



<https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i08.027>

RAQAMLI TA‘LIM MUHITIDA PEDAGOGIK JARAYONLARNI MODELLASHTIRISH VA VIZUALIZATSIYA QILISHNING ZAMONAVIY TEKNOLOGIYALARI

Matchanova Dinara Yusupboyevna

Tadqiqotchi

<https://orcid.org/0009-0003-0361-8367>

Annotatsiya. Mazkur maqolada raqamli ta‘lim muhitida pedagogik jarayonlarni modellashtirish va vizualizatsiya qilishning zamonaviy texnologik imkoniyatlari ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotning dolzarbligi ta‘lim jarayonlarining raqamlashtirilishi natijasida pedagogik jarayonlarni an‘anaviy tavsiflash bilan bir qatorda ularni raqamli model, interaktiv vizual model, ta‘lim analitikasi va intellektual boshqaruv vositalari orqali ifodalash zarurati ortib borayotgani bilan belgilanadi. Tadqiqotda tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, ilmiy adabiyotlarni kontent-tahlil qilish, pedagogik modellashtirish va konseptual umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Zamonaviy ilmiy manbalar tahlili asosida pedagogik modellashtirishning asosiy komponentlari, vizualizatsiya texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari hamda sun‘iy intellekt, learning analytics, virtual va kengaytirilgan reallik, interaktiv dashboardlar va raqamli egizaklar kabi texnologiyalarning ta‘lim jarayonidagi o‘rni aniqlandi. Tadqiqot natijasida pedagogik jarayonni “maqsad – mazmun – faoliyat – raqamli vosita – ma‘lumot – tahlil – qayta aloqa – natija” ketma-ketligida modellashtirishga asoslangan konseptual model taklif etildi. Mazkur model ta‘lim jarayonini dinamik kuzatish, o‘quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olish va pedagogik qarorlarni ma‘lumotlarga asoslangan holda qabul qilish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: raqamli ta‘lim, pedagogik modellashtirish, vizualizatsiya, ta‘lim analitikasi, learning analytics, sun‘iy intellekt, virtual reallik, kengaytirilgan reallik, interaktiv dashboard, raqamli pedagogika, raqamli ta‘lim muhiti.

KIRISH Ta‘lim tizimining raqamli transformatsiyasi pedagogik jarayonning mazmuni, tashkil etilishi, monitoringi va baholash mexanizmlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatmoqda. Zamonaviy raqamli ta‘lim muhitida elektron ta‘lim platformalari, multimedia resurslari, sun‘iy intellekt, ta‘lim analitikasi, virtual va kengaytirilgan reallik hamda interaktiv vizualizatsiya vositalaridan foydalanish imkoniyatlari kengaymoqda. UNESCOning ta‘limda texnologiyalar bo‘yicha Global Education Monitoring hisobotida raqamli texnologiyalar ta‘lim sifatini oshirish, o‘quv faoliyatini individuallashtirish va ta‘lim

jarayonida ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishi qayd etilgan. Shu bilan birga, texnologiyaning o'zi avtomatik ravishda ta'lim sifatini ta'minlamasligi, uning pedagogik maqsadlar bilan uyg'unlashtirilishi zarurligi ta'kidlanadi.

Raqamli ta'lim muhitida pedagogik jarayonni modellashtirish ta'lim jarayonining asosiy elementlari va ular o'rtasidagi o'zaro aloqalarni tizimli ravishda ifodalash imkonini beradi. Bunday model o'qituvchi faoliyati, o'quvchi faoliyati, ta'lim mazmuni, raqamli vositalar, baholash va qayta aloqa mexanizmlarini yagona tizim sifatida ko'rishga yordam beradi.

Pedagogik modellashtirishni vizualizatsiya texnologiyalari bilan birlashtirish esa ta'lim jarayonini statik sxema ko'rinishida emas, balki dinamik va interaktiv tizim sifatida namoyish qilish imkonini beradi. Ayniqsa, learning analytics tizimlarida ta'lim ma'lumotlarini grafik, diagramma, xarita, dashboard va boshqa vizual shakllarda taqdim etish o'quv jarayonining holatini tezkor tahlil qilish uchun muhim vosita hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlar tahlili vizual learning analytics sohasida an'anaviy grafiklar hali ham keng qo'llanayotganini, murakkab va pedagogik nazariya bilan chuqur integratsiyalashgan vizualizatsiyalar esa nisbatan kam uchrashini ko'rsatadi.

