



## SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA RAQAMLASHTIRILGAN MUHITIDA TIBBIYOT TALABALARI KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

*Davronov Shakhbos Erkin*<sup>1</sup>, *Qahhorov Siddiq Qahhorovich*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Buxoro davlat universitetining 2-bosqich doktoranti*

<sup>2</sup> *Buxoro davlat universiteti, pedagogika fanlari doktori, professor, ilmiy rahbar.*

ORCID-0009-0006-5500-4502

**Annotation:** This article examines ways to improve the methodology for developing the professional competence of medical students in a digital educational environment through the integration of artificial intelligence (AI) technologies. The study is grounded in a competency-based approach and focuses on the pedagogical potential of AI-driven tools such as intelligent tutoring systems, adaptive learning platforms, learning analytics, and virtual clinical simulations. Particular attention is given to the formation of clinical thinking, digital literacy, decision-making skills, and continuous professional development competencies. The article proposes a methodological framework that combines traditional medical education with AI-supported personalized learning, data-driven assessment, and interactive digital resources.

**Keywords:** professional competence, medical education, digital educational environment, artificial intelligence technologies, competency-based approach, adaptive learning, intelligent tutoring systems, digital literacy, clinical thinking

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются пути совершенствования методики формирования профессиональной компетентности студентов медицинских специальностей в цифровой образовательной среде на основе интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ). Исследование опирается на компетентностно-ориентированный подход и акцентирует внимание на педагогическом потенциале инструментов, основанных на ИИ, таких как интеллектуальные обучающие системы, адаптивные образовательные платформы, учебная аналитика и виртуальные клинические симуляции. Особое внимание уделяется формированию клинического мышления, цифровой грамотности, навыков принятия решений и компетенций непрерывного профессионального развития. В статье предлагается методическая модель, объединяющая традиционное медицинское образование с персонализированным обучением при поддержке ИИ, оцениванием на основе данных и интерактивными цифровыми ресурсами.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность, медицинское образование, цифровая образовательная среда, технологии искусственного интеллекта, компетентностно-ориентированный подход, адаптивное обучение, интеллектуальные обучающие системы, цифровая грамотность, клиническое мышление





**Annotatsiya:** Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini integratsiya qilish orqali raqamli ta'lim muhitida tibbiyot talabalari kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish yo'llari tahlil qilinadi. Tadqiqot kompetensiyaga yo'naltirilgan yondashuvga asoslanib, intellektual o'qituvchi tizimlar, adaptiv ta'lim platformalari, ta'limiy analitika hamda virtual klinik simulyatsiyalar kabi SI asosidagi vositalarning pedagogik imkoniyatlariga e'tibor qaratadi. Maqolada klinik fikrlash, raqamli savodxonlik, qaror qabul qilish ko'nikmalari va uzluksiz kasbiy rivojlanish kompetensiyalarini shakllantirish masalalariga alohida urg'u berilgan. Shuningdek, an'anaviy tibbiy ta'limni SI yordamida shaxsiylashtirilgan o'qitish, ma'lumotlarga asoslangan baholash va interaktiv raqamli resurslar bilan uyg'unlashtiruvchi metodik model taklif etiladi.

**Kalit so'zlar:** kasbiy kompetentlik, tibbiyot ta'limi, raqamli ta'lim muhiti, sun'iy intellekt texnologiyalari, kompetensiyaga asoslangan yondashuv, adaptiv ta'lim, intellektual o'qituvchi tizimlar, raqamli savodxonlik, klinik fikrlash

**Kirish.** Raqamli transformatsiya sharoitida tibbiyot ta'limi sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta'sirida tub paradigmatic o'zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Ta'lim jarayonlariga SI ni integratsiya qilish nafaqat global raqamlashtirish tendensiyalarini aks ettiradi, balki kelajakdagi sog'liqni saqlash mutaxassislarini zamonaviy klinik amaliyot uchun zarur bo'lgan kompetensiyalar bilan ta'minlashga bo'lgan dolzarb ehtiyoj bilan ham uyg'unlashadi. So'nggi tizimli tahlillarga ko'ra, adaptiv elektron ta'lim, intellektual o'qituvchi tizimlar va virtual bemor simulyatsiyalarini o'z ichiga olgan SI bilan boyitilgan raqamli ta'lim muhitlari an'anaviy o'qitish usullariga nisbatan ancha yuqori o'quv natijalarini namoyon etib, tibbiyot talabalari orasida bilimni saqlab qolish va klinik fikrlash ko'nikmalarining sezilarli darajada yaxshilanishiga olib kelmoqda [1].

