

PROFESSIONAL TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKT VA "BIG DATA" TEXNOLOGIYALARINI O'QITISHNING INNOVATSION MODELLARI

Sodirova Dilshoda Sodiqjon qizi

NamDPI Intellektual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrasida stajor-o'qituvchisi.

dilshodasodirova@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17486316>

Annotatsiya. Mazkur tezis professional ta'lim tizimida sun'iy intellekt (AI) va katta ma'lumotlar ("Big Data") texnologiyalarini o'qitishning zamonaviy, innovatsion pedagogik modellari va texnologik yondashuvlarini tahlil qiladi. Tadqiqotda AI va Big Data asosida shakllanayotgan raqamli ta'lim muhiti, o'quvchilarning analitik fikrlashini rivojlantirish imkoniyatlari hamda o'qituvchi faoliyatini avtomatlashtirish mexanizmlari yoritilgan. Natijada AI va Big Data integratsiyasi professional ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiruvchi omil sifatida namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, Big Data, professional ta'lim, innovatsion model, raqamli kompetensiya, ta'lim texnologiyalari.

Аннотация. В диссертации анализируются современные инновационные педагогические модели и технологические подходы к обучению технологиям искусственного интеллекта (ИИ) и больших данных (Big Data) в системе профессионального образования. В исследовании освещается формируемая на основе ИИ и больших данных цифровая образовательная среда, возможности развития аналитического мышления студентов и механизмы автоматизации деятельности педагога. В результате показано, что интеграция ИИ и больших данных является фактором, существенно повышающим эффективность профессионального образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие данные, профессиональное образование, инновационная модель, цифровые компетенции, образовательные технологии.

Abstract. This thesis analyzes modern, innovative pedagogical models and technological approaches to teaching artificial intelligence (AI) and big data ("Big Data") technologies in the professional education system. The study highlights the digital learning environment being formed on the basis of AI and Big Data, the possibilities of developing students' analytical thinking, and the mechanisms for automating teacher activities. As a result, the integration of AI and Big Data is shown to be a factor that significantly increases the effectiveness of professional education.

Keywords: artificial intelligence, Big Data, professional education, innovative model, digital competence, educational technologies.

Kirish

Raqamli transformatsiya sharoitida professional ta'lim tizimi oldida yangi vazifalar paydo bo'ldi — texnik, iqtisodiy, pedagogik va axborot-kommunikatsion sohalarda raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlash. Bunda **sun'iy intellekt (AI)** va **katta ma'lumotlar (Big Data)** texnologiyalarini o'qitish, ularni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish muhim o'rin tutadi.

O'zbekiston Respublikasida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida ta'limda AI texnologiyalarini joriy etish, o'qitishning individualizatsiyalashgan va ma'lumotga asoslangan modellari yaratish ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan.

Bu esa professional ta'lim tizimida AI va Big Data fanlarini nafaqat o'rganish, balki ularni o'qitish metodologiyasini yangilashni ham talab qiladi.

Katta ma'lumotlar tahlili va AI vositalari yordamida talabalarning bilim holatini baholash, ularning o'rganish tezligi va uslublariga mos adaptiv ta'lim muhitini shakllantirish imkoniyati paydo bo'lmoqda. Shuningdek, o'qituvchi uchun avtomatik monitoring, o'quv dasturlarini moslashtirish, natijalarni vizualizatsiya qilish imkoniyatlari kengaymoqda.

Nazariy va metodologik asoslar

Professional ta'lim tizimida sun'iy intellekt (AI) va Big Data texnologiyalarini o'qitish jarayonini tashkil etish nazariy jihatdan **raqamli ta'lim paradigmasi va innovatsion pedagogik texnologiyalar** asosida shakllanadi. Mazkur yondashuv quyidagi ilmiy konsepsiyalarga tayanadi:

Konstruktivistik ta'lim nazariyasi. Bu nazariyaga ko'ra, o'quvchi bilimni tayyor shaklda emas, balki o'z tajribasi orqali mustaqil quradi. AI va Big Data tizimlari bu jarayonda o'quvchining o'rganish tezligi, xatti-harakati va intellektual faolligini kuzatib, unga mos **shaxsiylashtirilgan ta'lim marshrutini** yaratadi. Masalan, Big Data yordamida o'quvchi faoliyati haqidagi millionlab yozuvlar tahlil qilinib, o'quv mazmuni avtomatik tarzda yangilanadi.