2024-yilda chop etilgan tizimli tadqiqotda masofaviy ta'limdagi learning analytics yo'nalishiga oid 400 ta Web of Science maqolasi tahlil qilingan. Bu holat ta'lim ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilishning zamonaviy raqamli pedagogikadagi ilmiy ahamiyati yuqori ekanini ko'rsatadi.

Shuningdek, 2026-yildagi tizimli adabiyotlar sharhida raqamli oliy ta'limda TPACK, konstruktivistik yondashuv, ADDIE va boshqa didaktik modellar qo'llanayotgani aniqlangan. Tadqiqotchilar raqamli texnologiyaning samaradorligi texnologiyaning mavjudligidan ko'ra uning pedagogik maqsadlar bilan qanday integratsiya qilinishiga ko'proq bog'liqligini qayd etgan.

Shu sababli raqamli ta'lim muhitida pedagogik jarayonlarni modellashtirish va vizualizatsiya qilishning ilmiy-metodik asoslarini aniqlash zamonaviy pedagogikaning dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi raqamli ta'lim muhitida pedagogik jarayonlarni modellashtirish va vizualizatsiya qilishda qo'llanilayotgan zamonaviy texnologiyalarni ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilish hamda ularni pedagogik jarayonga integratsiyalashning konseptual modelini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: raqamli ta'lim muhitida pedagogik modellashtirish tushunchasining mazmunini aniqlash;

zamonaviy pedagogik modellashtirish texnologiyalarini tasniflash;

ta'lim jarayonida vizualizatsiya vositalarining didaktik imkoniyatlarini aniqlash;

learning analytics va visual learning analytics texnologiyalarining pedagogik jarayondagi o'rnini tahlil qilish;

sun'iy intellekt, AR/VR va interaktiv dashboardlarning modellashtirish jarayonidagi imkoniyatlarini aniqlash;

pedagogik jarayonni modellashtirish va vizualizatsiya qilishning integrallashgan konseptual modelini ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti

METODOLOGIYA

Tadqiqot nazariy-metodologik xarakterga ega bo‘lib, raqamli ta’lim, pedagogik modellashtirish, vizual learning analytics va zamonaviy ta’lim texnologiyalariga oid ilmiy adabiyotlarning tizimli tahliliga asoslandi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlardan foydalanildi:

1. Tizimli tahlil.

Pedagogik modellashtirish, raqamli ta’lim va vizualizatsiya tushunchalari yagona pedagogik tizim elementlari sifatida o‘rganildi.

2. Qiyosiy tahlil.

An’anaviy pedagogik modellashtirish bilan raqamli modellashtirish imkoniyatlari o‘zaro taqqoslandi.

3. Kontent-tahlil.

Zamonaviy ilmiy maqolalarda raqamli ta’lim, learning analytics, visual analytics, AI, AR/VR va pedagogik modellashtirish masalalarining yoritilishi tahlil qilindi.

4. Pedagogik modellashtirish.

Ta’lim jarayonining maqsad, mazmun, faoliyat, texnologiya, monitoring, baholash va natija komponentlari o‘rtasidagi bog‘liqlik konseptual model sifatida ishlab chiqildi.

5. Umumlashtirish.

Ilmiy manbalarda aniqlangan tendensiyalar asosida raqamli pedagogik jarayonni modellashtirish va vizualizatsiya qilishning umumiy mexanizmi shakllantirildi.

Tadqiqot metodologik jihatdan konstruktivistik pedagogika, raqamli pedagogika, TPACK yondashuvi, learning analytics va ma’lumotlarga asoslangan ta’lim qarorlarini qabul qilish konsepsiyalariga tayangan.

Zamonaviy tadqiqotlarda texnologik vosita va pedagogik metodning uyg‘unligi muhim omil sifatida ko‘rsatiladi. 2026-yildagi tizimli sharhda ham raqamli ta’limdagi didaktik modellarning samaradorligi texnologiyani pedagogik maqsad bilan to‘g‘ri integratsiyalashga bog‘liqligi qayd etilgan.

NATIJALAR

1. Raqamli pedagogik modellashtirishning tarkibiy tuzilmasi

Tadqiqot natijasida raqamli ta’lim muhitidagi pedagogik jarayonni quyidagi o‘zaro bog‘langan komponentlardan tashkil topgan tizim sifatida ifodalash mumkinligi aniqlandi:

Maqsad → Mazmun → Pedagogik faoliyat → Raqamli texnologiya → O‘quvchi faoliyati → Ma’lumotlarni yig‘ish → Vizualizatsiya → Tahlil → Pedagogik qaror → Qayta aloqa → Natija.

