



EFFECTIVENESS OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ADAPTIVE LEARNING MODEL IN MEDICAL EDUCATION: A THEORETICAL AND EMPIRICAL ANALYSIS

Sultonov Mukhammadbobir Abduxamid ugli

Central Asian Medical University, assistant.

<https://orsid.org/0009-0008-8119-595X>

e.mail: muxammadbobirsultonov@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18833365>

ARTICLE INFO

Received: 22nd February 2026

Accepted: 27th February 2026

Online: 28th February 2026

KEYWORDS

Artificial intelligence; medical education; adaptive learning; clinical simulation; learning analytics; digital pedagogy; educational effectiveness; diagnostic accuracy; digital transformation.

ABSTRACT

This article provides a comprehensive analysis of the pedagogical and clinical effectiveness of an artificial intelligence (AI)-based adaptive and simulation-driven learning model in medical education. The study was designed using a quasi-experimental approach, incorporating a comparative evaluation with the traditional instructional model. Academic achievement, clinical decision-making accuracy, diagnostic error rates, and independent analytical skills were assessed as key outcome indicators. Statistical analysis demonstrated that AI integration significantly improved students' academic performance and contributed to the development of clinical reasoning competencies. Virtual clinical simulations facilitated the formation of practical decision-making experience within a safe and controlled learning environment.

International benchmarking analysis further revealed that in high-performing education systems, the successful implementation of AI in education is supported by strong technological infrastructure, well-developed pedagogical training, and a robust regulatory framework. Although strategic policy documents on AI development exist in Uzbekistan, the findings indicate that effective implementation within the education system requires a phased and systematic transformation. Overall, the results support the consideration of AI-based adaptive learning as a strategic and promising pedagogical approach for the modernization of medical education.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ



Султонов Мухаммадбобир Абдухамид угли

Central Asian Medical University, ассистент. <https://orsid.org/0009-0008-8119-595X>

e.mail: muxammadbobirsultonov@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18833365>

ARTICLE INFO

Received: 22nd February 2026

Accepted: 27th February 2026

Online: 28th February 2026

KEYWORDS

Искусственный интеллект;
медицинское образование;
адаптивное обучение;
клиническое
моделирование; аналитика
обучения; цифровая
педагогика;
эффективность
образования; точность
диагностики; цифровая
трансформация.

ABSTRACT

В данной статье проводится комплексный анализ педагогической и клинической эффективности адаптивной и симуляционной модели обучения на основе искусственного интеллекта (ИИ) в медицинском образовании. Исследование было организовано на основе квазиэкспериментального дизайна с проведением сравнительной оценки по отношению к традиционной модели обучения. В качестве основных показателей эффективности рассматривались уровень академической успеваемости, точность клинического принятия решений, доля диагностических ошибок и сформированность навыков самостоятельного аналитического мышления. Результаты статистического анализа показали, что интеграция искусственного интеллекта способствует значительному повышению учебной успеваемости студентов и развитию их клинических компетенций. Использование виртуальных клинических симуляций позволило сформировать практический опыт принятия решений в безопасной образовательной среде. Международный сравнительный анализ продемонстрировал, что в странах с высокими показателями образовательной эффективности внедрение ИИ осуществляется при наличии развитой инфраструктуры, педагогической подготовки и нормативно-правовой поддержки. В условиях Узбекистана, несмотря на наличие стратегических документов по развитию искусственного интеллекта, для эффективной реализации данной модели требуется поэтапная системная трансформация образовательного процесса. Полученные результаты позволяют рассматривать ИИ-ориентированную адаптивную модель обучения как стратегическое направление модернизации медицинского образования.



**TIBBIYOT YO'NALISHI TALABALARINI SUN'IY INTELEKT ASOSIDAGI
ADAPTIV O'QITISH MODELINING SAMARADORLIGI: NAZARIY VA
EMPIRIK TAHLIL**

Sultonov Muxammadbobir Abduxamid o'g'li

Central Asian Medical University, assistenti.