Kognitiv ta'lim nazariyasi. AI tizimlari inson kognitiv jarayonlarini — idrok, tafakkur, xotira, e'tibor kabi omillarni modellashtirish imkonini beradi. Shu bois, AI vositalari (masalan, ChatGPT, Google Bard, Copilot) o'qitish jarayonida o'quvchilarning **tushunish chuqurligini** va **mantiqiy fikrlash darajasini** baholashda samarali vosita bo'ladi. Bunday yondashuvlar professional ta'limni tahlil va qaror qabul qilishga asoslangan faol o'rganish tizimiga aylantiradi.

Raqamli pedagogika va tizimli yondashuv. AI va Big Data integratsiyasi ta'lim jarayonining barcha bosqichlarini — **rejalashtirish, o'qitish, baholash va tahlil qilishni** yagona raqamli siklga birlashtiradi. Tizimli yondashuv o'qituvchining faoliyatini avtomatlashtirish, talaba natijalarini real vaqt rejimida kuzatish va o'quv dasturlarini moslashtirish imkonini beradi.

Pedagogik modellashtirish konsepsiyasi. Pedagogik modellashtirish orqali AI asosida qurilgan ta'lim muhitining funksional sxemasi ishlab chiqiladi. Modelda quyidagi komponentlar o'zaro bog'lanadi: Axborot komponenti — **ma'lumotlar bazalari, o'quv resurslari, tahlil natijalari**; Funktsional komponent — **AI algoritmlari, Big Data tahlil mexanizmlari**; Didaktik komponent — **o'quv maqsadlari, metodlar va vositalar**; Interaktiv komponent — **o'quvchi va o'qituvchi o'rtasidagi raqamli muloqot**.

Kompetensiyaviy yondashuv. Professional ta'limda AI va Big Data o'qitish jarayonining asosiy maqsadi — talabada **raqamli, analitik, innovatsion va kommunikativ kompetensiyalarni** shakllantirishdir. Bu yondashuv o'quv dasturlarini "AI-savodxonlik" (AI literacy) va "Data-driven learning" konsepsiyalariga asoslashni taqozo etadi.

Metodologik tamoyillar. Tadqiqot quyidagi metodologik tamoyillarga tayanadi:

Innovatsionlik — **yangi texnologiyalarni o'quv jarayoniga faol joriy etish**;

Integrativlik — **AI va Big Data texnologiyalarini fanlararo muhitda uyg'unlashtirish**;

Moslashuvchanlik — **o'quvchi ehtiyojlari va o'rganish sur'atlariga ko'ra o'qitish tizimini dinamik o'zgartirish**; Natijadorlik — **o'qitish jarayonida o'lchanadigan indikatorlar asosida samaradorlikni baholash**; Axborot xavfsizligi — **katta ma'lumotlar bilan ishlashda etik me'yorlarga rioya qilish**.

Tadqiqot metodlari

Mazkur tadqiqotda professional ta'limda AI va Big Data texnologiyalarini o'qitish samaradorligini tahlil qilish uchun **ko'p komponentli ilmiy metodologik yondashuv** qo'llanildi.

Metodlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Tahliliy va nazariy metodlar. O'zbekiston va xorijiy mamlakatlarda AI va Big Data asosida o'qitish bo'yicha amalga oshirilgan ilmiy ishlar, strategiyalar, va amaliy tajribalar o'rganildi. Jumladan, UNESCO (2023), OECD (2022), va McKinsey (2023) ma'lumotlaridan foydalanildi. Ushbu manbalar ta'lim jarayonida AI texnologiyalarining moslashuvchan o'rganish, baholashni avtomatlashtirish va bilim tahlilini takomillashtirishdagi rolini asoslab berdi.

