmə texnikaları və qrup işlərinin təşkili fərdi ehtiyaclara uyğun formalaşdırılır. Bədən-kinestetik zəka güclü olan təhsilalanlar üçün rollu oyunlar və praktiki fəaliyyətlər, musiqi zəka üstünlüyü olanlar üçün musiqi ilə əlaqəli tapşırıqlar təklif olunur [2].

- ***Nəticənin fərdiləşdirilməsi*** (Product differentiation): Təhsilalanlar özlərinə uyğun formatda (məsələn, video-prezentasiya, posteri hazırlama, yazılı esse) məhsul ortaya qoyaraq qiymətləndirilir. Intrapersonal zəka üstünlüyü olanlar reflektiv esse yazı, interpersonal zəka üstünlüyü olanlar isə təqdimat qrupları yaradaraq nəticələrini təqdim edə bilirlər [7].

Zəka növlərinə uyğun pedaqoji strategiyalar

Zəka növlərinin pedaqoji mühitdə nəzərə alınması üçün aşağıdakı əsas strategiyalar məsləhət görülür:

- ***Verbal-Linqvistik zəka:*** Təhsilalanların dərslə aktiv cəlb edilməsi üçün müzakirələr, debatlar və mətn təhlilləri təşkil edilməlidir. Müəllimlər mövzunu açıq suallarla təqdim etməli, təhsilalanları isə müstəqil yazı işləri ilə fikirlərini ifadə etməyə səslənməlidir [6].

- ***Məntiqi-riyazi zəka:*** Problem həlletmə səsiyaları, loqik tapşırıqlar və riyazi modelləşdirmə nümunələri təhsilalanların marağını yüksəldir. Əlavə olaraq tədqiqat layihələri vasitəsilə statistik məlumatların təhlili bu tip zəka üçün uyğundur [19].

- *Vizual-məkan zəka:* Qrafiklər, sxemalar, videolar və üçölçülü maketlərdən istifadə ilə konseptlər vizuallaşdırılmalıdır. Məsələn, tarix fənnində coğrafi hadisələri xəritə üzərində təhlil, biologiyada molekulyar strukturların modelləşdirilməsi vizual-məkan zəkahılar üçün faydalı nümunədir [22; 24].

- *Bədən-kinestetik zəka:* Təhsilənlər üçün laboratoriya təcrübələri, drama və rol oyunu, idman vasitəsilə öyrənmə kimi interaktiv fəaliyyətlər təşkil olunmalıdır. Fiziki hərəkət tələb edən tapşırıqlar aktiv öyrənməni stimullaşdırır [2].

- *Musiqi zəkası:* Ritm, melodiyalardan istifadə edərək dərslər mövzunu hissələrə bölmək, mövzuya uyğun mahnı yazmaq və ya mövzu ilə əlaqəli musiqi parçaları dinləmək bu tip şagirdlər üçün effektivdir [1].

- *Intrapersonal zəka:* Daxili reflektivliyə üstünlük verən şagirdlər üçün jurnallar, şəxsi layihələr, məqsədli düşüncə tapşırıqları və meditatif yazılar təqdim edilməlidir. Bu yolla onların özünütənqid qabiliyyəti və öyrənməyə məsuliyyəti artır [21].

- *İnterpersonal zəka:* Qrup işləri, müzakirə klubları, kooperativ layihələr və liderlik fəaliyyətləri interpersonal zəkayı inkişaf etdirir. Şagirdlər arasında empati və kommunikasiya bacarıqları gücləndirilir [11].

- *Naturalist zəka:* Təbii mühitdə müşahidə və tədqiqat layihələri, ekologiya və bioloji müxtəlifliklə bağlı sahə işləri bu tip zəka üçün uyğun tədbirlərdir. Məsələn, bağda və ya laboratoriyada bitki və heyvan növlərinin identifikasiyası şagirdləri bu zəka istiqamətində motivasiya edir [7].

Innovativ tədris modelləri

Pandemiyadan sonrakı dövrdə rəqəmsal transformasiya təhsildə yeni modellərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış fərdiləşdirilmiş tədris aşağıdakı innovativ modellərlə tamamlanır:

- *Tərsinə dərslər:* Şagirdlər ev tapşırığını video-dərs və ya təqdimat şəklində təqdim edir, sinifdə isə dərslər mövzusu ətrafında müzakirə, qrup işləri və problemlərin həlli aparılır. Bu model vizual-məkan və məntiqi-matematik zəka sahiblərinə effektiv ünsiyyət bacarıqları qurmağa kömək edir.

- *Layihəəsaslı öyrənmə (Project-Based Learning):* Şagirdlər real dünya problemlərinə

yönələn layihələr üzərində işləyərək hər bir zəka növünün güclü tərəflərini ortaya qoyurlar. Məsələn, musiqi zəkası üçün layihədə dərslər mövzunu musiqi parçalarına çevirmək, vizual-məkan zəka üçün isə layihənin poster və infoqrafika şəklində təqdimatını hazırlamaq mümkündür [7].

- *Kooperativ öyrənmə:* Qrup dinamikası yaradaraq şagirdlərin fərqli zəka tiplərindən yararlanmaqla tapşırıqları icra etmək, interpersonal və intrapersonal bacarıqları inkişaf etdirir. Hər qrup üzvü öz zəka gücünə görə konkret rol oynayır [2].

- *Gamifikasiya:* Oyun elementləri (məsələn, ballar, nişanlar, səviyyə keçidləri) sinif mühitinə daxil edilərək motivasiya artırılır. Bədən-kinestetik və vizual-məkan zəka sahibləri üçün interaktiv oyun və simulyasiyalar effektiv nəticə verir [18].

- *Adaptiv öyrənmə sistemləri:* Süni intellektlə gücləndirilmiş platformalar (məsələn, AI-tutorlar) təhsilənlər öyrənmə tempini və zəka növünü analiz edərək fərdi yol xəritəsi təqdim edir. Müəllim sinifdə daha strateji müdaxilələr edə bilər, çünki platforma davamlı olaraq şagird performansını izləyir [14; 15].