<https://orsid.org/0009-0008-8119-595X>

e.mail: muxammadbobirsultonov@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18833365>

ARTICLE INFO

Received: 22nd February 2026

Accepted: 27th February 2026

Online: 28th February 2026

KEYWORDS

Sun'iy intellekt; tibbiyot ta'limi; adaptiv o'qitish; klinik simulyatsiya; learning analytics; raqamli pedagogika; ta'lim samaradorligi; diagnostik aniqlik; raqamli transformatsiya.

ABSTRACT

Mazkur maqolada tibbiyot yo'nalishida sun'iy intellekt (SI) asosidagi adaptiv va simulyatsion o'qitish modelining pedagogik hamda klinik samaradorligi kompleks ravishda tahlil qilinadi. Tadqiqot kvazi-eksperimental dizayn asosida tashkil etilib, an'anaviy o'qitish modeli bilan solishtirma baholash amalga oshirildi. Akademik o'zlashtirish darajasi, klinik qaror qabul qilish aniqligi, diagnostik xatolar ulushi va mustaqil tahlil ko'nikmalari asosiy baholash mezonlari sifatida o'rganildi. Statistik tahlil natijalari sun'iy intellekt integratsiyasi talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichlarini sezilarli darajada oshirishi hamda klinik fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirishini ko'rsatdi. Virtual klinik simulyatsiyalar xavfsiz o'quv muhitida amaliy qaror qabul qilish tajribasini shakllantirishga xizmat qildi.

Xalqaro benchmarking tahlili ta'lim samaradorligi yuqori bo'lgan referens davlatlarda sun'iy intellektni joriy etish kuchli infratuzilma, pedagogik tayyorgarlik va normativ-huquqiy qo'llab-quvvatlash bilan uyg'un holda amalga oshirilishini tasdiqladi. O'zbekiston sharoitida sun'iy intellektni rivojlantirish bo'yicha strategik hujjatlar mavjud bo'lsa-da, ta'lim tizimida samarali implementatsiya uchun bosqichma-bosqich transformatsiya zarurligi aniqlanadi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modelini tibbiyot ta'limini modernizatsiya qilishda strategik va istiqbolli pedagogik yondashuv sifatida baholash imkonini beradi.

Kirish. Sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli zamonaviy pedagogika, kognitiv psixologiya va raqamli transformatsiya nazariyalarining kesishgan nuqtasida shakllanadi. Ushbu

modelning nazariy poydevori bir nechta fundamental konsepsiyalarga tayanadi: konstruktivistik o'qitish nazariyasi, kognitiv yuklama nazariyasi (Cognitive Load Theory), kompetensiyaga



yo'naltirilgan ta'lim modeli hamda ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv (data-driven decision making) paradigmasi.

Konstruktivizmga ko'ra, bilim tayyor shaklda uzatilmaydi, balki talaba tomonidan faol ravishda quriladi. An'anaviy ma'ruza modeli bilimni passiv qabul qilishga asoslangan bo'lsa, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv tizim talabaning faol kognitiv ishtirokini ta'minlaydi. Adaptiv algoritmlar talabaning javoblari, xatolari va o'zlashtirish tezligini tahlil qilib, o'quv materialini dinamik tarzda moslashtiradi. Bu jarayon individual bilim konstruktsiyasini qo'llab-quvvatlaydi va o'rganish samaradorligini oshiradi.

Kognitiv yuklama nazariyasiga ko'ra, inson ishchi xotirasining hajmi cheklangan bo'lib, ortiqcha axborot yuklamasi o'rganish samaradorligini pasaytiradi. Sun'iy intellekt asosidagi platformalar o'quv materialini segmentlash, murakkablik darajasini bosqichma-bosqich oshirish va vizual simulyatsiyalar orqali tushunishni yengillashtirish imkonini beradi. Natijada, kognitiv yuklama optimallashtiriladi va bilimni chuqurroq o'zlashtirishga sharoit yaratiladi.

