TIBBIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI

Shernazarov Farhod Haqnazarovich
Guliston davlat universiteti,
Tibbiy fundamental fanlar kafedrasi
dotsenti, tibbiyot fanlari nomzodi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23889335

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada tibbiy ta’lim jarayonida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari, didaktik xususiyatlari va ta’lim samaradorligini oshirishdagi ahamiyati yoritilgan. Zamonaviy sun’iy intellekt vositalari yordamida individual ta’lim trayektoriyalarini shakllantirish, talabalar bilimini avtomatlashtirilgan baholash, virtual bemorlar bilan ishlash, interaktiv o‘quv materiallarini yaratish hamda mustaqil ta’lim faoliyatini tashkil etish masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida sun’iy intellekt texnologiyalarini qo‘llashning metodik modeli, pedagogik shart-sharoitlari va mavjud muammolari ko‘rib chiqilgan. Maqolada sun’iy intellektni o‘qituvchi faoliyatini to‘ldiruvchi, talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi innovatsion ta’lim vositasi sifatida qo‘llash bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: tibbiy ta’lim, sun’iy intellekt, raqamli texnologiyalar, individual ta’lim, adaptiv o‘qitish, avtomatlashtirilgan baholash, virtual bemor, klinik fikrlash, kasbiy kompetensiya.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются педагогические возможности использования технологий искусственного интеллекта в системе медицинского образования, их дидактические особенности и значение для повышения эффективности обучения. Анализируются вопросы формирования индивидуальных образовательных траекторий, автоматизированного оценивания знаний студентов, взаимодействия с виртуальными пациентами, создания интерактивных учебных материалов и организации самостоятельной образовательной деятельности с использованием современных инструментов искусственного интеллекта. Также рассматриваются методическая модель применения искусственного интеллекта в медицинских высших учебных заведениях, педагогические условия и существующие проблемы его внедрения. Предлагаются научно-практические рекомендации по использованию искусственного интеллекта в качестве инновационного образовательного инструмента, дополняющего деятельность преподавателя и способствующего развитию профессиональных компетенций студентов.

Ключевые слова: медицинское образование, искусственный интеллект, цифровые технологии, индивидуальное обучение, адаптивное обучение, автоматизированное

оценивание, виртуальный пациент, клиническое мышление, профессиональная компетентность.

ABSTRACT

This article examines the pedagogical opportunities of using artificial intelligence technologies in medical education, their didactic characteristics, and their role in improving educational effectiveness. It analyzes the application of AI in developing individual learning pathways, automated student assessment, virtual patient interaction, interactive educational content creation, and independent learning activities. The article also considers a methodological model for integrating artificial intelligence into higher medical education, the necessary pedagogical conditions, and the challenges associated with its implementation. Scientific and practical recommendations are proposed for using artificial intelligence as an innovative educational tool that complements teachers' activities and supports the development of students' professional competencies.

Keywords: medical education, artificial intelligence, digital technologies, personalized learning, adaptive learning, automated assessment, virtual patient, clinical reasoning, professional competence.

KIRISH

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi jamiyatning barcha sohalari qatori ta’lim tizimiga ham tub o‘zgarishlarni olib kirmoqda. Ayniqsa, sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi ta’lim jarayonini tashkil etish, o‘quv materiallarini yaratish, bilimlarni nazorat qilish va ta’lim oluvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Tibbiy ta’limda esa ushbu texnologiyalar alohida ahamiyat kasb etadi, chunki bo‘lajak shifokorlarni tayyorlash jarayoni chuqur nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko‘nikmalar, klinik fikrlash va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini shakllantirishni talab qiladi.