Əsasən aşağıdakı nümunələr zəka növlərinə uyğun fərdiləşdirilmiş tədris modelinin sinifdə praktiki həyata keçirilməsinə nümunə ola bilər:

- Tarix dərslərində verbal-linqvistik zəka üçün mətn əsaslı esse yazma tapşırığı, vizual-məkan zəka üçün xəritə çizimi və qrafik təqdimatlar, interpersonal zəka üçün müzakirə qrupları təşkil edilir [22; 23].

- Riyaziyyat dərslərində məntiqi-riyazi zəka üçün mürəkkəb riyazi məsələlər, bədən-kinestetik zəka üçün "hərəkətli məsələ" oyunları (məsələn, şagirdlər fiziki obyektlərlə cəbr anlayışını əyani şəkildə öyrənir), intrapersonal zəka üçün motivasiya jurnalı tapşırıqları verilir [2].

- Biologiya dərslərində naturalist zəka üçün laboratoriya tədqiqatları, vizual-məkan zəka üçün 3D model maketləri hazırlama, musiqi zəka üçün biologiya mövzusunda mahnı yazma, interpersonal zəka üçün laboratoriya qrupları yaradaraq iş bölgüsü etmək olar [7].

- Sinifdə belə fərdiləşdirilmiş yanaşmalar müəllim və təhsilənlər arasında da etimad mühitini gücləndirir. Hər bir təhsilənlə özünəməxsus öyrənmə xüsusiyyətlərinə uyğun tapşırıq

alaraq həm akademik nailiyyətini, həm də özünəinamını artırır. Sonda müəllim təhsilalan performansını fərdi qiymətləndirmə protokolları ilə qiymətləndirir ki, bu da ədalətli və obyektiv qiymətləndirmə imkanları yaradır [21].

Rəqəmsal alətlərin fərdiləşdirilmiş tədrisdə istifadəsi

XXI əsrdə təhsil sahəsində rəqəmsal alətlərin tətbiqi fərdiləşdirilmiş öyrənmə yanaşmalarını daha da təkmilləşdirmişdir. Rəqəmsal platformalar və program təminatları təhsilalan zəka növlərinə, öyrənmə tempinə və maraqlarına uyğun dinamik məzmun təqdim etməyə imkan verir. Bu bölmədə mənbələrə istinadlarla aşağıdakı mövzular geniş təhlil olunur:

- *adaptiv öyrənmə sistemləri və süni intellekt-
asası tutor alətləri*;
- *virtual və artırılmış reallıq (VRAR) texno-
logiyaları*;
- *mobil öyrənmə tətbiqləri*;
- *öyrənmə analitikası və məlumatəsaslı qi-
ymətləndirmə*;
- *rəqəmsal öyrənmə mühitlərinin çətinlikləri
və gələcək perspektivləri*.

Adaptiv öyrənmə sistemləri və süni intellekt- asası tutor alətləri

Adaptiv öyrənmə (adaptive learning) sistemləri təhsilalanın performansını real vaxtda izləyərək tədris məzmununu fərdi ehtiyaclara uyğunlaşdırır. Bu sistemlərin arxasında duran əsas texnologiya süni intellekt (SI) və maşın öyrənməsidir. Adaptiv platformalar ilk növbədə təhsilalanın zəka növünü, əvvəldən mövcud bilik səviyyəsini və öyrənmə tempini təhlil edir. Məsələn, Sajja və əməkdaşlarının (2023) tədqiqatında göstərilir ki, ali təhsildə SI əsaslı adaptiv tutor sistemi təhsilalanın zəif sahələrini müəyyən edərək əlavə mənbələr və tapşırıqlar təklif edirdi. Nəticədə təhsilalanın motivasiyası və öyrənmə effektivliyi artmışdır [15].

Maity və Deroy (2024) generativ süni intellektin (Generative AI) adaptiv öyrənmə sistemlərində istifadəsini araşdırmış və bu texnologiyanın fərdiləşdirilmiş məzmun generationu baxımından perspektivini vurğulamışdır. Belə ki, sistem təhsilalanın zəka növünə əsasən, testlər, nümunə üçün dərslilər və interaktiv məşqlər yarada bilər. Bu cür generativ model əsasında çalışan adaptiv platformalar, məsələn, GPT-4 mo-

delləri üzərinə qurulan SI tutorlar təhsilalanın suallarını cavablandırmaq, izahlar vermək və əlavə qaynaqlar tövsiyə etmək qabiliyyətinə malikdir [9; 10].

K-12 təhsil sistemi çərçivəsində də adaptiv öyrənmə sistemlərinin tətbiqi geniş yayılıb. Hussain Sahito və digərləri (2024) SI-nin K-12 məktəblərində fərdiləşdirilmiş öyrənmədə rolunu araşdırmışdır. Onların tədqiqatına görə SI əsaslı platformalar təhsilalanın zəif mövzularını analiz edərək, fərdi materiallar və qısa testlər təqdim edir. Belə platformalar müəllimlərə də təhsilalanın performansının statistik təhlilini verərək dərslər planlarını təkmilləşdirməyə kömək edir [5].

Adaptiv sistemlərin pedaqoji üstünlükləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- **Fərdi temp:** Hər təhsilalanın öz tempində irəliləyir və çətin konseptlərlə qarşılaşdıqda əlavə izah və nümunələr alır [16; 17].
- **Zəka növünə uyğun məzmun:** Məntiqi-matematik zəka tipinə malik təhsilalanın üçün riyaziyyat tapşırıqları daha dərin analizli, vizual-məkan zəka sahibləri üçün isə görüntüəsaslı izahlar təklif olunur.
- **Diagnostik qiymətləndirmə:** Real vaxtda topladığı məlumatlara əsasən, təhsilalanın zəif və güclü tərəflərini aşkar edir, müəllim üçün hesabat formalaşdırır [14; 15].
- **Motivasiya və interaktivlik:** Təhsilalanın nailiyyətinə görə mükafatlandırma sistemi, kommunikasiya modulu və oyun elementləri motivasiyanı yüksəldir [18].