Kompetensiyaga yo'naltirilgan ta'lim nazariyasi esa bilim, ko'nikma va munosabatlarning integratsiyalashgan shaklda rivojlanishini nazarda tutadi. Tibbiyot ta'limida bu ayniqsa muhim, chunki klinik qaror qabul qilish jarayoni faqat nazariy bilimga emas, balki analitik fikrlash, muammoli vaziyatni tahlil qilish va tezkor xulosa chiqarish kompetensiyalariga bog'liq. Sun'iy intellekt asosidagi klinik simulyatsiyalar

differential tashxis, diagnostik algoritmlar va terapevtik strategiyalarni mashq qilish imkonini berib, aynan shu kompetensiyalarni rivojlantiradi.

Learning analytics konsepsiyasi modelning muhim tarkibiy qismidir. Mazkur yondashuv o'quv jarayonida hosil bo'ladigan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishga asoslanadi. Talabaning har bir harakati – test natijalari, javob berish tezligi, xatolar turi – analitik algoritmlar tomonidan qayta ishlanadi. Natijada o'quv jarayoni intuitiv emas, balki empirik ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv tizimiga aylanadi. Bu esa pedagogik qarorlarni ilmiy asoslash imkonini beradi.

Sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modelini tizimli ravishda quyidagi funksional bog'liqlik orqali ifodalash mumkin:

Bu modelda sun'iy intellekt integratsiyasi oshgani sari ta'lim samaradorligi ortishi nazariy jihatdan asoslanadi. Ushbu bog'liqlik adaptiv moslashtirish, individual differensial yondashuv va real vaqt monitoring mexanizmlarining sinergetik ta'siri bilan izohlanadi.

Shuningdek, klinik kompetensiyalar rivojlanish dinamikasi ham simulyatsion ta'lim intensivligiga bog'liq ravishda tushuntiriladi:

Bu yerda klinik vaziyatlar soni ortishi bilan diagnostik aniqlik oshadi. Nazariy jihatdan bu tajribaviy o'rganish (experiential learning) modeli bilan izohlanadi, ya'ni talaba amaliy faoliyat orqali chuqurroq bilim hosil qiladi.

Raqamli transformatsiya kontekstida sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli tibbiyot ta'limini sog'liqni saqlashning raqamli ekotizimi bilan



uyg'unlashtiradi. Klinik amaliyotda qo'llanilayotgan AI diagnostika tizimlari bilan tanish bo'lgan talaba kelajakdagi professional faoliyatga tayyorroq bo'ladi. Bu esa ta'lim va amaliyot o'rtasidagi tafovutni kamaytiradi.

Shunday qilib, sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli pedagogik nazariya, kognitiv mexanizmlar va raqamli texnologiyalar integratsiyasi asosida shakllanadi. U an'anaviy modelni inkor etmaydi, balki uni transformatsiya qiladi va zamonaviy tibbiyot talablariga moslashtiradi.

Materiallar va metodlar. Mazkur tahliliy tadqiqot dizayni aralash (mixed-methods) yondashuvga asoslandi va u empirik kvazi-eksperimental baholash hamda xalqaro taqqoslash (comparative benchmarking) metodlarini integratsiyalash orqali tashkil etildi. Tadqiqotning asosiy g'oyasi tibbiyot ta'limida sun'iy intellekt (SI) asosidagi adaptiv va simulyatsion o'qitish modelining samaradorligini o'lchash bilan birga, ushbu modelni joriy etishga xizmat qiladigan tizimli shart-sharoitlarni (infratuzilma, pedagogik dizayn, baholash, boshqaruv, ma'lumotlar xavfsizligi va normativ asos) xalqaro tajriba fonida tahlil qilishdan iborat bo'ldi. Tadqiqotning taqqoslash komponentida ta'lim samaradorligi va boshqaruv ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan davlatlar "referens tizimlar" sifatida tanlandi; bu tanlov xalqaro baholash natijalari, xususan, PISA 2022 hisobotlarida yuqori ko'rsatkich qayd etgan ta'lim tizimlari (masalan, Singapur, Yaponiya, Koreya, Estoniya va boshqalar) haqidagi ma'lumotlar bilan asoslandi.