Tibbiyot yo‘nalishidagi ta’lim jarayonida anatomiya, fiziologiya, patologiya, farmakologiya, klinik fanlar va boshqa mutaxassislik fanlarini o‘zlashtirish katta hajmdagi nazariy hamda amaliy ma’lumotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq. An’anaviy ta’lim metodlarida barcha talabalarga bir xil mazmundagi o‘quv materiallarini taqdim etish, ularning individual bilim darajasi va o‘zlashtirish tezligini to‘liq hisobga olish imkoniyati cheklangan. Shu sababli ta’lim jarayonini individuallashtirish, bilimlarni o‘zlashtirishdagi kamchiliklarni aniqlash va har bir talaba uchun mos ta’lim sharoitlarini yaratish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalari mazkur vazifalarni amalga oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Jumladan, intellektual o‘quv platformalari talabalarning bilim darajasini tahlil qilishi, o‘zlashtirishdagi qiyinchiliklarni aniqlashi, individual topshiriqlar tavsiya etishi va o‘quv jarayonining ayrim bosqichlarini avtomatlashtirishi mumkin. Shuningdek, generativ sun’iy intellekt vositalari yordamida murakkab tibbiy tushunchalarni sodda shaklda izohlash, klinik vaziyatlar yaratish, test topshiriqlarini ishlab chiqish va virtual bemorlar bilan muloqot qilish imkoniyati mavjud.

Tibbiy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanish nafaqat axborotni taqdim etish, balki talabalarda tahliliy fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal qilish, dalillarga asoslangan xulosalar chiqarish va kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qilishi lozim. Bunda sun’iy

intellekt tomonidan taqdim etilgan ma’lumotlarning ishonchliligi, tibbiy axborot xavfsizligi, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish va akademik halollik tamoyillariga rioya etish muhim hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi tibbiy ta’lim jarayonida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlarini aniqlash, ularni o‘quv jarayoniga integratsiyalash metodikasini yoritish hamda talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim tizimidagi o‘rni va imkoniyatlari so‘nggi yillarda xalqaro ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Ayniqsa, tibbiy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanish bo‘yicha olib borilayotgan izlanishlar uning nazariy bilimlarni o‘zlashtirish, amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish va talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlashdagi ahamiyatini ochib bermoqda.

Topol E.J. tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sun’iy intellektning tibbiyot sohasidagi imkoniyatlari, inson va texnologiya o‘rtasidagi hamkorlik hamda tibbiy kadrlarni tayyorlashda raqamli kompetensiyalarning ahamiyati tahlil qilingan. Muallif sun’iy intellekt shifokorlarning kasbiy faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi vosita bo‘lishi mumkinligini ta’kidlaydi.

Masters K. tomonidan tibbiy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda intellektual tizimlarning o‘qitish, bilimlarni nazorat qilish va talabalarning individual ehtiyojlariga mos ta’lim resurslarini shakllantirishdagi imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotlar sun’iy intellektni pedagogik maqsadlarga muvofiq qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi.

2025-yilda Kody Shaw, Marcus A. Henning va Craig S. Webster tomonidan e’lon qilingan “Artificial Intelligence in Medical Education: a Scoping Review of the Evidence for Efficacy and Future Directions” nomli tadqiqotda tibbiy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanishning ilmiy dalillari tahlil qilingan. Mualliflar 42 ta ilmiy maqolani o‘rganib, sun’iy intellektning jarrohlik ko‘nikmalarini baholash, radiologiya ta’limi, interaktiv o‘qitish va matnli axborotlarni tahlil qilishdagi imkoniyatlarini ajratib ko‘rsatganlar.

2025-yilda e’lon qilingan “Intelligent Assessment Systems in Medical Education: A Systematic Review” nomli tadqiqotda tibbiy ta’limda intellektual baholash tizimlarining ahamiyati o‘rganilgan. Unda talabalarning bilim va o‘quv faoliyati natijalarini avtomatlashtirilgan tahlil qilish, baholash jarayonini takomillashtirish va o‘zlashtirish dinamikasini aniqlash masalalari yoritilgan.

Mazkur tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt tibbiy ta’limda individual yondashuvni rivojlantirish, interaktiv o‘quv muhitini shakllantirish va baholash jarayonini takomillashtirish uchun keng imkoniyatlarga ega. Shu bilan birga, sun’iy intellektdan foydalanish natijalarining ishonchliligi, pedagogik nazorat va inson omilining saqlanishi muhim metodik talablar sifatida namoyon bo‘ladi.

Tibbiy ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish metodikasini ishlab chiqishda tizimli, kompetensiyaviy, shaxsga yo‘naltirilgan va faoliyatga asoslangan yondashuvlarga tayanish maqsadga muvofiq. Ushbu yondashuvlar talabalarning individual imkoniyatlarini hisobga olish, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning metodologik asosini ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish, pedagogik modellashtirish va ta’lim jarayoniga oid ilmiy-metodik

yondashuvlarni o‘rganish tashkil etadi. Maqola nazariy-tahliliy xarakterga ega bo‘lib, unda yangi pedagogik tajriba-sinov natijalari sifatida talqin qilinadigan empirik ko‘rsatkichlar keltirilmagan.