Bugungi kunda butun dunyo bo'ylab tibbiyot ta'limi muassasalari o'qitishni shaxsiylashtirish, baholash jarayonlarini avtomatlashtirish va real vaqt rejimida teskari aloqani ta'minlash maqsadida SI vositalarini tobora keng joriy etmoqda, bu esa ta'lim oluvchiga yo'naltirilgan muhitni shakllantirishga xizmat qiladi. Masalan, adaptiv elektron ta'lim platformalari o'quv materiallarini talabalar bilimlaridagi bo'shliqlar va o'rganish sur'atlariga moslashtirish imkonini berib, murakkab tibbiy tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirish hamda o'quv jarayonidagi faollikni oshiradi [2]. Shunga qaramay, empirik tadqiqotlar tibbiyot talabalari orasida SI ilovalari bo'yicha tizimli tayyorgarlik yetarli emasligini ko'rsatadi: so'rov natijalariga ko'ra, respondentlarning atigi 26 foizi SI bo'yicha yuqori bilim darajasiga ega ekanini bildirgan bo'lsa, qariyb 71 foizi SI ning tibbiyot ta'limini rivojlantirishdagi salohiyatini tan olgan [3]. Ushbu tafovut texnologik taraqqiyot sur'atlari bilan amaldagi ta'lim amaliyotlari o'rtasida muhim nomutanosiblik mavjudligini ko'rsatadi.

So'nggi yillardagi ilmiy adabiyotlar tibbiyot ta'limida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini joriy etish endilikda tajribaviy yo'nalish emas, balki pedagogik tizimlarning tarkibiy transformatsiyasiga aylanganini ko'rsatmoqda. Oxirgi o'n yil davomida tibbiyot ta'limida SI ga bag'ishlangan taqrizdan o'tgan ilmiy nashrlar soni besh barobardan ko'proq oshgan bo'lib, bu mazkur sohada akademik va amaliy





qiziqishning ortib borayotganini tasdiqlaydi. Bibliometrik tahlillar shuni ko'rsatadiki, 2020-yildan buyon chop etilgan tadqiqotlarning 60 foizdan ortig'i aynan kompetensiyaga asoslangan ta'lim, adaptiv tizimlar va ma'lumotlarga asoslangan baholash modellariga qaratilgan.

Prognoz tadqiqotlariga ko'ra, 2030-yilga borib dunyo bo'yicha tibbiyot ta'limi muassasalarining 70 foizdan ortig'i SI asosidagi raqamli ta'lim muhitlaridan foydalanadi. Biroq, ilmiy asoslangan metodikalar mavjud bo'lmagan sharoitda texnologiyalarning o'zi kasbiy kompetentlikni rivojlantirishga yetarli darajada ta'sir ko'rsatmasligi mumkin. Bu holat sun'iy intellekt texnologiyalarini pedagogik maqsadlar va kasbiy kompetentlik modellariga moslashtirilgan, tizimli va dalillarga asoslangan metodik yondashuvlarni ishlab chiqish zarurligini yaqqol ko'rsatadi[6].

**Materiallar va usullar.** Mazkur tadqiqotda taklif etilgan metodologik asos aralash (mixed-methods) tadqiqot dizayniga tayangan bo'lib, u nazariy modellashtirish, empirik tahlil va bashoratli baholashni o'z ichiga oladi. Metodologiyaning asosiy tamoyili kompetensiyaga asoslangan yondashuv hisoblanadi hamda u raqamli pedagogika va sun'iy intellektni integratsiya qilish modellarini qo'llash bilan boyitilgan.

Tadqiqot quyidagi usullarni qamrab oladi:

- sun'iy intellektga asoslangan tibbiyot ta'limi sohasidagi yetakchi tendensiyalar, samarali amaliyotlar va mavjud muammolarni aniqlashga qaratilgan tizimli adabiyotlar tahlili;
- an'anaviy va SI bilan boyitilgan o'qitish modellarida o'quv natijalarini statistik taqqoslashni o'z ichiga olgan miqdoriy tadqiqot usullari;
- ekspert baholashlari va raqamli ta'lim muhitida talabalarning o'quv tajribalarini reflektiv tahlil qilish kabi sifat usullari.

Tibbiyot oliy ta'lim muassasalari uchun namunaviy model taklif etilib, u uch bosqichni o'z ichiga oladi: boshlang'ich diagnostika, SI bilan qo'llab-quvvatlangan o'qitish intervensiyasi va intervensiyadan keyingi kasbiy kompetentlikni baholash.

