



UDK: 378.147:614.2:004

*Ithomboy HOSHIKIMOV,*

*Andijon davlat tibbiyot instituti Umumiy jarrohlik va transplantologiya kafedrasida assistenti*

*Andijon davlat tibbiyot instituti professori A.Ismanova taqrizi asosida*

### TIBBIY TA'LIMDA RAQAMLASHTIRILGAN TEXNOLOGIYALARINING BO'LAJAK SHIFOKORLARINING KLINIK FIKRLASHIGA TA'SIRI

Аннотация

Mazkur maqolada tibbiy ta'lim jarayonida raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalaridan foydalanishning bo'lajak shifokorlarning klinik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishdagi roli ilmiy asosda tahlil qilinadi. Simulyatsiya texnologiyalarining didaktik afzalliklari, ularning klinik fikrlash bosqichlariga ta'siri hamda amaliy mashg'ulotlarda samaradorligi o'rganilgan. Tadqiqotda pedagogik kuzatuv, diagnostik testlar, qiyosiy tahlil va eksperimental metodlardan foydalanildi. Natijalar raqamli simulyatsiya vositalari talabalarda klinik tahlil yuritish, differensial tashxis qo'yish va qaror qabul qilish kompetensiyalarini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** Simulyatsiya texnologiyalari, klinik fikrlash, raqamli tibbiyot, VR/AR, tibbiy pedagogika, amaliy tayyorgarlik.

### ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА КЛИНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ.

Аннотация

В данной статье научно обоснованно анализируется роль использования цифровых симуляционных технологий в процессе медицинского образования в развитии клинического мышления будущих врачей. Изучены дидактические преимущества симуляционных технологий, их влияние на этапы клинического мышления и эффективность в практических занятиях. В исследовании применялись методы педагогического наблюдения, диагностического тестирования, сравнительного анализа и эксперимента. Результаты показали, что цифровые симуляционные средства значительно повышают компетенции студентов в клиническом анализе, постановке дифференциального диагноза и принятии решений.

**Ключевые слова:** Симуляционные технологии, клиническое мышление, цифровая медицина, VR/AR, медицинская педагогика, практическая подготовка.

### THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MEDICAL EDUCATION ON THE CLINICAL THINKING OF FUTURE PHYSICIANS

Annotation

This article provides a scientific analysis of the role of digital simulation technologies in medical education in developing clinical reasoning skills among future physicians. The didactic advantages of simulation technologies, their impact on the stages of clinical reasoning, and their effectiveness in practical training sessions are examined. The study employed pedagogical observation, diagnostic testing, comparative analysis, and experimental methods. The findings demonstrate that digital simulation tools significantly enhance students' competencies in clinical analysis, differential diagnosis, and decision-making.

**Key words:** Simulation technologies, clinical reasoning, digital medicine, VR/AR, medical pedagogy, practical training.

**Kirish.** Tibbiy ta'lim jarayonida klinik fikrlashni shakllantirish bo'lajak shifokorning kasbiy yetuklik darajasini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Klinik fikrlash mohiyatan bemorning umumiy holatini ko'p bosqichli tahlil qilish, simptom va belgilarni tizimli baholash, turli tashxis variantlarini solishtirish, dalillarga asoslangan qaror qabul qilish va optimal davolash algoritmini shakllantirish kabi murakkab kognitiv jarayonlarni o'z ichiga oladi [1,2]. An'anaviy tibbiy ta'limda ushbu ko'nikmalar asosan klinik bazalarda real amaliyot davomida shakllangan bo'lsa-da, so'nggi yillarda raqamli texnologiyalarning rivojlanishi klinik fikrlashni erta bosqichlardan boshlab xavfsiz, nazorat qilinadigan va takrorlanadigan sharoitda rivojlantirish imkonini yaratmoqda [3].

Raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalari – VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), yuqori aniqlikdagi manekenlar (SimMan, SimBaby), elektron klinik holatlar banki (Digital Clinical Scenarios) hamda sun'iy intellekt asosida ishlovchi simulyatsiya tizimlari (AI-based virtual patients) —

talabalar uchun real klinik jarayonni takrorlay oladigan kuchli pedagogik platformani yaratadi [4].