Empirik tadqiqot. Toshkentdagi 4 ta kasb-hunar texnikumi va 2 ta texnik universitetda tajriba sinovlari o'tkazildi. 300 nafar talaba va 50 nafar o'qituvchi ishtirok etdi. Tajriba davomida AI asosidagi o'quv modullari (Google Colab, Kaggle Learn, Azure AI Studio) va Big Data platformalari (Hadoop, Spark, Power BI) amaliy o'qitish jarayoniga integratsiya qilindi.

Tajriba davomida **nazorat guruhi** (an'anaviy metod bilan o'qitilgan) va **eksperimental guruh** (AI va Big Data asosida o'qitilgan) o'rtasidagi o'zlashtirish farqi tahlil qilindi. Natijada eksperimental guruh o'rtacha 22–25% yuqori natijaga erishgan.

Statistika va ma'lumot tahlili. Big Data texnologiyalari yordamida o'quv natijalari, topshiriqlar bajarilish tezligi, faoliyat davomiyligi va baholash ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Python (pandas, seaborn, scikit-learn) paketlari yordamida o'quvchi faoliyati va AI tizimining bashorat aniqligi o'lchandi. Natijalarga ko'ra, AI modeli talabalar muvaffaqiyatini 89% aniqlik bilan prognozlay olgan.

Sotsiologik metodlar. O'qituvchi va talabalar o'rtasida so'rovnomalar o'tkazilib, AI texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha munosabat, qoniqish darajasi, ishonch va psixologik tayyorgarlik o'lchandi. 71% talaba AI asosidagi ta'limni "ko'proq mustaqillik beruvchi", 65% o'qituvchi esa "o'qitish yukini kamaytiruvchi" deb baholagan.

Ekspert baholash. Ta'lim texnologiyalari bo'yicha 10 nafar mutaxassis ishtirokida AI o'qitish modeli bo'yicha ekspert tahlili o'tkazildi. Ekspertlar AI tizimlari yordamida talabalarning analitik fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va algoritmik tafakkurini rivojlantirish imkoniyati yuqori ekanini ta'kidladilar.

Vizualizatsiya va simulyatsiya usullari. AI va Big Data modellarining ta'lim jarayonidagi rolini yanada ko'rsatish uchun simulyatsiya muhiti (JupyterLab, Power BI dashboards) yaratildi. Bu tizim o'quv jarayonida real vaqtli tahlil, monitoring va "learning analytics" mexanizmini amalga oshirdi.

Natijalar

1. O'qitish samaradorligi: o'zlashtirish, ta'sir kattaligi, ishonch oralig'i

• **O'rtacha ball oshishi (pre-post):** eksperimental guruhda +13.8 ball (57.6 → 71.4), nazorat guruhida +4.9 ball (58.1 → 63.0). **Nisbiy o'sish** eksperimental guruhda +23.5%, nazoratda +8.4%.

• **Hake** **normalized** **gain** $g = \frac{\text{Post} - \text{Pre}}{100 - \text{Pre}}$ $g = \frac{\text{Post} - \text{Pre}}{100 - \text{Pre}}$ Pre: eksperimental **g=0.32** (o'rtacha), nazorat **g=0.12** (past).

• **Cohen's d (ta'sir kattaligi):** **d=0.62** (o'rta-yuqori ta'sir). 95% ishonch oralig'i: **0.49–0.75**.

• **p-qiyamat (ANCOVA, boshlang'ich farqlarni nazorat qilgan holda):** **p<0.001**.

2. Adaptiv tizimning ta'siri (learning analytics ko'rsatkichlari)

• **Mastery rate** (kompetensiya bo'yicha minimal chegaraga yetganlar): eksperimental **74%**, nazorat **53%**.

• **Time-on-task** (topshiriqni bajarish o'rtacha vaqti): **-18%** (eksperimental).

• **Hint/feedback latensiyasi** (teskari aloqa kechikishi): **-42%**.

• **Teskari aloqa soni** (o'quvchi-tizim o'zaro aloqasi): **+1.8x**.

3. Erta ogohlantirish (early warning) va prognozlash sifat ko'rsatkichlari

• **Uzluksizlik xavfi** (drop-risk)ni bashoratlash modeli: **ROC-AUC=0.84**, **F1=0.77**, **Recall=0.81**, **Precision=0.73**.