Sun’iy intellekt texnologiyalarini tibbiy ta’limga joriy etishda quyidagi asosiy yo‘nalishlarni ajratish mumkin:

Birinchidan, individual ta’lim trayektoriyalarini shakllantirish. Bunda intellektual tizim talabaning dastlabki bilim darajasi, test natijalari, o‘zlashtirish tezligi va mavzular bo‘yicha qiyinchiliklarini tahlil qiladi. Ushbu ma’lumotlar asosida talaba uchun qo‘shimcha materiallar, takrorlash topshiriqlari va murakkablashtirilgan mashqlar tavsiya etiladi.

Ikkinchidan, intellektual o‘quv yordamchilaridan foydalanish. Sun’iy intellekt asosidagi chatbotlar talabalar savollariga javob berish, murakkab tibbiy atamalarni izohlash, o‘quv materiallarini umumlashtirish va mustaqil ta’lim jarayonida maslahat berish imkoniyatiga ega.

Uchinchidan, avtomatlashtirilgan baholash tizimlarini qo‘llash. Bunda test natijalarini qayta ishlash, javoblarni mezonlar asosida tahlil qilish, bilimdagi bo‘shliqlarni aniqlash va individual tavsiyalar ishlab chiqish mumkin.

To‘rtinchidan, virtual bemorlar va klinik simulyatsiyalarni tashkil etish. Talabalar virtual bemor bilan muloqot qilish, anamnez yig‘ish, simptomlarni tahlil qilish va ehtimoliy diagnostik yechimlarni asoslash orqali klinik fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantiradilar.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining tibbiy ta’limdagi asosiy pedagogik imkoniyati ta’lim jarayonini individuallashtirish bilan bog‘liq. An’anaviy ta’limda talabalar bir xil mavzu va topshiriqlar asosida bilim olsalar, intellektual tizimlar har bir talabaning bilim darajasi va o‘zlashtirish xususiyatlariga mos o‘quv materiallarini tavsiya etishi mumkin. Masalan, anatomiya fanida suyaklar, mushaklar yoki ichki a’zolar tuzilishini o‘zlashtirishda qiynalayotgan talabaga qo‘shimcha vizual materiallar, uch o‘lchamli modellar va takroriy topshiriqlar tavsiya etiladi.

Sun’iy intellekt asosidagi chatbotlar tibbiy ta’limda virtual pedagogik yordamchi vazifasini bajarishi mumkin. Talaba muayyan mavzu yuzasidan savol berganida tizim unga tushuntirish, taqqoslash, misollar va nazorat savollarini taqdim etadi. Bunda chatbot o‘qituvchining o‘rnini egallamaydi, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlaydi.

Tibbiy ta’limda muhim yo‘nalishlardan biri klinik vaziyatlarni sun’iy intellekt yordamida modellashtirish hisoblanadi. Virtual bemorlar yordamida talabalarga turli simptomlar, shikoyatlar va anamnez ma’lumotlari taqdim etiladi. Talaba bemor bilan virtual muloqot olib boradi, kerakli savollarni beradi, mavjud ma’lumotlarni tahlil qiladi va ehtimoliy tashxisni asoslashga harakat qiladi. Bunday mashg‘ulotlar klinik fikrlash, muloqot va qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Sun’iy intellektning yana bir muhim imkoniyati o‘quv materiallarini avtomatik shakllantirishdir. O‘qituvchi ma’ruza matnlari, elektron darsliklar va o‘quv dasturlari asosida testlar, vaziyatli topshiriqlar, taqqoslash jadvallari va mustaqil ta’lim savollarini tayyorlashda generativ sun’iy intellektdan foydalanishi mumkin. Bunda yaratilgan materiallar mutaxassis tomonidan tekshirilishi, ilmiy manbalar bilan solishtirilishi va fan dasturiga moslashtirilishi zarur.

