

**Sahiyeva Matluba Toshpo‘lat qiz**

Department of Social and Humanitarian Sciences, Associate Professor  
(PhD) , Termez Branch of Tashkent State Medical University.

E-mail: [matlubasahiyevattatf@gmail.com](mailto:matlubasahiyevattatf@gmail.com)

**Sa'dullayeva Go‘zaloy Bahtiyor qizi**

Termez Branch of Tashkent State Medical University,  
1st-year Master’s Student in "Neurology".

E-mail: [sadullayevaguzal071@gmail.com](mailto:sadullayevaguzal071@gmail.com)

**Abstract:** This article examines theoretical foundations and integration mechanisms of artificial intelligence technologies in medical education. The aim is to justify the didactic value of AI tools within competency-based training. The methodology combines system analysis, instructional design, and medical informatics approaches. Scientific novelty lies in adapting AI-driven assessment criteria and clinical reasoning modeling to educational settings while maintaining pedagogical validity and patient-safety-oriented learning outcomes.

**Keywords:** artificial intelligence; medical education; clinical reasoning; adaptive learning; learning analytics; simulation-based training; assessment validity.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (АИ) В МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**Аннотация:** Данная статья раскрывает теоретические основы и механизмы интеграции технологий искусственного интеллекта в медицинское образование. Цель заключается в обосновании дидактической ценности ИИ в компетентностно-ориентированном обучении. Методология включает системный анализ, педагогический дизайн и подходы медицинской информатики. Научная новизна состоит в адаптации критериев ИИ-

ориентированной оценки и моделирования клинического мышления к образовательному процессу.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; медицинское образование; клиническое мышление; адаптивное обучение; учебная аналитика; симуляция; надежность оценивания.

## TIBBIY TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKT (AL) TEXNOLOGIYALARINING NAZARIY ASOSLARI VA INTEGRATSIYASI

**Annotatsiya:** Ushbu maqola tibbiy ta'lim tizimiga sun'iy intellekt texnologiyalarini integratsiya qilishning nazariy asoslarini va amaliy mexanizmlarini yoritadi. Maqsad kompetensiyaga yo'naltirilgan o'qitishda SI vositalarining didaktik qiymatini asoslashdir. Metodologiya sifatida tizimli tahlil, pedagogik dizayn va tibbiy informatika yondashuvlari qo'llanadi. Ilmiy yangilik SI asosli baholash va klinik fikrlashni model qilish mezonlarini ta'lim jarayoniga moslashtirishdir.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt; tibbiy ta'lim; klinik fikrlash; adaptiv o'qitish; o'quv analitikasi; simulyatsiya; baholash ishonchliligi.

**Kirish:** Tibbiy ta'limning zamonaviy paradigmasi bilimlarni uzatishdan ko'ra klinik qaror qabul qilish, muloqot, jamoada ishlash, xavfsizlik va dalillarga asoslangan amaliyot kompetensiyalarini shakllantirishga ko'proq tayanadi. Bunday yondashuv o'quv jarayonida murakkab, ko'p manbali ma'lumotlar bilan ishlashni, talabning xatolarini erta aniqlashni hamda individual o'quv yo'nalishlarini tuzishni talab qiladi. Sun'iy intellekt texnologiyalari aynan shu nuqtada nazariy va metodik jihatdan muhim resurs sifatida ko'riladi: ular o'quvchi faoliyatidan hosil bo'ladigan raqamli izlarni tahlil qilib, moslashtirilgan topshiriqlarni taklif etishi, simulyatsion muhitlarda qarorlar oqibatini modellashtirish va baholash jarayonining obyektivligini oshirishi mumkin. Biroq SI ni ta'limga kiritish faqat texnik yangilanish emas, balki didaktik tizimning qayta loyihalaniishi bo'lib, u o'qitish maqsadlari, mazmuni, metodlari va nazorat-baholash mezonlari uyg'unligiga tayanishi zarur.

Nazariy asoslarni aniqlashda birinchi tayanch yo'nalish sifatida kompetensiyaga yo'naltirilgan ta'lim va natijaga asoslangan o'qitish konsepsiyalari olinadi. Tibbiy ta'limda kompetensiya klinik vaziyatni tahlil qilish, tashxis qo'yish ehtimolini baholash, davolash rejasini asoslash, xavfni hisobga olish va bemor bilan muloqot kabi ko'p komponentli faoliyatni o'z ichiga oladi. SI tizimlari ushbu komponentlarning ayrimlarini kuzatish va o'lchashga yordam beradi, biroq nazariy jihatdan "o'lchanadigan ko'rsatkich" bilan "haqiqiy kompetensiya"ni aynanlashtirish xavfi