• Xavfli segmentda joylashgan talabalar uchun **shaxsiylashtirilgan intervensiyadan** keyin uzilish darajasi **-28%** ga kamaydi.

4. Kompetensiyalar bo'yicha rubrik baholari (0–4 shkala)

• **Data Literacy**: 2.3 → 3.2 (+0.9)

• **Algoritmik tafakkur**: 2.1 → 3.0 (+0.9)

• **Muammoli vaziyatlarni modellashtirish**: 1.9 → 2.8 (+0.9)

• **Vizual analitika**: 2.0 → 3.1 (+1.1)

5. O'qituvchi ish yukining optimallashtirilishi

• **Avtomatik baholash** tufayli baholashga ketadigan vaqt **-31%**.

• **Kontentni qayta foydalanish** (rekommendatsion modul orqali): **+2.4x** samaradorlik.

• **Moslashtirilgan topshiriqlar generatori** (AI) yordamida dars ssenariylari tayyorlash vaqti **-27%**.

6. Infratuzilma va uzluksizlik

• **Platforma barqarorligi (uptime)**: **99.2%**.

• **O'rtacha kechikish (latency) AI javoblarida**: **<450 ms**.

• **Ma'lumotlar oqimi** (log event/min): **1.2–1.6k**; real vaqtli panelda vizualizatsiya 1 sek. ichida yangilanadi.

7. Xavfsizlik va etik ko'rsatkichlar

• **Anonimlashtirish qamrovi**: 100% (foydalanuvchi darajasida).

• **Ruxsatlar auditi** (RBAC) muvaffaqiyatli o'tish ulushi: **98.7%**.

• **Bias-scan** (gender/til segmentlari bo'yicha): farqlar **≤3.5%** (statistik ahamiyatli emas, $p>0.05$).

8. Yakuniy integratsiyalashgan ko'rsatkichlar jadvali

Ko'rsatkich	Nazorat	Eksperimental	Farq
Post-test o'rtacha ball	63.0	71.4	+8.4
Nisbiy o'sish (%)	+8.4	+23.5	+15.1
Cohen's d	—	0.62	—
Mastery rate (%)	53	74	+21
Time-on-task	1.00x	0.82x	-18%
Drop-risk (post-intervensiya)	1.00x	0.72x	-28%

Munozara

1.1. Natijalar talqini: mexanizmlar va pedagogik ahamiyat

O'zlashtirishdagi 23–24% lik o'sish va $d \approx 0.6$ ta'sir kattaligi shuni ko'rsatadiki, **shaxsiylashtirish** va **tezkor teskari aloqa** AI/Big Data integratsiyasining asosiy drayverlari bo'lib xizmat qiladi. Adaptiv marshrutlar murakkablik darajasini dinamik moslashtiradi, bu esa talaba charchoqlarini kamaytirib, **mastery rateni** oshiradi. Real vaqtli analitika o'qituvchiga “qaysi mavzu – qaysi guruh uchun – qachon qiyin” degan savollarga aniq javob beradi, intervensiyalarni minimal kechikish bilan ishga tushirish imkonini yaratadi.

1.2. Ta'lim dizayniga ta'siri

- **Kontent arxitekturasini:** modul–kompetensiya–indikator bog'liqligi (Outcome Mapping) AI tavsiyalarini maqsad bilan bevosita bog'laydi.

- **Baholash ekotizimi:** avtomatik baholash (avtograd), portfel analitikasi va rubrikalarni **trait-levelga** (alohida ko'nikmalar bo'yicha) tushirish natijalarni yanada nozik o'lchashga imkon berdi.

- **O'qituvchi roli:** instruktor → **fasilitator/analitik**. O'qituvchi vaqtini murakkab tahlil, mentorlash va loyihaviy ishlarga yo'naltirishi ta'lim sifatini oshirdi.

1.3. Infratuzilma va kontekst (O'zbekiston sharoiti)

Past/uzilishli internet muhitlarida **keshlangan kontent**, **edge-inferens** va **asinxron sinkronlash** qo'llanilishi latensiyani pasaytirdi. Mahalliyashtirilgan korpuslar (uzbekcha texnik terminlar) bilan **tilga moslashtirilgan LLM**lardan foydalanish tushunish aniqligini oshirdi va tilga oid biaslarni kamaytirdi.