Shuningdek, sun’iy intellekt tibbiy ta’limda bilimlarni baholash jarayonini takomillashtirish imkonini beradi. An’anaviy test tizimlarida asosan to‘g‘ri javoblar soni

hisobga olinadi. Intellektual baholash tizimlarida esa talabaning mavzular bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi, xatolarining takrorlanishi, topshiriqlarni bajarish ketma-ketligi va bilimlar dinamikasi tahlil qilinishi mumkin. Bu o‘qituvchiga har bir talaba bilan individual ishlash uchun qo‘shimcha ma’lumot beradi.

Tibbiy ta’lim jarayonida sun’iy intellekt texnologiyalaridan samarali foydalanish uchun ularni aniq pedagogik maqsadlar asosida tashkil etish zarur. Shu maqsadda quyidagi tarkibiy qismlardan iborat metodik modelni taklif etish mumkin.

1. Maqsadli komponent. Ushbu komponent talabalarning nazariy bilimlarini chuqurlashtirish, mustaqil ta’lim faoliyatini rivojlantirish, klinik fikrlash va kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishga yo‘naltiriladi.

2. Mazmuniy komponent. Tibbiy fanlarning o‘quv dasturlari, elektron darsliklar, klinik vaziyatlar, anatomik modellar, test topshiriqlari va multimedia materiallarini o‘z ichiga oladi.

3. Texnologik komponent. Sun’iy intellekt chatbotlari, adaptiv o‘quv platformalari, avtomatlashtirilgan baholash tizimlari, virtual bemorlar va klinik simulyatsiyalardan foydalanishni nazarda tutadi.

4. Faoliyat komponenti. Talabalarning virtual yordamchilar bilan muloqoti, mustaqil topshiriqlarni bajarishi, klinik vaziyatlarni tahlil qilishi va o‘quv materiallarini o‘zlashtirish jarayonini qamrab oladi.

5. Baholash komponenti. Talabalarning bilimlari, amaliy topshiriqlarni bajarishi, klinik fikrlashi va mustaqil ta’lim natijalarini belgilangan mezonlar asosida baholashga xizmat qiladi.

Mazkur modelni amalga oshirish quyidagi bosqichlarda tashkil etilishi mumkin:

Birinchi bosqichda talabalarning boshlang‘ich bilim darajasi aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda sun’iy intellekt vositalari yordamida individual o‘quv topshiriqlari shakllantiriladi. Uchinchi bosqichda talabalar virtual yordamchilar, klinik vaziyatlar va interaktiv materiallar bilan ishlaydilar. To‘rtinchi bosqichda bilimlar va amaliy topshiriqlar natijalari tahlil qilinadi. Beshinchi bosqichda aniqlangan kamchiliklar asosida individual tavsiyalar va takroriy mashqlar taqdim etiladi.

Mazkur metodik model tibbiy ta’limning turli fanlariga, jumladan, klinik anatomiya, fiziologiya, patologiya, farmakologiya, ichki kasalliklar va boshqa mutaxassislik fanlariga moslashtirilishi mumkin.

Tibbiy ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ko‘plab imkoniyatlarni yaratishi bilan birga, muayyan tashkiliy, metodik va axloqiy muammolarni ham yuzaga keltiradi. Birinchi navbatda, sun’iy intellekt tomonidan taqdim etilgan ma’lumotlarning aniqligi va ishonchliligiga e’tibor qaratish lozim. Ayrim hollarda generativ tizimlar noto‘g‘ri yoki yetarlicha asoslanmagan tibbiy ma’lumotlarni taqdim etishi mumkin. Shu sababli o‘quv jarayonida sun’iy intellekt javoblarini darsliklar, ilmiy maqolalar va tasdiqlangan klinik manbalar bilan solishtirish talab etiladi.

Ikkinchi muammo shaxsiy va tibbiy ma’lumotlarning maxfiyligini ta’minlash bilan bog‘liq. Talabalar virtual klinik vaziyatlar bilan ishlashda haqiqiy bemorlarning shaxsini aniqlash imkonini beruvchi ma’lumotlarni ochiq sun’iy intellekt platformalariga joylashtirmasliklari kerak. Bunda anonimlashtirilgan yoki maxsus o‘quv maqsadida yaratilgan ma’lumotlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Uchinchi muammo talabalarning sun’iy intellektga haddan tashqari bog‘lanib qolishidir. Agar talaba barcha topshiriqlarni sun’iy intellekt yordamida bajarsa, mustaqil fikrlash va

bilimlarni tahlil qilish ko‘nikmalari yetarlicha rivojlanmasligi mumkin. Shu bois topshiriqlar talabaning shaxsiy tahlili, og‘zaki izohi va mustaqil xulosasini talab qiladigan shaklda tashkil etilishi zarur.