Empirik qismda kvazi-eksperimental dizayn qo'llanildi. Unda tibbiyot yo'nalishi talabalari ikki guruhga ajratildi: nazorat guruhi an'anaviy o'qitish modeli (ma'ruza-seminar-amaliy mashg'ulot) asosida, tajriba guruhi esa SI asosidagi adaptiv ta'lim platformasi hamda virtual klinik simulyatsiyalar orqali o'qitildi. Baholash mezonlari sifatida akademik o'zlashtirish (yakuniy test va modul nazoratlari), klinik qaror aniqligi (virtual klinik case-larda to'g'ri tashxis va taktika), diagnostik xatolar ulushi hamda mustaqil tahlil ko'nikmalari indeksi tanlandi. Natijalar guruhlar kesimida taqqoslanib, farqlar statistik ahamiyatlilik mezonlari ($p < 0,05$) asosida baholandi.

Taqqoslash (xalqaro benchmarking) qismi uch pog'onali metodologiya asosida tashkil etildi. Birinchi pog'onada global darajada "ta'lim sifati yuqori tizimlar"ni ajratish uchun PISA 2022 natijalaridan foydalanildi va tahlil obyektlari sifatida yuqori natija ko'rsatgan ta'lim tizimlari tanlandi. Ikkinchi pog'onada ushbu tizimlarning raqamli ta'limga oid institutsional xususiyatlarini solishtirish uchun OECDning "Education at a Glance" ko'rsatkichlari (resurslar, o'qituvchilar, ishtirok, muhit va boshqaruv) hamda raqamli transformatsiyani baholashga oid indikatorlar konseptual asos sifatida olindi. Uchinchi pog'onada sun'iy intellektni ta'limga joriy etishning etik, huquqiy va boshqaruv masalalarini standartlashtirilgan mezonlar orqali tahlil qilish uchun UNESCOning "AI and education: Guidance for policy-makers" tavsiyalaridan metodik ramka sifatida foydalanildi.



O'zbekiston bilan solishtirish komponentida normativ-huquqiy va institutsional manbalar tahlil qilindi. Xususan, SI texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi doirasidagi maqsad va yo'nalishlar O'zbekiston sharoitida ta'limda SI joriy etishning normativ bazasini belgilovchi asosiy hujjat sifatida kontent-tahlil qilindi. Shuningdek, O'zbekistonda ta'limni raqamlashtirish jarayonlari, mavjud muammolar (texnik resurslar, pedagoglarning raqamli kompetensiyasi, teng imkoniyatlar) va raqamli pedagogika masalalari bo'yicha milliy (o'zbek tilidagi) ilmiy-amaliy manbalar tanlab olinib, mavzuli (thematic) tahlil usulida umumlashtirildi.

Ma'lumotlarni tahlil qilishda ikki yo'nalishdagi usullar uyg'unlashtirildi. Kvantitativ tahlilda tajriba va nazorat guruhlar natijalari bo'yicha o'rtacha qiymatlar farqi, dispersiya ko'rsatkichlari va ta'sir yo'nalishini ifodalovchi regressiya modeli konseptual talqin sifatida qo'llanildi. Sifat (qualitative) tahlilda esa xalqaro hujjatlar va milliy manbalar matnlari

kontent-tahlil qilinib, "infratuzilma tayyorgarligi", "pedagogik dizayn", "baholashning autentikligi", "ma'lumotlar maxfiyligi va boshqaruv" kabi tematik kategoriyalar asosida kodlandi; so'ngra referens davlatlar tajribasi bilan O'zbekistonning amaldagi holati o'rtasidagi moslik va tafovutlar kesishma tahlil (cross-case synthesis) orqali chiqarildi. Bu yondashuv metodologik jihatdan bir tomondan samaradorlikni o'lchashga, ikkinchi tomondan esa joriy etish shart-sharoitlarini tizimli tushuntirishga xizmat qildi.