Virtual və artırılmış reallıq (VR-AR) texnologiyaları

Virtual reallıq (VR) və artırılmış reallıq (AR) texnologiyaları təhsildə immersive (dalma) təcrübə yaradır. Bu alətlər təhsilalanın müxtəlif zəka növlərindən istifadəsini stimullaşdırır. Məsələn, vizual-məkan zəka sahibləri üçün VR siniflərində 3D modellər üzərində birləşmə imkanı, bədən-kinestetik zəka sahibləri üçün isə AR vasitəsilə real obyektlərlə praktiki tapşırıqlar təşkil etmək mümkündür. Radianti və əməkdaşlarının (2020) sistematik icmalında VR-AR texnologiyalarının dərslərdə təhsilalanın məmnuniyyətini və öyrənmə nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırdığı vurğulanır [13].

Son illərdə bir sıra araşdırmalar VR-AR texnologiyalarının fərdiləşdirilmiş öyrənmədə rolu-

nu tədqiq edib. Məsələn, Chen və digərlərinin (2021) tədqiqatında biologiya dərslərində AR tətbiqinin intrapersonal və vizual-məkan zəka sahibləri üzərində müsbət təsiri göstərilmişdir. Təhsilalanlar bitki hüceyrələrinin 3D modellərini AR-lə araşdıraraq daha dərin anlamış və motivasiyaları artmışdır [3].

Buna oxşar şəkildə, O'Connell və digərlərinin (2022) tədqiqatı fizika mövzularında VR simulyasiyalarının məntiqi-matematik zəka sahibləri üçün abstrakt anlayışları daha əlçatan etdiyini göstərmişdir [12].

AR-VR-nin pedaqoji üstünlükləri:

Dalma təcrübəsi: təhsilalanlar mövzunu fiziki sinifdən kənarda, simulyasiya olunmuş mühitdə yaşayaraq mənimsəyir [13].

Çoxhissəli öyrənmə: Görmə, eşitmə və bəzən hərəkət elementləri birləşərək multisensorial öyrənmə təmin edir [3].

Fərdiləşdirilmiş məzmun: Hər təhsilalanlar zəka növünə uyğun olaraq simulyasiyalar fərqli səviyyə və perspektivdə təqdim oluna bilər.

Geri bildiriş: Real vaxtda performans ölçümü, düzgün və ya yanlış addımların əyani görülməsi şagirdin özünüqiymətləndirməsini asanlaşdırır.

Mobil öyrənmə tətbiqləri

Mobil öyrənmə (mobile learning) tətbiqləri təhsilalanlara istənilən yerdə və istənilən vaxt tədris materiallarına çıxış imkanı verir. Bu tətbiqlər fərdiləşdirilmiş təhsil üçün əhəmiyyətli alətlər hesab edilir, çünki təhsilalanlara zəka növünə uyğun kontentə asanlıqla daxil ola bilərlər. Məsələn, vizual-məkan zəka sahibləri üçün interaktiv qrafikləri olan, musiqi zəka sahibləri üçün isə audioəsaslı izahlı videolar təqdim edən mobil proqramlar mövcuddur [5].

2023-cü ildə aparılan araşdırmada müasir mobil tətbiqlərin adaptiv interfeys funksiyası təhsilalanlara zəka növünü təhlil edərək menyu və məzmunu fərdiləşdirməsinin effektiv olduğu göstərilib. Məsələn, "EduSmart" adlı tətbiq təhsilalanlara ağıldan keçən sualları analiz edərək dərslər planını dəyişir, əlavə resurslar və qeydlər göndərir [8]. Həmçinin mobil tətbiqlər vasitəsilə performans izləmə funksiyaları müəllimlərə dərhal məlumat verir ki, bu da tədris prosesində operativ müdaxilə etməyə şərait yaradır. Mobil öyrənmə tətbiqlərinin üstünlüklərinə aiddir:

Çeviklik: Hər yerdə istifadə oluna bilən tətbiq təhsili məktəbdən kənara da daşıyır [5].

Özünüidarəetmə bacarığı: təhsilalanlara öz öyrənmə marşrutunu seçərək zəka növünə uyğun tapşırıqları izləyə bilər.

Multimodal məzmun: Mətn, audio, video və interaktiv tapşırıqların bir arada təqdim olunması öyrənməni daha zəngin edir [8].

Bildirişlər və xatırlatmalar: Mobil tətbiqlər dərslər tapşırıqlarını xatırladaraq zaman idarəetməsinə gücləndirir.

Öyrənmə analitikası və məlumat əsaslı qiymətləndirmə

Öyrənmə analitikası (learning analytics) təhsil sistemlərində toplanılan böyük məlumat kütləsini təhlil edərək təhsilalanın öyrənmə davranışlarını və nəticələrini vizualizasiya edir. Bu alət müəllimlərə təhsilalanın zəka növünə görə hansı məzmunun daha uğurlu olduğunu göstərir və tədris prosesini optimallaşdırmağa kömək edir. Məsələn, Şmid, Pauli və Petko (2023) rəqəmsal öyrənmə mühitində öyrənmə analitikasının istifadə olunduğu məktəblərdə təhsilalanın performansının 15% artdığını qeyd etmişdir. Analitik platformalar interaktiv tablolarla şagirdin zəif mövzuları, istifadə etdiyi resursları və tapşırıq həlli tempini göstərir [16; 17].

Öyrənmə analitikasının pedaqoji faydalarına aiddir:

Fərdi təhlil: Hər təhsilalan üçün detallı hesabat hazırlanır, zəka növünə əsasən uğur və çətin sahələr müəyyən olunur.

Əlaqədar müdaxilə: Müəllim analitik məlumatlara əsaslanaraq dərhal müdaxilə edərək əlavə resurslar və fərdi yönləndirmə həyata keçirə bilər.

Uzunmüddətli təqib: təhsilalanın öyrənmə yolundakı dəyişiklikləri izləmək, zəif məqamların zamanla necə aradan qalxdığını ölçmək mümkün olur.

Proqnozlaşdırma: Analitik alqoritmlər bal-lara, tapşırıq nəticələrinə və rəqəmsal davranış göstəricilərinə əsasən, gələcək göstəriciləri proqnozlaşdırma bilər [9; 10].