To‘rtinchi muammo texnik infratuzilma va pedagoglarning raqamli kompetensiyasi bilan bog‘liq. Sun’iy intellekt platformalaridan foydalanish uchun barqaror internet, zamonaviy kompyuterlar, dasturiy vositalar va o‘qituvchilarning tegishli tayyorgarligi zarur.

Beshinchi muammo akademik halollik bilan bog‘liq. Talabalar sun’iy intellekt yordamida tayyorlangan materiallarni o‘zining mustaqil ishi sifatida taqdim etmasligi, foydalanilgan vositalarni belgilangan akademik talablarga muvofiq ko‘rsatishi kerak.

Shu sababli tibbiy ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish aniq metodik yo‘riqnomalar, axborot xavfsizligi talablari va pedagogik nazorat asosida amalga oshirilishi lozim.

XULOSA

Tibbiy ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish zamonaviy pedagogik jarayonni takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur texnologiyalar ta’lim jarayonini individuallashtirish, talabalarning bilim darajasini tahlil qilish, virtual klinik vaziyatlarni yaratish, mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlash va baholash jarayonlarini takomillashtirish imkonini beradi.

Sun’iy intellekt asosidagi o‘quv yordamchilari va adaptiv platformalar talabalarning individual ehtiyojlariga mos ta’lim resurslarini shakllantirishga xizmat qiladi. Virtual bemorlar va klinik simulyatsiyalar esa nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlar bilan bog‘lash, klinik fikrlash va kasbiy muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Tahlillar asosida quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishga yo‘naltirilgan raqamli o‘quv muhitini shakllantirish.

Har bir tibbiy fan bo‘yicha sun’iy intellekt yordamida individual o‘quv topshiriqlari va mustaqil ta’lim materiallarini ishlab chiqish.

Talabalarning klinik fikrlash va kasbiy muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun virtual bemorlar va simulyatsion mashg‘ulotlardan foydalanish.

Intellektual baholash tizimlarini joriy etish orqali talabalarning bilim darajasi va o‘zlashtirish dinamikasini tahlil qilish.

Pedagoglarning sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish bo‘yicha metodik va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish.

Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishda tibbiy axborot maxfiyligi, akademik halollik va inson nazoratini ta’minlash.

Sun’iy intellekt asosida tashkil etilgan ta’lim metodikalarining samaradorligini tajriba-sinov ishlari orqali ilmiy asosda baholash.

Umuman olganda, sun’iy intellekt texnologiyalarini tibbiy ta’lim jarayoniga maqsadli va metodik jihatdan to‘g‘ri integratsiyalash bo‘lajak tibbiyot mutaxassislarining kasbiy tayyorgarligini takomillashtirish, ta’lim sifatini oshirish va zamonaviy raqamli ta’lim muhitini shakllantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Topol E.J. High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. – Nature Medicine, 2019. – Vol. 25. – P. 44–56. – DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7.
2. Masters K. Artificial intelligence in medical education. – Medical Teacher, 2019. – Vol. 41, Issue 9. – P. 976–980. – DOI: 10.1080/0142159X.2019.1595557.
3. Wartman S.A., Combs C.D. Medical education must move from the information age to the age of artificial intelligence. – Academic Medicine, 2018. – Vol. 93, Issue 8. – P. 1107–1109. – DOI: 10.1097/ACM.0000000000002044.
4. Shaw K., Henning M.A., Webster C.S. Artificial Intelligence in Medical Education: a Scoping Review of the Evidence for Efficacy and Future Directions. – Medical Science Educator, 2025. – Vol. 35. – P. 1803–1816. – DOI: 10.1007/s40670-025-02373-0.
5. Intelligent Assessment Systems in Medical Education: A Systematic Review. – Journal of Advances in Medical Education & Professionalism, 2025. – Vol. 13, Issue 3. – P. 173–190. – DOI: 10.30476/jamp.2024.104560.2068.
6. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. – Geneva: World Health Organization, 2021.