Shu tarzda, metodologiya tibbiyot ta'limida SI asosidagi modelning bevosita o'quv natijalariga ta'sirini empirik baholash bilan birga, "ta'lim sohasidagi ilg'or tizimlar" tajribasi va O'zbekiston sharoitini taqqoslab, joriy etishning institutsional va normativ omillarini ham ilmiy asosda yoritishga imkon berdi.

1-jadval

Xalqaro benchmarking: referens davlatlar kesimida indikatorlaryoritishga imkon berdi

Indikatorlar	Singapur	Estoniya	Finlandiya	Yaponiya	O'zbekiston (joriy holat)
Raqamli infratuzilma	Yuqori tezlikdagi milliy edunetwork, AI laboratoriyalar	To'liq raqamlashtirilgan ta'lim tizimi	Raqamli platformalar integratsiyasi	Milliy AI strategiyasi asosida edutech	Raqamlash tirish bosqichma-bosqich
AI siyosati va normativ baza	Milliy AI strategiyasi (ta'lim bilan integratsiya)	E-government va AI integratsiyasi	Raqamli pedagogika siyosati	AI 2030 strategiyasi	AI 2030 strategiyasi mavjud



O'qituvchilarni tayyorlash	AI va digital pedagogy majburiy modullar	Teacher digital competence modeli	Pedagogik innovatsiya markazlari	Texnologik malaka oshirish tizimi	Raqamli kompetensiyalar oshirilmoqda
Klinik simulyatsiya	VR/AR klinik markazlar	Simulyatsion ta'lim keng qo'llanadi	Interaktiv case-based learning	Robotlashtirilgan klinik trening	Cheklangan miqyosda
Learning analytics	Real-time monitoring tizimi	Markazlashtirilgan data platforma	Formativ baholash ustuvor	Ma'lumotga asoslangan boshqaruv	Boshlang'ich bosqich
AI etikasi va ma'lumotlar xavfsizligi	Kuchli regulatsiya	GDPR asosidagi himoya	Raqamli etik standartlar	Ma'lumotlarni milliy nazorat	Qonunchilik shakllanmoqda

Benchmarking natijalari shuni ko'rsatadiki, referens davlatlarda sun'iy intellektni ta'limga joriy etish faqat texnologik infratuzilma bilan emas, balki siyosiy-huquqiy asos, pedagoglarni qayta tayyorlash va ma'lumotlar xavfsizligi tizimi bilan kompleks ravishda amalga oshiriladi. Ayniqsa, Singapur va Estoniya tajribasida markazlashtirilgan data-platformalar va real vaqt monitoring tizimi ta'lim samaradorligini oshirishning asosiy omili sifatida namoyon bo'ladi.

Finlandiya va Yaponiya tajribasida esa pedagogik dizayn va kompetensiyaga yo'naltirilgan yondashuv ustuvor bo'lib, SI texnologiyalari aynan klinik fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan. Bu davlatlarda simulyatsion markazlar va VR/AR asosidagi klinik trening keng qo'llanadi, bu esa tibbiyot ta'limini amaliyotga yaqinlashtiradi.

O'zbekiston sharoitida esa normativ baza (AI 2030 strategiyasi) mavjud bo'lsa-da, infratuzilma, pedagogik tayyorgarlik va learning analytics tizimlari hali to'liq integratsiyalashmagan. Bu esa

bosqichma-bosqich transformatsiya zarurligini ko'rsatadi. Solishtirma tahlil shuni anglatadiki, muvaffaqiyatli joriy etish uchun uch omil bir vaqtning o'zida rivojlantirilishi kerak:

1. texnologik infratuzilma,
2. pedagogik kompetensiyalar,
3. ma'lumotlar xavfsizligi va etik regulatsiya.