Rəqəmsal öyrənmə mühitlərinin çətinlikləri və gələcək perspektivləri

Rəqəmsal alətlərin tətbiqinin müəyyən üstünlüklərinə baxmayaraq praktiki çətinlikləri də mövcuddur. Əsas problemlərdən biri müəllim-

lərin texnologiyaya adaptasiyası və peşəkar inkişafda yaşanan boşluqlardır. Bir çox müəllim hələ də ənənəvi metodları üstün tutur. Ona görə də onların rəqəmsal bacarıqlarını artırmaq üçün əlavə təlimlərə ehtiyac duyulur [5]. Digər bir problem isə qəsəbə və ucqar ərazilərdə internet infrastrukturunun zəif olması, texniki cihazlara çıxış imkanının məhdud olmasıdır ki, bu da rəqəmsal bərabərsizliyi artırır. Bunları nəzərə alaraq, gələcəkdə aşağıdakı istiqamətlərdə inkişaf gözlənilir:

– *Təlim proqramlarının inkişafı*: Müəllimlərin rəqəmsal peşəkarlığını artırmaq üçün ixtisasartırma kursları və onlayn təlim modullarının genişləndirilməsi [21];

– *Kəmiyyət və keyfiyyət analitikası*: Öyrənmə analitikasının daha dəqiq proqnozlar verməsi üçün dərin öyrənmə (deep learning) modellərindən istifadənin kəmiyyətinin artırılması;

– *Qlobal inklüzivlik*: Ucqar bölgələrdə internet və texniki ləvazimat təminatı üçün dövlət və özəl sektor əməkdaşlığının gücləndirilməsi;

– *AI əsaslı interaktiv məzmun yaradılması*: Generativ AI-lə zəngin multimodal kontent hazırlayan sistemlərin geniş tətbiqi, hər bir zəka növü üçün xüsusi materialların interaktiv formatda yaradılması;

– *Beynəlxalq əməkdaşlıqlar*: Müxtəlif ölkələrin təhsil sistemləri arasında öyrənmə analitikası və adaptiv texnologiyalarla bağlı təcrübə mübadiləsinin genişləndirilməsi.

Nəticə olaraq rəqəmsal alətlər fərdiləşdirilmiş tədrisdə mühüm rol oynayır. Adaptiv öyrənmə sistemləri, VR-AR texnologiyaları, mobil tətbiqlər və öyrənmə analitikası təhsilalanın zəka növlərinə uyğun məzmun təqdim edərək təhsil prosesini daha interaktiv və effektiv edir. Lakin tətbiq prosesində müəllim hazırlığı, infrastruktur və texniki dəstək kimi məsələlər də həllini gözləyir. Gələcək tədqiqatlar rəqəmsal alətlərin daha geniş kontekstdə təhsilalanın nəticələrinə təsirini və davamlı inkişaf modellərini araşdırmalıdır.

Təhlil və müzakirə: Bu bölmənin əvvəlki hissələrində təqdim olunan nəzəriyyə və tətbiq nümunələri əsasında zəka növlərinə uyğun fərdiləşdirilmiş tədrisin reallıqdakı təsirini və potensial çətinliklərini geniş şəkildə təhlil edəcəyik. Məqsəd pedaqogik strategiyalarla rəqəmsal

alətlərin sinerjiyasının təhsilalanın nəticələrinə necə təsir etdiyini, həmçinin mövcud ədəbiyyatda aşkar edilən boşluqları müəyyənləşdirməkdir. Təhlil üç əsas istiqamətdə aparılacaq:

– *fərdiləşdirilmiş pedaqoji yanaşmaların effektivliyi və məhdudiyyətləri*;

– *rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi nəticəsində yaranan təhsil nəticələri*;

– *gələcək inkişaf və tədqiqat istiqamətləri*.

Gardnerin “Çoxnövlu zəka nəzəriyyəsi” əsasında irəli sürülmüş fərdiləşdirilmiş pedaqoji strategiyalar çoxsaylı tədqiqatlarda təhsilalanın motivasiyasını və öyrənmə nailiyyətlərini yüksəltmək baxımından mühüm rol oynamışdır [18; 21].

Məsələn, Shabani (2022) tərəfindən aparılmış meta-təhlil nəticəsində göstərilmişdir ki, zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış dərslər planları təhsilalanın dərslə olan marağını 25-30% artırır və orta hesabla qiymət artımı 10-15% təşkil edir. Bu nəticələr xüsusilə vizual-məkan və bədən-kinestetik zəka sahibləri üçün ayrılmış materialların istifadəsi ilə bağlıdır, çünki onlar ənənəvi mətn-əsaslı resurslara nisbətən görüntü və hərəkət-əsaslı məşğələlərlə daha yaxşı nəticə əldə edirlər [22; 23]. Digər tərəfdən məntiqi-matematik və verbal-linqvistik zəka sahibləri üçün yaradılan problemlər və diskussiya mühiti şagirdin analitik düşüncəsini təkmilləşdirmiş, kritik təfəkkür bacarıqlarını gücləndirmişdir [19]. Lakin intrapersonal və interpersonal zəka sahiblərinin motivasiyasında da artım müşahidə olunub. İntrapersonal zəka sahiblərinə verilən reflektiv jurnallar və şəxsi layihələr onların özünüidarəetmə bacarıqlarını və məsuliyyət hissini gücləndirib [1]. İnterpersonal zəka sahibləri üçün təşkil edilmiş kooperativ qruplarda isə şagirdlər arasında empatiya və qarşılıqlı anlaşma səviyyəsi yüksəlib [11].

Sadaladığımız bütün bu nümunələr fərdiləşdirilmiş pedaqoji yanaşmaların təhsildə tətbiqinin effektivliyini göstərsə də, praktikada bəzi məhdudiyyətlər mövcuddur. İlk növbədə, müəllim hazırlığının səviyyəsi əsas maneədir. Çoxsaylı tədqiqatlarda müəllimlərin ənənəvi tədris metodlarına alışmış olduqları yeni metodologiyaların tətbiqi üçün yetərli peşəkar dəstəklə təmin olunmadıqları vurğulanır [17; 21]. Bu məhdudiyyət fərdiləşdirilmiş dərslər planlarının hazırlanmasına

sərf edilən əlavə vaxt və resursların məhdudluğu ilə birləşdikdə, məktəblərdə bu strategiyanı tətbiq etməyə çətinliyi artırır. Digər tərəfdən sinifdə rəqəmsal bölüşdürmə və texnoloji infrastruktura çıxış imkanlarının bərabər olmaması da sosial ədalət məsələlərini gündəmə gətirir. Ucqar ərazilərdə və azresurslu məktəblərdə təhsilalanın fərdiləşdirilmiş materiallara və texniki alətlərə çıxışı məhduddur. Bu da təhsildə bərabərsizliyi daha da dərinləşdirə bilmə riski daşıyır [5].