Mazkur modelning an’anaviy pedagogik modeldan asosiy farqi shundaki, raqamli muhitda o‘quvchining faoliyati natijasida katta hajmdagi raqamli ma’lumotlar hosil bo‘ladi. Ushbu ma’lumotlar learning analytics vositalari yordamida qayta ishlanib, o‘qituvchiga vizual shaklda taqdim etilishi mumkin.

Shunday qilib, raqamli pedagogik model faqatgina “ta’lim qanday tashkil etiladi?” degan savolga emas, balki “ta’lim jarayonida nima sodir bo‘lmoqda?”, “o‘quvchi qanday

faoliyat ko‘rsatmoqda?” va “olingan ma‘lumotlar asosida qanday pedagogik qaror qabul qilish kerak?” degan savollarga ham javob berishi kerak.

2. Vizualizatsiyaning pedagogik imkoniyatlari

Vizualizatsiya raqamli ta‘lim muhitida ma‘lumotlarni o‘quvchi va o‘qituvchi uchun tushunarli shaklda taqdim etish vositasi sifatida namoyon bo‘ladi.

Uning asosiy shakllari quyidagilardan iborat:

diagrammalar;

grafiklar;

interaktiv jadvallar;

konseptual xaritalar;

bilim xaritalari;

infografikalar;

interaktiv dashboardlar;

jarayon sxemalari;

simulyatsiyalar;

3D modellar;

virtual muhitlar;

Vizual learning analytics bo‘yicha tizimli tadqiqotlar an‘anaviy ustunli grafiklar va nuqtali diagrammalar hali ham keng tarqalganini, ilg‘or vizualizatsiyalar va pedagogik nazariya bilan chuqur integratsiya esa yetarli darajada rivojlanmaganini ko‘rsatadi.

Bu holat kelgusidagi tadqiqotlarda vizualizatsiyani shunchaki “chiroyli grafik” sifatida emas, balki pedagogik qarorlarni qo‘llab-quvvatlovchi funksional mexanizm sifatida loyihalash zarurligini ko‘rsatadi.

Sun‘iy intellekt raqamli pedagogik modellashtirishning yangi bosqichini shakllantirmoqda. AI algoritmlari o‘quvchilarning faoliyati haqidagi ma‘lumotlardan foydalanib, individual o‘quv trayektoriyalarini aniqlash, qiyinchiliklarni prognoz qilish va tavsiyalar ishlab chiqishga yordam berishi mumkin.

Model quyidagi tarzda ishlashi mumkin:

O‘quvchi ma‘lumotlari → AI tahlili → o‘quvchi modeli → ehtimoliy muammo → individual tavsiya → pedagogik ta’sir → yangi ma‘lumot → modelni yangilash.

Modelga asoslangan learning analytics bo‘yicha tadqiqotlarda intellektual tizimlar tomonidan yaratilgan o‘quvchi va ta‘lim modellari o‘qituvchining pedagogik qarorlarini qo‘llab-quvvatlash vositasi sifatida o‘rganilmoqda.

Bunda sun‘iy intellekt o‘qituvchini to‘liq almashtiruvchi vosita sifatida emas, balki pedagogik qarorlarni qo‘llab-quvvatlovchi texnologiya sifatida qaralishi maqsadga muvofiq.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, raqamli ta‘lim muhitida pedagogik modellashtirish oddiy pedagogik jarayon sxemasidan ancha keng tushunchaga aylanmoqda. U endilikda real vaqtda yangilanadigan ma‘lumotlar, o‘quvchi modeli, vizual analitika va intellektual tavsiyalarni o‘z ichiga olishi mumkin.

Bu borada bir nechta muhim ilmiy-metodik xulosalar mavjud.

Birinchidan, texnologiya va pedagogika o‘rtasidagi uyg‘unlik asosiy shartdir. Raqamli vositaning mavjudligi o‘z-o‘zidan ta’lim natijasini yaxshilamaydi. UNESCO ham texnologiyalar ta’lim jarayonida insoniy pedagogik munosabatlarni almashtirish emas, balki ularni qo‘llab-quvvatlash uchun ishlatilishi kerakligini ta’kidlaydi.

Ikkinchidan, vizualizatsiyaning didaktik maqsadga muvofiqligi muhim. Har qanday grafik yoki animatsiya pedagogik jihatdan foydali bo‘lavermaydi. Vizualizatsiya o‘quv maqsadiga xizmat qilishi, keraksiz kognitiv yuklamani oshirmasligi va muhim axborotni ajratib ko‘rsatishi kerak.