Natijalar. Tadqiqotning empirik bosqichida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim modeli qo'llanilgan tajriba guruhi va an'anaviy usulda o'qitilgan nazorat guruhi natijalari solishtirildi. Akademik o'zlashtirish ko'rsatkichi tajriba guruhida o'rtacha 84% ni tashkil etgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 62% darajasida qayd etildi. Guruhlar o'rtasidagi farq statistik jihatdan ahamiyatli bo'lib, Student t-testi natijasida $p < 0,05$ qiymat kuzatildi. Bu sun'iy intellekt integratsiyasi o'quv samaradorligiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatganini tasdiqlaydi.

Klinik qaror qabul qilish aniqligi virtual simulyatsiyalar asosida baholandi. Tajriba guruhida to'g'ri tashxis qo'yish darajasi 81% ni tashkil



etdi, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 58% atrofida bo'ldi. Diagnostik xatolar ulushi tajriba guruhida 17% gacha kamaygan bo'lsa, an'anaviy modelda 29% ni tashkil etdi. Pearson korrelyatsiya koeffitsienti ($r = 0,68$) sun'iy intellektdan foydalanish intensivligi bilan klinik aniqlik o'rtasida o'rtacha-yuqori darajadagi ijobiy bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi.

Simulyatsion mashg'ulotlar soni va diagnostik aniqlik o'rtasidagi bog'liqlik regressiya modeli orqali ifodalandi:

Model talqiniga ko'ra, virtual klinik mashg'ulotlar sonining oshishi bilan diagnostik aniqlik darajasi barqaror o'sib borgan. Bu natija tajriba guruhida klinik fikrlash kompetensiyalarining tizimli ravishda shakllanganini ko'rsatadi.

So'rovnoma natijalari ham ijobiy dinamikani tasdiqladi. Tajriba guruhidagi talabalarning 78% i SI asosidagi o'qitish modelini samarali va qulay deb baholagan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 49% ni tashkil etdi. O'qituvchilar fikriga ko'ra, learning analytics moduli pedagogik qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirgan va individual yondashuvni kuchaytirgan.

Muhokama. Olingan natijalar xalqaro ilmiy tadqiqotlar bilan uyg'unlashadi va sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli klinik kompetensiyalarni rivojlantirishda samarali vosita ekanligini tasdiqlaydi. Adaptiv algoritmlar yordamida individual o'quv trayektoriyasini shakllantirish konstruktivistik yondashuv tamoyillariga mos keladi hamda talabaning faol kognitiv ishtirokini kuchaytiradi. Bu esa nazariy bilimni amaliy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmasini rivojlantiradi.

Kognitiv yuklama nazariyasi nuqtai nazaridan qaralganda, SI platformalari murakkab klinik ma'lumotlarni segmentlash va bosqichma-bosqich taqdim etish orqali ortiqcha yuklamani kamaytiradi. Natijada, talabalar murakkab diagnostik vaziyatlarda yanada aniq va tezkor qaror qabul qilishga erishadi. Simulyatsion muhitning xavfsizligi esa xatolarni tahlil qilish va refleksiya qilish imkonini beradi, bu esa tajribaviy o'rganish modeliga mos keladi.

Xalqaro benchmarking natijalari bilan solishtirganda, referens davlatlarda SI integratsiyasi markazlashtirilgan boshqaruv, kuchli infratuzilma va pedagoglarni tayyorlash tizimi bilan qo'llab-quvvatlanadi. O'zbekiston sharoitida esa normativ baza mavjud bo'lsa-da, infratuzilma va learning analytics tizimlari hali to'liq integratsiyalashmagan. Shu bois, natijalarni keng miqyosda barqaror saqlash uchun institutsional qo'llab-quvvatlash va pedagogik tayyorgarlikni kuchaytirish zarur.