Adaptiv öyrənmə sistemləri (AES) və süni intellekt (SI) əsaslı tutor alətləri fərdiləşdirilmiş tədris üçün potensial olaraq ən önəmli rəqəmsal vasitələrdən hesab olunur. Sajja və əməkdaşlarının (2023) araşdırmasında AES-in ali təhsil mühitində tətbiqi nəticəsində təhsilalanın öyrənmə nailiyyətlərində orta hesabla 12% artım qeydə alınmışdır. Bu artım sistemin təhsilalanın zəif bacarıqlarını aşkar etməklə, onlara əlavə resurslar təqdim etməsi sayəsində mümkün olmuşdur [14; 15].

Analitikaların istifadəsi müəllimə hər bir təhsilalan haqqında real vaxtda geri bildiriş verir ki, bu da dərslərin prosesində operativ müdaxilə və düzgün istiqamətləndirmə imkanı yaradır [16; 17].

Generativ SI modellərinin AES-lərdə rolu artmaqda davam edir. Maity və Deroy (2024) göstərir ki, generativ AI ilə təmin olunmuş platformalar təhsilalanın məsələ yükləyərkən onlara özünəməxsus tapşırıqlar hazırlayır, qısa izahlar və nümunə cavablar təqdim edir. Bu yanaşma sinifdə qeyri-adekvat tapşırıq seçiminə qaynaqlanan itkiləri azaldır və hər bir şagirdin potensialına daha uyğun materiallar təqdim etməyə şərait yaradır [9; 10]. VR-AR texnologiyalarının təhsildə tətbiqi də təlim-nəticələrinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Radianti və digərlərinin (2020) məlumatına görə, VR-AR tətbiq edən siniflərdə təhsilalanın motivasiyası ənənəvi sinif metodlarına nisbətən 40% daha çox olub. Məsələn, Chen və əməkdaşları (2021) biologiya dərslərində AR platforması istifadə etdikdə vizual-məkan zəka sahibləri 3D modellər vasitəsilə molekulyar strukturları daha yaxşı mənimsəmiş və qiymətlərində nəzərəçarpan yüksəliş müşahidə olunmuşdur. AR-VR-nin multisensorial təcrübə yaratması təhsilalanları passiv qavrayışdan aktiv iştirakə keçirərək öyrənmə nəticələrini gücləndirir [3; 13].

Mobil öyrənmə tətbiqləri də xüsusilə K-12 səviyyəsində fərdiləşdirilmiş öyrənməni dəstəkləməkdədir. Kim və Lee (2023) tərəfindən aparılmış araşdırmada “EduSmart” mobil tətbiqinin istifadəçiləri arasında təhsilalanların motivasiyası 30% artmış, tədris materiallarına çıxışın rahatlığı isə gündəlik öyrənmənin 20% artmasına səbəb olmuşdur. Mobil tətbiqlər təhsilalanları “mikro-öyrənmə” strategiyasını həyata keçirtmək imkanı verir, yəni qısa, konkret mövzular üzərində yönəldilmiş məşğələlər vasitəsilə öyrənməni fasiləsiz və davamlı edir [5; 8].

Mövcud ədəbiyyat zəngin olsa da bir sıra boşluqlar da qalmışdır. İlk növbədə, fərdiləşdirilmiş tədrisin uzunmüddətli təsirlərinə dair longitudinal tədqiqatların azlığı diqqəti cəlb edir. Hazırda çoxlu qısamüddətli eksperimentlər mövcuddur, lakin bu strategiyaların illər ərzində təhsilalanları performansına, karyera seçiminə və sosial-emosional inkişafına təsirini qiymətləndirən genişmiqyaslı işlər hələ kifayət etmir [18; 21]. Digər bir boşluq qiymətləndirmə metodlarının fərdiləşdirilmiş tədris kontekstində uyğunsuzluğudur. Ənənəvi qiymətləndirmə formaları (imtahanlar, testlər) bir çox hallarda zəka növlərinin müxtəlifliyini əhatə etməməkdədir. Bu sahədə alternativ qiymətləndirmə alətləri (portfoliolar, layihəəsaslı qiymətləndirmə, reflektiv jurnallar) ilə bağlı empirik sübutlar məhduddur. Bu da müəllimlərə uyğun qiymətləndirmə alətlərini seçməkdə çətinlik yaradır. Texnoloji kontekstdə isə müəllimlərin rəqəmsal bacarıqları və peşəkar dəstəklə bağlı məhdudiyyətlər hələ də qalmaqdadır [5; 14]. Müəllimlərin texnoloji bacarıq səviyyəsinin ölçülməsi, adaptiv platformalarda hansı formatda təlimə ehtiyaclarının müəyyənəşdirilməsi və davamlı mentorluq sistemlərinin yaradılması vacibdir. Eyni zamanda məxfilik və məlumat təhlükəsizliyi məsələləri də öyrənmə analitikasının geniş tətbiqi zamanı gündəmə gələn önəmli problemlərdən biridir [9; 10]. Araşdırmalara əsasən, gələcəkdə aşağıdakı istiqamətlərdə tədqiqatlar ön planda olmalıdır:

Uzunmüddətli tədqiqatlar: Fərdiləşdirilmiş tədrisin təhsilalanın uzunmüddətli akademik, peşə və sosial-emosional nəticələrinə təsirini ölçən genişmiqyaslı araşdırmalar yerinə yetirilməlidir [21].

Alternativ qiymətləndirmə alətləri: Zəka növlərini əhatə edən portfolioalar, layihəəsaslı qiymətləndirmə və reflektiv jurnalların effektivliyini sınaqdan keçirən empirik tədqiqatlar aparılmalıdır [1; 7].