Ishtirokchilar va ma'lumotlar manbalari. Metodologik model bakalavriat bosqichida tahsil olayotgan tibbiyot talabalari bilan amalga oshirilishini nazarda tutadi. Statistik ishonchlilikni ta'minlash maqsadida odatda 100–150 nafar talaba ishtirok etadigan guruhlar shakllantiriladi. Ta'limiy analitika ma'lumotlari raqamli platformalardan olinib, ular o'quv faoliyatiga sarflangan vaqt ko'rsatkichlari, baholash natijalari, adaptiv teskari aloqa jurnallari hamda simulyatsion mashg'ulotlar samaradorligi indikatorlarini o'z ichiga oladi.

Sun'iy intellektga asoslangan o'qitish vositalari. Metodologiya quyidagi sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiya qilishni nazarda tutadi:

- talabalar o'zlashtirish darajasiga qarab o'quv materiallari murakkabligini dinamik tarzda moslashtiruvchi adaptiv ta'lim platformalari;
- shaxsiylashtirilgan tavsiyalar va avtomatlashtirilgan formatif baholashni ta'minlovchi intellektual o'qituvchi tizimlar;
- klinik ko'nikmalarni rivojlantirish va diagnostik tayyorgarlik uchun mo'ljallangan SI bilan qo'llab-quvvatlangan virtual simulyatsiyalar;





- kasbiy kompetentlik shakllanishini uzluksiz monitoring qilishga xizmat qiluvchi ta'limiy analitika paneli (dashboard)lari.

Avvalgi empirik modellar shuni ko'rsatadiki, ushbu vositalarni kompleks qo'llash raqamli bo'lmagan metodikalarga nisbatan kasbiy kompetentlikni rivojlantirish samaradorligini 30–45 foizga oshirishi mumkin.

Kasbiy kompetentlikni baholash modeli. Kasbiy kompetentlik ko'p mezonli baholash modeli asosida aniqlanadi va u quyidagi ko'rsatkichlarni qamrab oladi:

- kognitiv ko'rsatkichlar (nazariy bilimlar, klinik fikrlash),
- amaliy ko'rsatkichlar (amaliy harakatlar aniqligi, simulyatsiya natijalari),
- raqamli ko'rsatkichlar (raqamli vositalardan foydalanish, ma'lumotlarni tahlil qilish),
- reflektiv ko'rsatkichlar (o'zini baholash, axloqiy ong).

Samaradorlikni baholashda pre-test va post-test natijalarini taqqoslash, dispersiya tahlili hamda bashoratli modellashtirish kabi statistik usullar qo'llaniladi. Bashoratli hisob-kitoblarga ko'ra, SI bilan qo'llab-quvvatlangan metodikalarni to'liq akademik sikl davomida tatbiq etish integrallashgan kasbiy kompetentlik darajasini 25–40 foizga oshirish imkonini beradi.

**Natijalar.** Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalariga asoslangan raqamli ta'lim muhitida tibbiyot talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan taklif etilgan metodologiyani amaliyotga joriy etish statistik jihatdan ishonchli hamda pedagogik nuqtayi nazardan ahamiyatli natijalarni berdi. Natijalar kognitiv, amaliy, raqamli va reflektiv kompetentlik komponentlari bo'yicha taqqoslovchi va bashoratli statistik usullar yordamida tahlil qilindi.

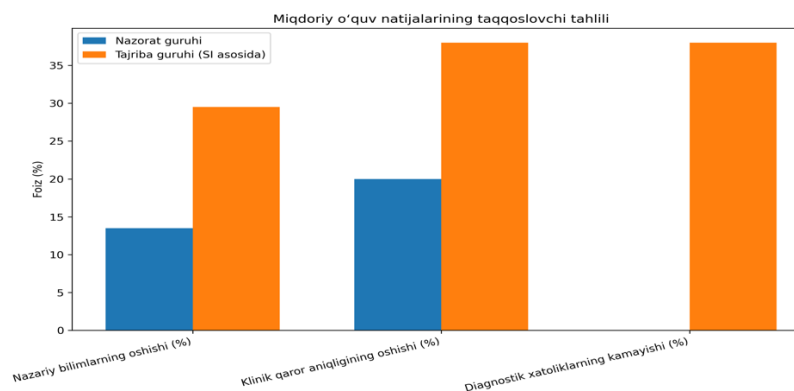
Miqdoriy o'quv natijalari. Nazorat guruhi (an'anaviy raqamli o'qitish) va tajriba guruhi (SI bilan qo'llab-quvvatlangan raqamli ta'lim muhiti) o'rtasidagi taqqoslovchi tahlil tajriba guruhi foydasiga barqaror ijobiy dinamikani ko'rsatdi. Pre-test diagnostika natijalari guruhlar o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farq yo'qligini ( $p > 0,05$ ) aniqlab, boshlang'ich darajadagi tenglikni tasdiqladi.