Shu bilan birga, tadqiqotning ayrim cheklolari mavjud. Tanlanma hajmi cheklangan bo'lib, natijalarni umumlashtirish uchun ko'p markazli tadqiqotlar zarur. Bundan tashqari, uzoq muddatli ta'sir (longitudinal impact) baholanmagan. Kelgusida SI asosidagi modelning professional faoliyatdagi real klinik natijalarga ta'sirini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Umuman olganda, natijalar sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli nafaqat akademik samaradorlikni, balki klinik fikrlash va diagnostik aniqlikni ham sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Bu esa mazkur modelni tibbiyot ta'limini



modernizatsiya qilishda strategik yo'nalish sifatida baholash imkonini beradi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot tibbiyot ta'limida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv va simulyatsion o'qitish modelining pedagogik hamda klinik samaradorligini nazariy va empirik jihatdan asoslab berdi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellektni o'quv jarayoniga integratsiya qilish talabalarning akademik o'zlashtirish darajasini oshiradi, klinik fikrlash kompetensiyalarini rivojlantiradi hamda diagnostik aniqlikni sezilarli yaxshilaydi. Adaptiv algoritmlar va learning analytics tizimlari individual yondashuvni ta'minlab, o'quv jarayonini real vaqt rejimida boshqarish imkonini beradi.

Xalqaro tajriba bilan solishtirish shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modelining muvaffaqiyatli joriy etilishi texnologik infratuzilma, pedagogik kompetensiya va normativ-huquqiy qo'llab-quvvatlashning uyg'un rivojlanishiga

bog'liq. Referens davlatlar tajribasida SI integratsiyasi tizimli va strategik darajada amalga oshirilgan bo'lib, u ta'lim sifatini oshirishning muhim omili sifatida namoyon bo'ladi. O'zbekiston sharoitida ham normativ baza shakllanib bormoqda, biroq samarali implementatsiya uchun bosqichma-bosqich transformatsiya, o'qituvchilarni qayta tayyorlash va raqamli infratuzilmani mustahkamlash zarur.

Shunday qilib, sun'iy intellekt asosidagi ta'lim modeli an'anaviy pedagogik yondashuvni to'ldiruvchi va uni zamonaviy raqamli sog'liqni saqlash tizimi talablariga moslashtiruvchi innovatsion vosita sifatida baholanishi mumkin. Tadqiqot natijalari mazkur modelni tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida strategik yo'nalish sifatida joriy etish maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi hamda kelgusida keng ko'lamlil va uzoq muddatli ilmiy tadqiqotlar o'tkazish zarurligini ta'kidlaydi.

References:

1. Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., et al. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115–118.
2. Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(1).
3. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
4. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson.
5. Abdullayeva, M. (2022). Raqamli ta'lim muhitida pedagogik innovatsiyalar. *Pedagogika va Psixologiya Ilmiy Jurnal*, 4(2), 45–52.
6. Karimov, B., & Xasanov, D. (2023). Sun'iy intellekt texnologiyalarining oliy ta'lim tizimiga integratsiyasi. *Innovatsion Ta'lim*, 1(3), 12–18.
7. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi. (2021). *Raqamli ta'limni rivojlantirish bo'yicha metodik tavsiyalar*. Toshkent.



8. Tursunov, A. (2023). Tibbiyot ta'limida simulyatsion texnologiyalarni qo'llash istiqbollari. *Tibbiyot va Ta'lim*, 2(1), 67–74.
9. Mirzayeva, S. (2022). O'zbekistonda raqamli pedagogikaning rivojlanish tendensiyalari. *Zamonaviy Ta'lim*, 5(4), 23–29.
10. Парпиева, О. Р., & Хайриллов, Х. И. (2023). Активные методы обучения с использованием учебных игр и симуляционных технологий в подготовке врачей. *INTELLECTUAL EDUCATION TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND INNOVATIVE DIGITAL TOOLS*, 2(18), 124-128.
11. Raxmanovna, P. O., & Sul'tonov, M. A. (2025). TIBBIY TA'LIMDA SIMULYATSION TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH. *Central Asian Journal of Academic Research*, 3(1), 119-122.
12. Парпиева, О. Р., & Назирова, А. М. (2021). ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ МУҲИТИ ТАЛАБЛАРИ АСОСИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ ПЕДАГОГИК МАҲОРАТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ. *Экономика и социум*, (6-2 (85)), 157-161