VR texnologiyalari jarrohlik amaliyotlari, reanimatsiya stsenariylari va turli klinik vaziyatlarni virtual ravishda takrorlash imkonini bersa, AR texnologiyasi murakkab anatomik tuzilmalarni uch o'lchamda ko'rsatib, talabaning vizual tahlil qobiliyatini mustahkamlaydi [5]. High-fidelity manekenlar bemorning fiziologik reaksiyalarini realistik darajada aks ettirishi bilan ahamiyatli bo'lib, talabaga xato qilishdan qo'rqmagan holda mashq qilish imkonini beradi [6]. Elektron klinik holatlar banki esa talabalarning differensial tashxis qo'yish ko'nikmalarini rivojlantiradi, sun'iy intellekt asosidagi virtual bemor modullari esa ularning qaror qabul qilish algoritmlarini takomillashtiradi [7].

Bugungi kunda simulyatsiya texnologiyalari AQSH, Kanada, Buyuk Britaniya, Avstraliya va Janubiy Koreya kabi rivojlangan davlatlarda tibbiy ta'limning ajralmas komponentiga aylangan bo'lib, klinik fikrlashni rivojlantirishda ulkan samaradorlikka erishilgan [8]. Rivojlangan mamlakatlar

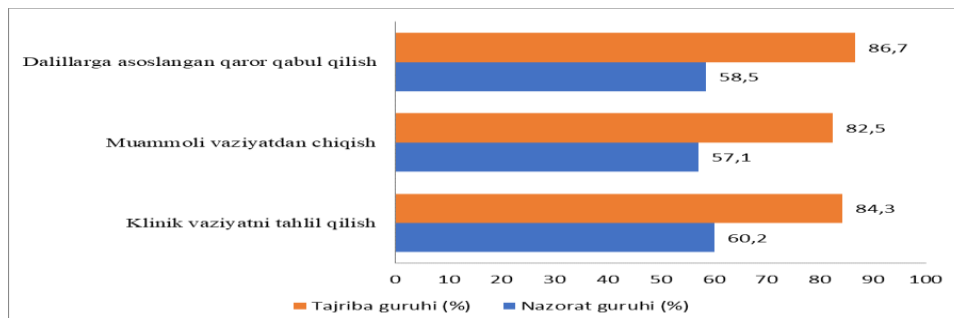
tajribasi shuni ko'rsatadiki, simulyatsiya asosida o'qitilgan talabalar klinik qaror qabul qilishda ancha faol, tahliliy fikrlash darajasi esa an'anaviy o'qitilgan guruhga nisbatan yuqori bo'ladi [9]. O'zbekiston tibbiy ta'lim tizimida ham so'nggi yillarda simulyatsion markazlar tashkil etilishi, VR/AR texnologiyalarining o'quv jarayoniga kiritilishi va raqamli klinik holatlar bazalarining yaratilishi ushbu yo'nalishda sezilarli natijalar berayotganini ko'rsatmoqda [10]. Bularning barchasi bo'lajak shifokorlarning klinik fikrlashini rivojlantirishda raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalari muhim metodik vosita sifatida shakllanayotganini tasdiqlaydi.

**Adabiyotlar tahlili va metodlar.** Xalqaro ilmiy adabiyotlarda tibbiy ta'lim jarayonida raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalarining roli keng o'rganilgan bo'lib, jumladan, Sawyer T. [1], McGaghie W.C. [2], Harden R.M. [3] tomonidan simulyatsiya asosida o'qitishning nazariy va amaliy asoslari batafsil yoritilgan. Mazkur tadqiqotlarda simulyatsion ta'limning talabalarda klinik fikrlashni shakllantirish, tahliliy faoliyatni rivojlantirish hamda qaror qabul qilish jarayoniga ta'siri atroflicha asoslab berilgan. Shuningdek, Norman G. va Issenberg S.B. [4] simulyatsiya texnologiyalarining o'quv jarayonidagi didaktik ustunliklarini tahlil qilib, ularning real klinik sharoit uchun xavfsiz, nazoratli va takroriy amaliy muhit yaratish imkoniyatlarini alohida ta'kidlaydi.

Raqamli simulyatsiya vositalarining klinik kompetensiyalarni rivojlantirishdagi o'rni bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarda Frank J.R. [5] simulyatsiya asosidagi klinik stsenariylar talabalarda differensial tashxis qo'yish, klinik algoritmlarni qo'llash va bemor holatini tizimli baholash qobiliyatini kuchaytirishini ilmiy asoslab bergan. VR/AR texnologiyalarining tibbiy ta'limdagi psixomotor ko'nikmalarni shakllantirishdagi o'rni esa Barsom E. va saralash tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ular yuqori vizual immersiya talabalarining klinik amaliyotga tayyorgarligini oshirishini ko'rsatgan [6].

