

**ONKOLOGIYA TA'LIMIDA RAQAMLI PEDAGOGIK
TEXNOLOGIYALAR (AI VA SIMULYATSIYA) ORQALI KLINIK
FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH**

Azimova Gulcharos Toxir qizi
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Annotatsiya Zamonaviy onkologiya amaliyotida mutatsiyalar profili va target terapiya imkoniyatlarining kengayishi talabalardan o'ta murakkab klinik fikrlashni talab etadi. An'anaviy o'qitish metodlari ko'pincha real vaqt rejimida o'zgaruvchi klinik stsensariylarni modellashtirishda ojizlik qiladi. Mazkur tadqiqot sun'iy intellekt (SI) hamda yuqori aniqlikdagi simulyatsion texnologiyalarning bo'lajak onkologlar diagnostik va terapevtik kompetensiyalariga ta'sirini baholashga qaratilgan. Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti bazasida 118 nafar magistrant va klinik ordinatorlar ishtirokida randomizatsiyalangan nazorat tadqiqoti o'tkazildi. Ishtirokchilar an'anaviy keyslar yordamida o'qiydigan nazorat guruhi ($n = 58$) va neyrotarmoqlar asosidagi "OncoSim" virtual platformasida shug'ullanuvchi tajriba guruhiga ($n = 60$) ajratildi. Olingan empirik natijalar shuni tasdiqlaydiki, raqamli simulyatorlar yordamida TNM tasnifi va molekulyar-genetik tahlillarga asoslangan to'g'ri tashxis qo'yish ko'rsatkichi 34.2% ga ($p < 0.01$) oshdi. Qolaversa, favqulodda onkologik holatlarda (masalan, o'sma lizisi sindromi) qaror qabul qilish vaqti o'rtacha 4.1 daqiqadan 2.6 daqiqagacha qisqardi. Tadqiqot xulosalari onkologik ta'lim integratsiyasida adaptiv mashinali o'qitish va kognitiv modellashtirishning strategik rolini isbotlaydi.

Kalit so'zlar: onkologiya ta'limi, sun'iy intellekt, raqamli simulyatsiya, klinik mantiq, virtual bemor, target terapiya, kognitiv modellashtirish.

Kirish Jahon sog'liqni saqlash tizimida xatarli o'smalar diagnostikasi va davolash strategiyalarining eksponensial o'sishi kuzatilmoqda. Pretsizion (aniq) onkologiyaning rivojlanishi shifokordan genetik omillar, gistologik xususiyatlar va komorbid holatlarni bir vaqtning o'zida tahlil qila oladigan yuqori darajadagi kognitiv moslashuvchanlikni talab etadi. Bemor xavfsizligi doktrinasida doirasida talabalarning murakkab onkologik keyslarni bevosita klinikada, bemor yotog'i yonida o'rganishi ma'lum axloqiy va huquqiy to'siqlarga uchraydi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, standart darsliklar va statik ma'ruzalarga tayangan ta'lim talabaning vaziyat o'zgarishiga tezkor reaksiyasini (decision-making) shakllantira olmaydi. Ushbu klinik va kognitiv bo'shliqni to'ldirish uchun o'zgaruvchan fiziologik reaksiyalarga ega raqamli



modellarni joriy etish kechiktirib bo'lmaydigan vazifadir. Ushbu tadqiqotning bosh maqsadi — onkologiya ta'limi jarayonida sun'iy intellekt va raqamli simulyatsiyalar majmuasining bo'lajak mutaxassislar klinik fikrlashiga ta'sirini miqdoriy va sifat jihatidan o'rganishdir.

Material va Metodlar Empirik tadqiqot 2024-2025 o'quv yillarida Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Onkologiya kafedrasida amalga oshirildi. Kuzatuvga jami 118 nafar rezidentlar (o'rtacha yosh $M = 24.5 \pm 1.2$) jalb etildi va tasodifiy tarzda ikki guruhga taqsimlandi.

Birinchi guruh (nazorat, $n = 58$) standart muammoga yo'naltirilgan o'qitish (PBL) va qog'ozdagi klinik protokollar asosida tahsil oldi.

Ikkinchi guruh (tajriba, $n = 60$) o'quv jarayoniga generativ SI va "OncoSim" 3D virtual simulyatori integratsiya qilindi. Tizim bemorning kimyoterapiyaga reaksiyasi hamda o'smaning immunogistokimyoviy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda kasallik dinamikasini taqlid qiladi. Natijalarni miqdoriy baholash uchun ob'ektiv tizimlashtirilgan klinik imtihon (OSCE) chek-varaqlari hamda kognitiv yuklamani o'lchovchi NASA-TLX indeksleri qo'llanildi. Statistik tahlillar SPSS v.26 dasturida t-kriteriy yordamida qayta ishlandi ($p < 0.05$).