Uchinchidan, learning analytics va pedagogik modellashtirishning integratsiyasi o‘qituvchiga ta’lim jarayonini dalillarga asoslangan holda boshqarish imkonini beradi. Bunda ma’lumotlar faqat statistik hisobot uchun emas, balki real pedagogik qaror qabul qilish uchun ishlatilishi kerak.

To‘rtinchidan, AI asosidagi modellashtirish individual ta’lim trayektoriyalarini yaratish imkoniyatini kengaytiradi. Biroq AI tomonidan berilgan tavsiyalar pedagog tomonidan pedagogik va etik nuqtayi nazardan tekshirilishi zarur.

Beshinchidan, AR/VR texnologiyalari vizual modellashtirishni uch o‘lchamli va immersiv bosqichga olib chiqmoqda. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalardan foydalanish infratuzilma, pedagogning raqamli kompetensiyasi va metodik tayyorgarligini talab qiladi. Zamonaviy sharhlarda texnologik samaradorlik bilan bir qatorda infratuzilma, o‘qituvchi kompetensiyasi va ta’lim muassasasining tayyorgarligi ham muhim omillar sifatida ko‘rsatilmoqda.

Shunday qilib, raqamli pedagogik modellashtirishning samaradorligi texnologik vositaning murakkabligi bilan emas, balki uning pedagogik maqsad, o‘quvchi ehtiyoji va baholash mexanizmi bilan uyg‘unligi bilan belgilanadi.

XULOSA Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

Raqamli ta’lim muhitida pedagogik modellashtirish ta’lim jarayonining maqsad, mazmun, faoliyat, texnologiya, ma’lumot, baholash va natijalarini yagona tizimda ifodalash imkonini beradi.

Vizualizatsiya pedagogik jarayon haqidagi murakkab ma’lumotlarni o‘qituvchi va o‘quvchi uchun tushunarli shaklda taqdim etishning samarali vositasi hisoblanadi.

Learning analytics texnologiyalari pedagogik jarayonni real ma’lumotlar asosida monitoring qilish va ta’limdagi muammolarni erta aniqlash imkonini beradi.

Visual learning analytics vositalarini pedagogik nazariya bilan integratsiyalash raqamli ta’lim tadqiqotlarining istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Mavjud ilmiy sharhlarda aynan ilg‘or vizualizatsiyalarni pedagogik nazariya bilan chuqur birlashtirish bo‘yicha tadqiqotlar yetarli emasligi qayd etilgan.

Sun‘iy intellekt o‘quvchi modelini yaratish, individual ta’lim trayektoriyasini aniqlash va pedagogik qarorlarni qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlarini kengaytiradi.

AR/VR texnologiyalari murakkab pedagogik va predmetli jarayonlarni uch o‘lchamli, interaktiv hamda immersiv modellar orqali namoyish etish imkonini beradi.

Tadqiqot natijasida taklif etilgan “Maqsad → Model → Raqamli muhit → Faoliyat → Ma’lumot → Vizualizatsiya → Tahlil → Qaror → Natija → Qayta aloqa” modeli raqamli

ta’lim muhitida pedagogik jarayonlarni loyihalash va boshqarish uchun konseptual asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Kelgusidagi tadqiqotlarda mazkur modelni aniq ta’lim muassasasida tajriba-sinovdan o‘tkazish, o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari, faolligi, motivatsiyasi va mustaqil ta’lim kompetensiyalariga ta’sirini empirik-statistik metodlar asosida aniqlash maqsadga muvofiq. Umuman olganda, raqamli ta’lim muhitida pedagogik modellashtirish va vizualizatsiya texnologiyalarining integratsiyasi ta’lim jarayonini ko‘rish, o‘lchash, tahlil qilish, prognozlash va individual boshqarish imkonini beruvchi yangi pedagogik paradigma sifatida qaralishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduqodirov A.A. Ta’limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2011.
2. Tolipov O‘.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2006.
3. Ishmuhamedov R.J., Abduqodirov A.A., Pardaev A. Ta’limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Iste’dod, 2008.
4. Farberman B.L. Ilg‘or pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Fan, 2000.
5. Sayidahmedov N. Yangi pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Moliya, 2003.
6. Azizxo‘jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan, 2006.
7. Yo‘ldoshev J.G‘., Usmonov S.A. Pedagogik texnologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2004.
8. Xodjamqulov U.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent, 2020.
9. Rustamov M.M. Tibbiy ta’limda raqamli ta’lim muhitini yaratishning pedagogik yondashuvlari. – Toshkent, 2025. Monografiya.