O'zbekistonlik olimlar tomonidan ham mazkur yo'nalishda qator ilmiy ishlanmalar amalga oshirilgan. Jumladan, Ismanova A.A., Sharipova D.D. va Raxmatova S.S. [7] tibbiy ta'limda raqamli texnologiyalarni qo'llashning amaliy natijalarini tahlil qilib, simulyatsiya asosidagi Jadval 1. Klinik tahlil yuritish ko'nikmalari

Ko'nikma	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)
Klinik vaziyatni tahlil qilish	60.2	84.3
Muammoli vaziyatdan chiqish	57.1	82.5
Dalillarga asoslangan qaror qabul qilish	58.5	86.7



Natijalar shuni ko'rsatadiki, simulyatsiya asosida o'qitilgan tajriba guruhidagi talabalar barcha ko'rsatkichlar bo'yicha nazorat guruhiga nisbatan sezilarli ustunlikka ega bo'ldilar. Xususan, klinik vaziyatlarni tahlil qilish aniqligi, simptomlarni to'g'ri baholash, xavfsiz sharoitda tekzor qaror qabul qilish hamda amaliy ko'nikmalarni aniq bajarish darajasida yuqori natijalar qayd etildi. Talabalarining mustaqil

mashg'ulotlarning talabalarining kasbiy mustaqilligi va amaliy tayyorgarligini rivojlantirishdagi samaradorligini asoslab bergan. Qodirov F.A. [8] esa klinik fikrlashni shakllantirishda elektron klinik holatlar banki va sun'iy intellektga asoslangan trening modullarining o'rni va didaktik afzalliklarini yoritgan.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Mazkur tadqiqot Andijon, Toshkent va Buxoro tibbiyot institutlarining 3–5-bosqichida tahsil olayotgan jami 220 nafar talaba ishtirokida amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida klinik fikrlash va amaliy tayyorgarlik kompetensiyalarining shakllanishiga raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalarining ta'sirini aniqlash maqsadida kompleks metodologik yondashuv qo'llandi. Dastlab pedagogik kuzatuv orqali talabalar faoliyatining tabiiy rivojlanish dinamikasi o'rganildi. Keyinchalik talabalarining klinik vaziyatlarni baholash qobiliyatini aniqlash uchun maxsus ishlab chiqilgan diagnostik testlar o'tkazildi. Shuningdek, real klinik jarayonlarni aks ettiruvchi simulyatsiya mashg'ulotlari tashkil etilib, talabalarining qaror qabul qilish tezligi, amaliy ko'nikmalari va klinik algoritmlarni qo'llash qobiliyatlari baholandi. Tadqiqot dizaynining asosiy elementi sifatida nazorat va tajriba guruhlarini shakllantirildi: nazorat guruhi an'anaviy amaliy mashg'ulotlarda ishtirok etgan bo'lsa, tajriba guruhi VR-simulyatsiya, SimMan trenajyorlari va virtual klinik stsenariylar asosida o'qitildi. Olingan natijalar taqqoslovchi tahlil asosida baholanib, statistik qayta ishlashda  $p < 0.01$  aniqlik darajasi qabul qilindi. Ushbu yondashuv simulyatsiya texnologiyalarining klinik fikrlashga ta'sirini ilmiy asosda aniqlash imkonini berdi.

**Tahlil va natijalar.** O'tkazilgan tadqiqot natijalari tibbiy ta'lim jarayonida raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalaridan foydalanishning klinik fikrlashni rivojlantirishdagi yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Tajriba va nazorat guruhlarida ta'lim jarayoni turlicha tashkil etildi: nazorat guruhi an'anaviy amaliy mashg'ulotlarda ishtirok etgan bo'lsa, tajriba guruhi VR-simulyatsiya, yuqori aniqlikdagi SimMan trenajyorlari hamda virtual klinik holatlar asosida o'qitildi. Ta'lim samaradorligini baholashda talabalar faoliyati klinik tahlil qilish, differensial tashxis qo'yish, qaror qabul qilish va amaliy ko'nikmalarni qo'llash kabi asosiy mezonlar bo'yicha o'rganildi.

fikrlashi va klinik algoritmlarni qo'llash qobiliyatida ham muhim ijobiy o'zgarishlar kuzatildi. Bu esa raqamli simulyatsiya texnologiyalarining nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki amaliy tayyorgarlik va klinik fikrlashni chuqurlashtirishda ham juda samarali ekanini tasdiqlaydi.