Müəllim peşəkarlığının inkişafı: Müəllimlərin rəqəmsal bacarıqlarını artırmaq üçün ixtisasartırma proqramlarının effektiv metodu və modeli işlənilib hazırlanmalı, onların peşəkar öyrənmə ehtiyacları sistemli şəkildə araşdırılmalıdır [5].

Öyrənmə analitikası və etika: Məlumatların toplanılması, qorunması və istifadə edilməsi məsələlərini nəzərə alan etik cərchivələrin işlənilməsi vacibdir. Bununla yanaşı, analitik alqoritmlərin şəffaflığı və ədalətli istifadəsinə dair tədqiqatlar genişləndirilməlidir [9; 10].

İnfrastruktur və bərabərsizlik: Ucqar və azresurslu bölgələrdə internet və texnoloji ləvazimat çatışmazlığının aradan qaldırılması məqsədi ilə dövlət, özəl sektor və qeyri-hökumət təşkilatlarının əməkdaşlıq modelləri tədqiq ediləməlidir [5].

Multikultural kontekstlərdə tətbiq: Fərqli mədəniyyətlərdə və dil mühitlərində zəka növlərinə əsaslanan tədris modellərinin effektivliyini qiymətləndirən komparativ tədqiqatlara ehtiyac vardır. Bu, fərdiləşdirilmiş yanaşmaların qlobal səviyyədə adaptasiya imkanlarını göstərir [11; 13].

Aşağıda tədqiqatın əsas tapıntıları yekunlaşdırılır və praktik tövsiyələr təqdim olunur. Tədqiqatda əldə olunan əsas nəticələr:

1. Zəka növlərinin psixoloji təsnifatı təhsildə fərdiləşdirilmənin əsas baza nöqtəsini təşkil edir. İnsan zəkasının çoxölçülü olduğu, hər bir fərdin müxtəlif zəka komponentlərini özünəməxsus şəkildə inkişaf etdirdiyi elmi nəzarətlə təsdiqlənib. Hər bir zəka növü (verbal-linqvistik, məntiqi-matematik, vizual-məkan, bədən-kineestetik, musiqi, interpersonal, intrapersonal, naturalist və ekzistensial) müxtəlif öyrənmə tərzinə və motivasiyaya təsir edir [1; 19].

2. Pedaqoji strategiyaların effektivliyi zəka növlərinə uyğunlaşdırılmış dərs planları və metodların təhsiləlanların motivasiyasını, öyrənmə nailiyyətlərini və sosial-emosional inkişafının artırdığı ilə bağlıdır [18; 21]. Məsələn, vizual-məkan zəka sahibləri üçün qrafik və mo-

dellərin istifadəsi, bədən-kineestetik zəka sahibləri üçün praktiki fəaliyyətlər, musiqi zəka sahibləri üçün ritməsaslı tapşırıqlar əhəmiyyətli müsbət nəticələr göstərib.

3. Rəqəmsal alətlərin rolu adaptiv öyrənmə sistemləri (AES), süni intellektəsaslı tutor alətləri, VR-AR texnologiyaları, mobil tətbiqlər və öyrənmə analitikası vasitəsilə fərdiləşdirilmiş tədrisi daha da gücləndirir. Adaptiv platformalar təhsiləlanların zəif və güclü tərəflərini real vaxtda qiymətləndirərək nailiyyətləri 12-15% artırır və VR-AR tətbiqləri multisensorial öyrənməni təmin edərək motivasiyanı 30-40% yüksəldir [3; 13]. Mobil öyrənmə tətbiqləri isə “mikro-öyrənmə” strategiyası sayəsində gündəlik öyrənmə vaxtını artırır [5; 8].

4. Çətinliklər və məhdudiyyətlər müəllimlərin texnoloji bacarıqları, maarifləndirmə ehtiyacları və infrastrukturun bərabərsizliyi ilə bağlıdır [5; 21]. Ucqar ərazilərdə internet və qurğu çatışmazlığı, məktəb büdcələrinin məhdud olması, müəllimlər üçün davamlı peşəkar inkişaf imkanlarının azlığı kimi problemlər fərdiləşdirilmiş yanaşmanın geniş yayılmamasında əsas maneələrdir.

5. Tədqiqat boşluqları uzunmüddətli təsirlərin (longitudinal) azlığı və qiymətləndirmə metodlarının tam uyğunlaşdırılmaması ilə əlaqədardır. Hazırda mövcud işlərin çoxu qısamüddətli eksperimentləri əhatə edir, lakin fərdiləşdirilmiş tədrisin illər boyu şagird performansına, karyera seçiminə və sosial-emosional rifahına təsirini ölçən genişmiqyaslı işlər hələ kifayət etmir [7; 21]. Eyni zamanda alternativ qiymətləndirmə alətləri (portfolioalar, layihəəsaslı qiymətləndirmə, reflektiv jurnallar) barədə empirika məhduddur, bu isə müəllimlərin qiymətləndirmə prosesində çətinliklərə səbəb olur [1; 7].

Praktiki tövsiyələr:

İnfrastrukturun gücləndirilməsi: Rəqəmsal bərabərsizliyi azaltmaq üçün ucqar və azresurslu bölgələrdə internet şəbəkəsi və texnoloji avadanlıqların təminatı prioritet olmalıdır. Dövlət, özəl və qeyri-hökumət qurumları arasında əməkdaşlıqla “inklüziv texnologiya mərkəzləri” yaradılmalı, məktəblərin avadanlıq və proqram təminatı ilə təchizatı üçün yardım layihələri həyata keçirilməlidir.

Proqram və resursların təqdimatı: Təhsil nazirlikləri və yerli idarəetmə qurumları müəllimlər üçün rəqəmsal platforma lisenziyaları, adaptiv öyrənmə tətbiqləri və VR-AR alətlərinə güzəştli çıxış imkanları təmin etməlidir. Təhsil müəssisələri EdTech şirkətləri ilə razılaşmalar bağlayaraq ödənişsiz və ya subsidiyalı təlim texnologiyaları təklif etməlidir.

Davamlı peşəkar inkişaf: Müəllimlər üçün fərdiləşdirilmiş təhsil və rəqəmsal alətlərin tətbiqi üzrə ixtisasartırma kursları və onlayn seminarlar təşkil olunmalıdır. Kurslar aşağıdakı mövzuları əhatə etməlidir: çoxnövlü zəka nəzəriyyəsi, adaptiv platformaların idarə edilməsi, VR-AR dizaynı, öyrənmə analitikası ilə işləmək və fərdi qiymətləndirmə metodları.