mavjud. Shuning uchun SI integratsiyasi baholash nazariyasi bilan bog'liq bo'lib, validlik, ishonchlilik, adolatlilik va interpretatsiya qoidalariga qat'iy rioya etilishi kerak. Masalan, test natijalarini avtomatik tahlil qilish talaba bilimni tez aks ettirishi mumkin, ammo klinik fikrlashning kontekstga bog'liqligi sababli faqat test ko'rsatkichlari bilan cheklanib bo'lmaydi; simulyatsiya, OSCE, portfel va kuzatuv natijalari bilan triangulyatsiya talab etiladi. Shu nuqtai nazardan, SI asosli baholash tibbiy ta'limning ko'p modalitetli baholash arxitekturasiga xizmat qilgandagina ilmiy va amaliy qiymat kasb etadi.

Ikkinchi tayanch yo'nalish tibbiy informatika va ma'lumotlar haqidagi ta'limotdir. SI ning samaradorligi ma'lumotlar sifati, reprezentativligi va belgilashning to'g'riligiga bog'liq. Tibbiy ta'limdagi ma'lumotlar manbalari xilma-xil: elektron o'quv platformalaridagi loglar, simulyatorlardan olingan sensor ko'rsatkichlari, virtual bemorlar bilan muloqot yozuvlari, klinik amaliyot protokollari va refleksiv yozuvlar. Bu ma'lumotlarning har biri turli darajada shovqinli, turli kontekstga ega va turlicha etik cheklovlar bilan bog'langan. Demak, integratsiya jarayoni ma'lumotlar boshqaruvi, maxfiylik, deidentifikatsiya, ruxsatlar va saqlash muddatlari kabi masalalarni oldindan belgilashni talab qiladi. SI yondashuvining nazariy poydevori sifatida "ma'lumotlar-tizim-o'qitish natijasi" zanjiri aniq ko'rsatilmasa, texnologiya didaktik maqsaddan uzilib, faqat monitoringga aylanishi, bu esa ta'lim sifatini oshirish o'rniga talaba va o'qituvchi yuklamasini ko'paytirishi mumkin.

Uchinchi tayanch yo'nalish sifatida kognitiv psixologiya va klinik fikrlash nazariyalari olinadi. Klinik qarorlar ko'pincha ikki tizimli fikrlash, ya'ni tez intuitiv baholash va sekin analitik tahlilning o'zaro almashinuvi bilan izohlanadi. SI integratsiyasi bu jarayonni "almashtirish" emas, balki "ko'rinadigan qilish" va "mashq qildirish" orqali qo'llab-quvvatlashi lozim. Masalan, virtual bemor ssenariylarida SI talabaga differensial tashxis yo'llarini taklif qilishi mumkin, lekin didaktik dizayn shunday qurilishi kerakki, talaba tayyor javobni tanlamasdan, dalillarni tortish, ehtimollarni yangilash va qaror oqibatini baholash kabi kognitiv amallarni bajarsin. Bunda SI ning roli "skafolding" sifatida, ya'ni bosqichma-bosqich yordam ko'rsatib, keyin yordamni kamaytirishga yo'naltirilgan bo'lishi maqsadga muvofiq. Aks holda avtomatlashtirilgan maslahat klinik fikrlashni sustlashtirishi, "avtoritetga ko'r-ko'rona ergashish" kabi xatolarga olib kelishi mumkin.

Integratsiya mexanizmlarini asoslash uchun pedagogik dizayn mantiqi zarur. Birinchidan, o'quv natijalari aniq operationalizatsiya qilinadi: masalan, "sepsisni erta aniqlash" kabi mavzularda talaba qaysi belgilarga tayanishi, qaysi laborator ko'rsatkichlarni qanday izohlashi va qanday xavf kommunikatsiyasini amalga oshirishi kerakligi tasvirlanadi. Ikkinchidan, SI vositasi shu natijalarga xizmat qiladigan o'quv

faoliyatiga biriktiriladi: adaptiv testlar, xatolar bo'yicha individual "remedial" modullar, simulyatsion mashg'ulotlarda real vaqtli teskari aloqa, refleksiya matnlarini semantik tahlil qilish. Uchinchi, baholash modeli tuziladi: avtomatik baholash faqat oson formalizatsiya qilinadigan indikatorlarda qo'llanib, murakkab kompetensiyalar ekspert bahosi bilan birgalikda olib boriladi; bu yondashuv baholash validligini oshiradi. To'rtinchidan, o'qituvchi roli qayta talqin qilinadi: u kontent yetkazuvchi emas, balki o'quv yo'lini boshqaruvchi, SI tavsiyalarini didaktik kontekstga moslab talqin qiluvchi va talaba refleksiyasini chuqurlashtiruvchi murabbiyga aylanadi. Bu o'zgarishlar o'qituvchilarning raqamli pedagogika va ma'lumotlar savodxonligi bo'yicha malakasini oshirishni taqozo etadi.