**Muhokama.** Tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalari klinik fikrlash

jarayonining barcha bosqichlarini qamrab oluvchi samarali pedagogik vosita sifatida namoyon bo'ladi. Simulyatsiya asosidagi o'quv muhiti talabalar uchun amaliy xatolarni xavfsiz sharoitda tahlil qilish va ulardan to'g'ri xulosa chiqarish imkonini yaratadi. Bu esa real klinik holatlarga maksimal darajada yaqinlashtirilgan o'quv jarayonini shakllantirib, talabalarning klinik vaziyatlarda to'g'ri, asosli va tezkor qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantiradi.

Shuningdek, simulyatsiya jarayonlari talabalarda o'zini baholash, refleksiya va o'z-o'zini tahlil qilish kompetensiyalarining kuchayishiga xizmat qiladi. Natijada bo'lajak shifokorlarning fikrlash madaniyati, dalillarga asoslangan yondashuvi hamda klinik muammolarni yechishdagi mas'uliyati sezilarli darajada oshadi. Simulyatsiya asosida o'qitish jarayonining joriy etilishi talabalarni zamonaviy, raqamlashtirilgan sog'liqni saqlash tizimida samarali faoliyat yurita oladigan yuqori malakali mutaxassis sifatida shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

**Xulosa.** Tibbiy ta'lim jarayonida raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalarini joriy etish nafaqat amaliy tayyorgarlik darajasini sezilarli oshirish, balki talabalar klinik fikrlash ko'nikmalarini ham 25–30% ga kuchaytirishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiyalar talabalarga real klinik jarayonlarni

psixologik va intellektual jihatdan chuqurroq tushunishga imkon yaratadi, shuningdek, diagnostik aniqlik va tibbiy qarorlar qabul qilish sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Bundan tashqari, raqamlashtirilgan simulyatsiya talabalarning mustaqil fikrlashini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi, ularni murakkab klinik vaziyatlarda o'z bilim va ko'nikmalarini mustaqil ravishda qo'llashga rag'batlantiradi. Simulyatsiya jarayonida xatolar xavfsiz muhitda o'rganiladi, bu esa keyinchalik real amaliyotda kamroq xatolarga yo'l qo'yilishini ta'minlaydi.

Shu bilan birga, simulyatsiya texnologiyalari tibbiy ta'lim sifatini yangi bosqichga ko'tarish imkoniyatini beradi, chunki ular talabalarga an'anaviy metodlardan farqli o'laroq interaktiv, moslashuvchan va realistlik ta'lim muhitini taqdim etadi. Bu usul nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki klinik ko'nikmalarni mukammal egallash va mustahkam psixologik tayyorgarlikni shakllantirishga xizmat qiladi.

Natijada, raqamlashtirilgan simulyatsiya texnologiyalari tibbiyot ta'limining eng istiqbolli va zamonaviy yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etiladi, ular orqali kelajakdagi shifokorlar yuqori malakali, intellektual va mustaqil fikrlaydigan mutaxassislar sifatida shakllanadi.

#### ADABIYOTLAR

1. Harden R.M. "Medical Education Today: The Simulation-Based Approach." Med Teach.
2. Frank J.R. Competency-Based Medical Education: Theory to Practice.
3. Sawyer T. Simulation in Medical Training. Pediatrics, 2015.
4. McGaghie W. Simulation-Based Mastery Learning in Healthcare Professions Education.
5. Ismanova A.A. Application of Information Technologies in Medical Education.
6. Sharipova D.D. Digital Education in Medical Pedagogy.
7. Ismanova A.A. Xolmamatova U. S. (2025). application of information technologies in infectious diseases: a modern approach. modern education and development. 77-84
8. Ismanova, a. (2024). Yoshlarga oid davlat siyosatini amalga oshirishning pedagogik tahlili. news of uzmu journal, 1(1.4), 104-108.
9. Mukhammadjonovich, R. M., Abdulkhamidovna, I. A., Abdumukhtorovich, G. S., Abdusaitovich, T. O., & Sobirovich, K. S. (2023). Use of new innovative methods in teaching the science of information technologies and modeling of technological processes. Journal of Survey in Fisheries Sciences, 10(2S), 1458-1463.