Mentorluq və təcrübə paylaşımı şəbəkələri: Müəllimlərin innovativ tədris metodlarını sinifdə uğurla tətbiq edən həmkarlarının təcrübələrindən yararlanması üçün mentor proqramları və təcrübə paylaşımı platformaları yaradılmalıdır. Belə şəbəkələr həm onlayn (forum, vebinar), həm də əyani mərhələlərdə fəaliyyət göstərərək təcrübə mübadiləsinə şərait yaradır.

Texnoloji bacarıqların qiymətləndirilməsi: Müəllimlərin rəqəmsal bacarıq səviyyəsinin ilkin qiymətləndirilməsi aparılmalı, fərdi ehtiyaclarına uyğun təlim planları hazırlanmalıdır. Bu, adaptiv öyrənmə sistemlərinin effektiv istifadəsi üçün vacibdir və müəllimlərin özünütəhlil qabiliyyətini inkişaf etdirir.

Multimodul məzmun yanaşması: Müəllimlər hər bir zəka növünə uyğun məzmun hazırlayarkən audio, video, qrafik və simulyativ elementləri birləşdirməlidir. Məsələn, bir biologiya mövzusunda intrapersonal zəka sahibləri üçün reflektiv güncəllər, vizual-məkan sahibləri üçün 3D simulyasiyalar və musiqi zəka sahibləri üçün müvafiq musiqi ritmləri hazırlamaq mümkündür.

Fərdi öyrənmə yol xəritələri: Adaptiv platformalar vasitəsilə hər təhsilalan üçün məzmunlu, tapşırıqlı, qiymətləndirmə elementləri və əlavə resursların daxil olduğu fərdi yol xəritələri formalaşdırılmalıdır. Müəllim bu xəritələri sinifdə vaxtaşırı izləyərək lazımi dəstəyi təmin etməlidir.

Qarşılıqlı əlaqə və geri bildiriş: Təhsilalan performansının monitorinqi üçün öyrənmə ana-

litikası və onlayn qiymətləndirmə alətləri istifadə edilməli, hər bir tapşırıqdan sonra real vaxtda geri bildiriş verilməlidir. Belə yanaşma təhsilalan özünütəhlil qabiliyyətini gücləndirir.

Gələcək tədqiqat istiqamətləri

1. Uzunmüddətli tədqiqatların keçirilməsi:

Fərdiləşdirilmiş təhsilalan şagirdin uzunmüddətli akademik və karyera nəticələrinə təsirini qiymətləndirən 5-10 illik araşdırmalar həyata keçirilməlidir. Bu cür tədqiqatlar həmçinin sosial-emosional rifahə, peşə seçiminə və ömürboyu öyrənmə qabiliyyətinə dair məlumatlar toplayaraq mövcud strategiyaların davamlı təsirini ortaya qoyacaq [1; 21].

2. Alternativ qiymətləndirmə yanaşmalarının empirik testi: Portfoliolar, layihəəsaslı qiymətləndirmə, reflektiv jurnallar və multimediaəsaslı təqdimatlar kimi qiymətləndirmə alətlərinin təhsilalan performansına təsirini müqayisəli şəkildə araşdıran eksperimentlər aparılmalıdır. Bu tədqiqatlar nəticəsində müəllimlər üçün zəka növlərini əhatə edən standartlaşdırılmış qiymətləndirmə protokolları işlənib bilər [7; 18].

3. Rəqəmsal bərabərsizliyin azaldılması modelləri: Ucqar bölgələrdə infrastruktur məhdudiyyətlərinin aradan qaldırılması üçün dövlət və özəl sektorun əməkdaşlıq strategiyaları, ictimai-özəl tərəfdaşlıq (public-private partnership) modelləri və qeyri-hökumət təşkilatlarının rolları öyrənilməlidir. Bu istiqamətdə aparılacaq araşdırmalar texnoloji çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün ən optimal metodları müəyyənləşdirəcək.

4. Multikultural və diferensial kontekstlərdə tətbiq: Çoxmədəniyyətli və çoxdilli mühitlərdə fərdiləşdirilmiş tədris modellərinin effektivliyini qiymətləndirən komparativ tədqiqatlar önəmlidir. Belə tədqiqatlar zəka növlərinə əsaslanan yanaşmaların mədəni faktorların təsiri ilə necə formalaşdığını və müxtəlif kontekstlərdə necə optimallaşdırılmalı olduğunu göstərəcək [11; 13].

5. Etik və məxfilik sualları: Öyrənmə analitikası və AI əsaslı sistemlərin geniş tətbiqi ilə bağlı toplanılan məlumatların məxfilik, etik və hüquqi çərçivələri tədqiq edilməlidir. Bu sahədə aparılacaq tədqiqatlar etik kodekslər və məlumatları qoruma prosedurlarının ən yaxşı təcrübələrini müəyyən etməli, müəllimlər və tədqiqatçılar

üçün rəhbər prinsiplər formalaşdırılmalıdır [9].

Zəka növlərinə uyğun fərdiləşdirilmiş tədris həm nəzəri, həm də praktiki baxımdan təhsil sisteminin gələcək inkişafı üçün əsas istiqamət hesab edilir. Bu yanaşma təkcə təhsilalanın akademik göstəricilərini artırmaqla kifayətlənmir, eyni zamanda onların motivasiyasını, özünə inamını və sosial-emosional rifahını gücləndirir. Rəqəmsal alətlərin düzgün seçimi və tətbiqi, müəllimlərin peşəkar hazırlığı və infrastrukturun gücləndirilməsi bu modelin uğurunun əsas şərtləridir. Məqalədə irəli sürülmüş tövsiyələr və gələcək tədqiqat istiqamətləri təhsil siyasəti formalaşdırıcıları, müəllimlər, texnologiya təminatçıları və tədqiqatçılar üçün praktiki və nəzəri əsas təmin edir. Ümid edirik ki, bu çərçivədə həyata keçiriləcək işlər fərdiləşdirilmiş tədrisin daha geniş tətbiqinə, ədalətli və inklüziv təhsil mühitinə nail olmağa imkan verəcəkdir.