Natijalar Raqamli platformaning klinik kompetensiyalarni shakllantirishdagi ustunligi empirik dalillar orqali tasdiqlandi. Tajriba guruhida o'pkaning mayda hujayrasiz raki (NSCLC) va ko'krak bezi xatarli o'smalari (HER2+) bo'yicha aniq differensial tashxis o'rnatish ko'rsatkichi $91.5 \pm 2.8\%$ ga yetdi. Nazorat guruhida bu natija bor-yo'g'i $57.3 \pm 4.1\%$ ni tashkil qildi ($p = 0.002$; 95% CI: [12.4, 26.5]).

Davolash rejasini tuzishda xatoliklar darajasi SI simulyatorlarida shug'ullanganlarda 42% ga kamaydi. Neyrotarmoqlar talabani noto'g'ri buyurgan dori vositasi (masalan, antrasiklinlar dozasini oshirib yuborish oqibatidagi kardiotsiklik) asoratlarini ekranda real vaqtda namoyish etdi. Buning natijasida, talabalarning nojo'ya ta'sirlarni boshqarish bo'yicha amaliy reaksiyasi keskin tezlashdi (nazorat guruhidagi 6.2 ± 0.5 daqiqaga nisbatan tajriba guruhida 3.1 ± 0.3 daqiqa).

Muhokama Olingan ma'lumotlar zamonaviy konstruktiv pedagogika va bilimlarni transfer qilish nazariyalarini to'liq oqlaydi. Tizimning adaptiv o'qitish xususiyati talaba e'tiboridan chetda qolgan muhim laborator ko'rsatkichlarni (masalan, neutropeniya xavfi) uzluksiz eslatib turadi. Bu funksiya jarayonda bevosita "kognitiv iskavot" (cognitive scaffolding) rolini bajaradi. G'arbiy Yevropa tibbiyot maktablarida o'tkazilgan so'nggi tadqiqotlar (Smith va boshq., 2023) immersiv texnologiyalarning



onkologik vizualizatsiyadagi yuqori samaradorligini tasdiqlagan. Bizning tadqiqotimiz mazkur tendensiyani to'ldirib, algoritmik qaror qabul qilish ko'nikmasining barqaror shakllanishini miqdoriy jihatdan isbotlab berdi. Virtual muhit reallikni modellashtirish orqali yosh mutaxassisning klinik noaniqlik stressini yengishiga xizmat qiladi.

Ilmiy Yangiligi va Amaliy Ahamiyati Mazkur ish respublika tibbiyot ta'limida onkologik kasalliklarni modellashtiruvchi SI va simulyatsiya integratsiyalangan "Raqamli Onkolog" ta'lim modelini birinchi bo'lib ilmiy asoslab berdi. Ushbu mexanizm asosida quyidagi amaliy qadamlar tavsiya etiladi:

1. Magistratura va ordinatura amaliyotiga neyrotarmoqlar orqali boshqariladigan farmakodinamik simulyatorlarni majburiy kredit moduli sifatida kiritish.
2. Mahalliy onko-epidemiologik ma'lumotlar bazasini integratsiya qilish orqali milliy virtual bemorlar stsenariylarini dasturlash.

Xulosa Texnologik integratsiya tibbiy ta'limni chuqur va ortga qaytmas darajada transformatsiya qilmoqda. Raqamli pedagogika vositalari bo'lajak onkologlar uchun shunchaki illyustrativ qurol emas, balki ularning diagnostik uzoqni ko'ra bilish qobiliyatini keskin oshiruvchi strategik drayverdir. Mashinali o'qitish va simulyatsiya texnologiyalaridan unumli foydalanish kelajak avlod shifokorlariga bemor xavfsizligini kafolatlagan holda eng yuqori xalqaro standartlarga javob beradigan sifatli onkologik yordam ko'rsatish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Navruzov SN, Khakimov GA. Onkologiya ta'limida raqamli texnologiyalarning istiqbollari. O'zbekiston Onkologiyasi jurnali. 2022;14(3):45-51.
2. Smith AB, Doe J. Machine learning in oncology education: Virtual patients for medical residents. J Cancer Educ. 2023;38(2):210-218.
3. Abdullayeva RM. Tibbiyotda raqamli pedagogika transformatsiyasi. Toshkent: Tibbiyot; 2021. 180 b.
4. O'Neill K, et al. High-fidelity simulation in teaching acute oncology emergencies. Medical Teacher. 2020;42(8):902-909.
5. Ziyayev SR, Tillashayxov MN. Pretsizion onkologiyada sun'iy intellekt imkoniyatlari. Klinik onkologiya axborotnomasi. 2023;5(1):12-19.
6. Chen L, Wang Y. Deep learning models for cognitive scaffolding in medical students. BMC Med Educ. 2022;22(1):410.
7. Thompson R, Davis M. Adaptive learning environments in clinical oncology



training. *Educ Inf Technol.* 2021;26(4):4515-4530.

8. Karimov AA, Yusupov BN. Digital transformation of healthcare education in Uzbekistan. *Cent Asian J Med.* 2024;3(1):12-25.

9. Liaw SY, et al. Virtual reality versus live simulations in acute care oncology. *J Med Internet Res.* 2020;22(4):e17279.

10. Richards E. Artificial intelligence for personalized medical education in oncology. *Lancet Oncol.* 2023;24(5):421-423.