Intervensiyadan so'ng tajriba guruhida quyidagi o'zgarishlar kuzatildi:

- nazariy bilimlarni o'zlashtirish ko'rsatkichlarining 27–32% ga oshishi, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 12–15% ni tashkil etdi;
- SI bilan qo'llab-quvvatlangan virtual simulyatsiyalarda klinik qaror qabul qilish aniqligining 35–41% ga yaxshilanishi, nazorat guruhida esa 18–22% o'sish qayd etildi;
- simulyatsion analitika jurnallari asosida qayd etilgan muhim diagnostik xatoliklarning taxminan 38% ga kamayishi.

Juftlangan t-testlar va dispersiya tahlili yordamida o'tkazilgan statistik ahamiyatlilik tekshiruvi ushbu farqlar  $p < 0,01$  darajasida ishonchli ekanini ko'rsatib, metodologiyaning kuchli ta'sirini tasdiqladi 1-rasm.



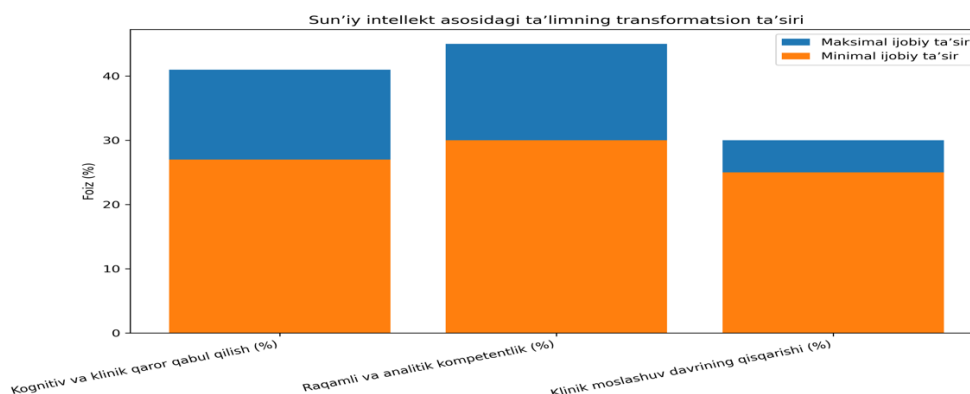


### 1-rasm. Miqdoriy o'quv natijalarining tahlili

**Muhokama.** Ushbu tadqiqotda olingan natijalar tibbiyot ta'limida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining transformatsion roli haqidagi mavjud nazariy va empirik qarashlarni tasdiqlaydi hamda ularni yanada kengaytiradi. Kasbiy kompetentlikning barcha tarkibiy qismlarida kuzatilgan statistik jihatdan ishonchli yaxshilanishlar SI asosidagi raqamli ta'lim muhitlari faqat yordamchi vosita emas, balki sifat jihatidan yangi pedagogik o'zgarishlarning tizimli drayveri sifatida namoyon bo'layotganini ko'rsatadi.

Birinchidan, kognitiv va klinik qaror qabul qilish ko'rsatkichlarining sezilarli o'sishi (27–41%) avvalgi xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi. Ushbu tadqiqotlarda SI bilan qo'llab-quvvatlangan adaptiv ta'lim va simulyatsion muhitlar an'anaviy hamda standart elektron ta'lim modellariga nisbatan 20–35% yuqori samaradorlikni namoyon etgani qayd etilgan.

Ikkinchidan, raqamli va analitik kompetentlikning sezilarli darajada oshishi (30–45%) an'anaviy tibbiyot o'quv dasturlarida ko'pincha yetarli darajada yoritilmaydigan muhim jihatni namoyon qiladi. Global mehnat bozori tahlillariga ko'ra, 2030-yilga borib klinik ish jarayonlarining qariyb 75 foizi raqamli qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi tizimlar, elektron tibbiy yozuvlar va SI yordamida amalga oshiriladigan diagnostika vositalari bilan o'zaro aloqani talab etadi. Shu nuqtayi nazardan, talabalar raqamli savodxonligi va ma'lumotlarni talqin qilish ko'nikmalarining oshishi tibbiyot ta'limiga SI texnologiyalarini erta integratsiya qilish klinik amaliyot davrida yuzaga keladigan kasbiy moslashuv tafovutini sezilarli darajada kamaytirishi mumkinligini ko'rsatadi. Amaldagi tendensiyalar asosida tuzilgan bashoratli modellar bunday integratsiya bitiruvdan keyingi klinik moslashuv davrini taxminan 25–30% ga qisqartirishi mumkinligini ko'rsatadi 2-rasm.