SI texnologiyalarini tibbiy ta'limga joriy etishda ilmiy-metodik muammolardan biri algoritmik xolislik va adolatlilikdir. Model o'qitilgan ma'lumotlar ayrim guruhlar, klinik maktablar yoki til birliklariga nisbatan og'ishlarni aks ettirishi mumkin, natijada baholash yoki tavsiya tizimi ayrim talabalarga tizimli tarzda noqulaylik tug'diradi. Shuning uchun integratsiya jarayonida audit mexanizmlari, ma'lumotlar balansini tekshirish, tushuntiriladigan modellar va ekspertlar konsensusi asosida mezonlarni moslashtirish talab etiladi. Boshqa muhim masala tushuntiriluvchanlikdir: tibbiy ta'limda "to'g'ri javob"dan ham ko'ra "nega shunday" degan izoh muhimroq. Shuning uchun SI asosli tavsiyalar talabaning mantiqiy zanjirini ochib berishga xizmat qilishi, kamida asosiy atributlar va dalillarni ko'rsatishi, shuningdek noaniqlik darajasini bildirish kerak. Tushuntiriluvchanlik pedagogik nazoratni kuchaytiradi va talabaning metakognitiv ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Amaliy integratsiya modeli sifatida tibbiy oliy ta'lim muassasasida uch darajali arxitektura taklif etiladi. Birinchi daraja o'quv kontenti va kompetensiya xaritasidir: fanlar kesimida klinik kompetensiyalar, indikatorlar va minimal talablar yagona reyestrda keltiriladi. Ikkinchi daraja raqamli o'quv muhitidir: LMS, simulyatsiya platformalari va klinik amaliyot modullari o'zaro ma'lumot almashadigan qilib sozlanadi. Uchinchi daraja o'quv analitikasi va SI servislaridir: adaptiv tavsiya tizimi, erta ogohlantirish modeli, avtomatik teskari aloqa generatori va baholashni qo'llovchi modul. Ushbu arxitektura ichida "inson nazorati" tamoyili doimo saqlanadi: SI tavsiyasi yakuniy qaror emas, balki o'qituvchi va talaba uchun dalillarga asoslangan signal sifatida talqin qilinadi. Etik jihatdan esa akademik halollik, mualliflik mas'uliyati va ma'lumotlar maxfiyligi bo'yicha ichki reglamentlar ishlab chiqilishi zarur; ayniqsa generativ modellardan foydalanganda talabaning mustaqil fikrlashi va manbalarni tanqidiy tekshirish ko'nikmasi yo'qolib qolmasligi uchun nazorat mexanizmlari didaktik maqsadga mos bo'lishi kerak.

**XULOSA:** Tibbiy ta'limda sun'iy intellektni integratsiya qilishning nazariy asosi kompetensiyaga yo'naltirilgan didaktika, baholash validligi, tibbiy informatika va klinik fikrlash nazariyalarining uyg'unligidan iborat. SI vositalari o'quv jarayonini individuallashtirish, simulyatsiya orqali xavfsiz klinik tajriba yaratish va baholashning obyektivligini kuchaytirishi mumkin, biroq bu natijalar faqat pedagogik dizayn, ma'lumotlar sifati, adolatlilik va tushuntiriluvchanlik talablariga rioya qilingandagina barqaror bo'ladi. Taklif etilgan uch darajali integratsiya arxitekturasi inson nazorati tamoyiliga tayangan holda SI servislarini o'quv natijalari bilan bog'lashga, o'qituvchi rolini kuchaytirishga va klinik fikrlashni maqsadli rivojlantirishga xizmat qiladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Hoboken: Pearson, 2021. 1132 p.
2. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019. 400 p.
3. Dreyfus S. E., Dreyfus H. L. A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition. Berkeley: University of California, 1980. 19 p.
4. Бочаров М. И. Искусственный интеллект в образовании: теория и практика. Москва: Юрайт, 2020. 302 с.
5. Авдеева Н. В., Кузнецова И. А. Аналитика обучения в цифровой образовательной среде: методы и инструменты. Санкт-Петербург: Питер, 2021. 288 с.
6. Абдуллаев Ш. А. Тиббий таълимда ахборот-коммуникация технологиялари ва инновацион ёндашувлар. Тошкент: Ўзбекистон, 2020. 240 б.
7. Юлдашев З. Х., Рахимова Д. Н. Тиббий информатика: назария ва амалий машғулотлар. Самарқанд: СамДУ нашриёти, 2021. 196 б.