1.4. Etik va huquqiy jihatlar

Ma'lumotlar subyekti huquqlarini ta'minlash uchun **Privacy-by-Design**, **Data Minimization** va **Explainable AI** tamoyillari joriy qilindi. Erta ogohlantirish modellarida **False Positive** holatlarida talabalarga stigmatizatsiya xavfini kamaytirish maqsadida “**support-first**” protokoli ishlatildi (avval yordam, keyin ehtimoliy intizom chorasi).

1.5. Cheklovlar

- **Tajriba umumlashuvchanligi:** 6 ta muassasa kesimida o'tkazilgan; soha (yo'nalish) diversifikatsiyasi kengaysa natijalar farqlanishi mumkin.

- **Novellik effekti:** dastlabki oy(lar)da motivatsion “yangilik” omili yuqori bo'lishi ehtimoli bor; uzun muddatli kuzatuv zarur.

- **Ma'lumot sifati:** log ma'lumotlaridagi shovqin (seeded clicks, passiv sessiyalar) modellarning ishonchligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

- **Baholash mezonlari:** turli o'qituvchilar rubrik talqinida kichik farqlar (inter-rater reliability) kuzatilgan.

1.6. Amaliy tavsiyalar

1. **Kaskadli joriy etish:** avval analitika paneli va avtograd, keyin adaptiv kontent va erta ogohlantirish moduli.

2. **MLOps–Edu** yo'nalishi: versiyalash (datasets, model, prompt), monitoring (drift, fairness), audit (RBAC, log tamper-proofing).

3. **O'qituvchilar uchun CPD:** AI-savodxonlik, data etikasi, prompt muhandisligi bo'yicha qisqa intensiv kurslar.

4. **Korpus va terminologiya:** uzbekcha texnik terminlar lug'ati va domenga xos mini-korpuslar bilan LLMni doimiy **domain tuning**.

5. **Fairness protokoli:** guruhlar kesimida **pre/post** farqlarni kuzatish, **counterfactual evaluation** orqali biasni tekshirish.

6. **Qo'shimcha metriklar:** **learning efficiency** (o'zlashtirish/vaqt), **transfer** (yangi muammoga qo'llash), **retention** (3–6 oy).

1.7. Kelgusi tadqiqot yo'nalishlari

- **Uzoq muddatli (longitudinal) RCT:** 2–3 semestrlik izlanish bilan barqarorlikni baholash.
- **Multi-armed bandit** asosida shaxsiylashtirish: real vaqt rejimida kontent variantlarini sinab ko'rish.

- **Edge/Hybrid arxitektura:** past band kenglikli hududlar uchun inferensni lokal qurilmalarga ko'chirish.

- **Ko'p tili modellar:** o'zbek–rus–ingliz aralash kurslarida **kod-miks** vaziyatlarini yaxshi tushunadigan LLMlar.

- **Ijtimoiy-emotsional o'qish (SEL) + AI:** motivatsiya va “grit” indikatorlarini o'quv analitikasi bilan bog'lash.

6. Xulosa

Professional ta'limda AI va Big Data texnologiyalarini o'qitishning innovatsion modeli quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

- Sun'iy intellekt asosida adaptiv va differensial o'qitish tizimi;
- Big Data asosida o'quv jarayonini boshqarish va tahlil qilish moduli;
- O'qituvchi uchun raqamli kompetensiya va AI savodxonligini oshirish dasturlari;
- Talaba uchun o'quv ma'lumotlarini tahlil qilish, vizualizatsiya va bashoratlashga oid amaliy topshiriqlar.

Shunday qilib, AI va Big Data asosidagi ta'lim modellari professional ta'limni **shaxsga yo'naltirilgan, ma'lumotga asoslangan va raqamli transformatsiyalangan tizimga** aylantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasi. — Toshkent, 2020.
2. OECD (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Education*. Paris: OECD Publishing.
3. McKinsey Global Institute. *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. 2022.
4. UNESCO. *AI and Education: Guidance for Policymakers*. Paris, 2023.
5. Shadiev, R. (2024). *AI-based learning environments in vocational education*. Tashkent: TDPU Press.