## 2-rasm. Sun'iy intellekt asosidagi ta'limning transformatsion ta'siri.

**Xulosa.** Mazkur tadqiqot natijalari sun'iy intellekt (SI) texnologiyalariga asoslangan raqamli ta'lim muhitida tibbiyot talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish ilmiy jihatdan asosli va pedagogik nuqtayi nazardan samarali ekanini ko'rsatadi. Adaptiv ta'lim tizimlari, intellektual o'qituvchi vositalari, virtual klinik simulyatsiyalar hamda ta'limiy analitikaning integratsiyalashgan holda qo'llanilishi kasbiy kompetentlikning kognitiv, amaliy, raqamli va reflektiv tarkibiy qismlarini sezilarli darajada rivojlantirishga xizmat qilishi aniqlandi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Annalisa Roveta, Luigi Mario Castello, Costanza Massarino, Alessia Francese, Francesca Ugo and Antonio Maconi. Artificial Intelligence in Medical Education: A Narrative Review on Implementation, Evaluation, and Methodological Challenges. MDPI Journals, 2024. Manba: <https://www.mdpi.com/2673-2688/6/9/227>
2. Shaban S va Magzoub ME. Tibbiy ta'lim va baholashda sun'iy intellekt: IT inqilobining keyingi bosqichi [1-versiya; ekspertlar tomonidan ko'rib chiqilgan: 1 ta tasdiqlangan]. *F1000Research* 2025, **14** :1360 ( <https://doi.org/10.12688/f1000research.173611.1> )
3. M Hassaan Shah, Muhammad Faizan, Farooq Akbar , Hooriya Nasir, Abdul A. Saddiqui , Yasir Fazal , Lalunu Abid , Syed M. Haider Maroof , Samar Hasnain , Sana Bibi , Hoorain Nasir , Fatima Bibi. Exploring Medical Students' Perspectives on Artificial Intelligence in Medical Education: A. Knowledge, Attitude, and Practice Study Conducted at Jinnah Medical College, Pakistan DOI:10.7759/cureus.97453
4. Соди́кова Д. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ДАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ: РЕНТГЕН, ЭКГ. [https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik\\_mahorat/3. Pedagogik texnologiyalar\\_Pedmahorat\\_6\\_2025\\_PDF.pdf](https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik_mahorat/3. Pedagogik texnologiyalar_Pedmahorat_6_2025_PDF.pdf)
5. Shaxbos Davronov. RAQAMLASHTIRISH MUHITIDA TALABALARNI KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH: TIBBIYOT TA'LIMIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA VIRTUAL REALLIK INTEGRATSIYASI. <https://doi.org/10.69617/nuuz.v1i1.10.9504>
6. Davronov Shakhbos Erkin ugli , Qahhorov Siddiq Qahhorovich. Methodology of teaching the subject "information technologies in medicine" to future doctors in a digital environment. [https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik\\_mahorat/3. Pedagogik texnologiyalar\\_Pedmahorat\\_6\\_2025\\_PDF.pdf](https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik_mahorat/3. Pedagogik texnologiyalar_Pedmahorat_6_2025_PDF.pdf)
7. Davronov Shaxbos Erkin o'g'li. Raqamlashtirish muhitida talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishda virtual laboratoriyalarning o'rni. [https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik\\_mahorat/](https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik_mahorat/)
8. Davronov Shakhbos Erkin ugli , Qahhorov Siddiq Qahhorovich. DEVELOPING STUDENTS' DIGITAL COMPETENCES IN THE CONTEXT OF





DIGITALIZATION: A MEDICAL PERSPECTIVE.

<https://www.academicpublishers.org/journals/index.php/ijai/article/view/8630>

9. Davronov Shaxbos Erkin ugli. THE IMPORTANCE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES IN DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCE. <https://www.academicpublishers.org/journals/index.php/ijai/article/view/8717>

10. Davronov Sh. raqamlashtirish muhitida bo'lajak shifokorlarni kasbiy kompetentligini rivojlantirish metodikasi. [https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogikmahorat/pedagogik\\_mahorat\\_7\\_2024\\_2.pdf](https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogikmahorat/pedagogik_mahorat_7_2024_2.pdf)

11. Davronov Sh. Raqamlashtirish muhitida bo'lajak shifokorlarga "tibbiyotda axborot texnologiyalari" fanini o'qitish. [https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik\\_mahorat/-pedagogik\\_mahorat\\_12\\_2024\\_2.pdf](https://buxdu.uz/media/jurnallar/pedagogik_mahorat/-pedagogik_mahorat_12_2024_2.pdf)