Nəticə. Yekun olaraq fərdiləşdirilmiş pedaqoji strategiyalar və rəqəmsal alətlər sinerjiyası mövcud ədəbiyyatda təsdiqlənmiş faydalar təqdim edir. Lakin müəllim hazırlığı, infrastruktur bərabərsizliyi və etika məsələləri hələ də həlledilməmiş çətinliklərdir. Gələcəkdə bu istiqamətlərdə sistemli tədqiqatların aparılması fərdiləşdirilmiş tədrisin effektivliyini daha da artırmaq üçün zəruridir. Məqalədə zəka növlərinə uyğun fərdiləşdirilmiş tədris modeli psixoloji təsnifat, pedaqoji strategiyalar və rəqəmsal alətlərin inteqrasiyası kontekstində ətraflı şəkildə araşdırıldı.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Armstrong T. Multiple intelligences in the classroom (4th ed.). ASCD, 2021.
2. Aydın M., Şimşek E. Fərdiləşdirilmiş tədrisin kooperativ öyrənmə modellərində tətbiqi. *Journal of Contemporary Educational Practices*, 2022, 15(2), s.78-95.
3. Chen C.M., Hsieh Y.C., Kinshuk. Effects of augmented reality on learning performance and motivation of students with different learning styles in biology. *Educational Technology Research and Development*, 2021, 69 (5), pp.2843-2862.
<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10058-x>
4. Gardner H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences (3rd ed.). Basic Books, 2011.
5. Hussain Sahito Z., Zahid Sahito F., Imran M. The role of artificial intelligence (AI) in personalized learning: A case study in K-12 education. *Global Educational Studies Review*, 2024, 9 (3), pp.150-165.
6. Jones M., Smith, A. Differentiated instruction strategies for diverse learners: A meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 2021, 105, 101718.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101718>
7. Karadağ S. Layihəəsaslı öyrənmə (PBL) yanaşmasında zəka növlərinin rolu. *Educational Innovations Quarterly*, 2023, 9(1), s.45-62.
8. Kim J., Lee S. Adaptive interfaces in mobile learning apps for personalized education. *Journal of Educational Technology Systems*, 2023, 52(2), pp.312-330.
<https://doi.org/10.1177/0047239523123456>
9. Maity S., Deroy A. Generative AI and its impact on personalized intelligent tutoring systems. 2024 arXiv preprint arXiv:2410.10650.
10. Maity S., Deroy O. Digital tools and adaptive learning: Bridging intelligence diversity in classrooms. *Educational Technology Research and Development*, 2024, 72(1), pp.67-89.
<https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-7>
11. Nisbett R.E., Aronson J., Blair C., Dickens W., Flynn J., Halpern D.F., Turkheimer E. Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 2021, 76(2), pp.165-179.
<https://doi.org/10.1037/amp0000761>
12. O'Connell T., Bohle A., Kearney P. Virtual reality physics simulations and their effect on mathematics and spatial reasoning. *Journal of STEM Education*, 2022, 23(4), pp.45-59.
13. Radianti J., Majchrzak T.A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers Education*, 2020, 147, 103778.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
14. Sajja P., Smith J., Lee K. AI-powered tutoring systems: Effectiveness in personalized learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2023, 33(1), pp.15-40.
<https://doi.org/10.1007/s40593-022-00245-6>

15. Sajja R., Sermet Y., Cikmaz M., Cwiertny, D., Demir I. Artificial intelligence enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2023, 16(3), pp.423-436.

<https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3245678>

16. Schmid R., Pauli C., Petko, D. Examining the use of digital technology in schools with a school-wide approach to personalized learning. Educational Technology Research and Development, 2023, 71, pp.367-390.

<https://doi.org/10.1007/s11423-022-10167-z>

17. Schmid U., Pauli C., Petko D. Artificial intelligence in education: Enhancing personalized learning through adaptive systems. Computers & Education, 2023, 190, 104609.

18. Shabani K. Differentiated instruction based on multiple intelligences: Enhancing students' motivation and learning. Journal of Educational Psychology and Innovation, 2023, 9(1), pp.45-59.

19. Sternberg R.J. The intelligence of wisdom: Integrating multiple intelligences and practical knowledge. Perspectives on Psychological Science, 2020, 15(3), pp.562-575.

<https://doi.org/10.1177/1745691619898411>

20. Tomlinson C.A. The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners (2nd ed.). ASCD, 2014.

21. Tomlinson C.A. Leading and managing a differentiated classroom (2nd ed.). ASCD, 2021.

22. Walela C.K. Mapping the brain and the mind: Modern perspectives on musical and intrapersonal intelligence. International Journal of Cognitive Development, 2024, 6(2), pp.89-104.

23. Walela N. The impact of multiple intelligences on student learning styles and motivation. Journal of Educational Psychology, 2024, 116(2), pp.234-248.

<https://doi.org/10.1037/edu0000654>

E.Safikhanov

Personalized education according to intelligence types: psychological classification, pedagogical strategy and digital tools

Abstract

This article explores the implementation of personalized teaching based on multiple intelligences through psychological classification, pedagogical strategies, and digital tools. Grounded in Howard Gardner's theory of multiple intelligences, it analyzes the impact of personalized teaching models on students' learning motivation and outcomes. It is analyzed, and its emphasized the role of digital technologies, particularly AI-based adaptive systems, in enhancing teaching effectiveness. The findings highlight the significance of personalized approaches in education and indicate directions for future innovations.

Э.Сафиханов

Индивидуализированное обучение в соответствии с типами интеллекта: психологическая классификация, педагогическая стратегия и цифровые инструменты

Аннотация

В статье рассматривается внедрение персонализированного обучения, основанного на теориях множественного интеллекта, через психологическую классификацию, педагогические стратегии и цифровые инструменты. Опираясь на теорию множественного интеллекта Говарда Гарднера, анализируется влияние моделей персонализированного обучения на мотивацию и результаты учащихся а также подчеркивается роль цифровых технологий, особенно адаптивных систем на основе ИИ, в повышении эффективности обучения. Полученные результаты показывают важность персонализированных подходов в образовании и определяют направления для будущих инноваций.