

Meliboyev R.A.

“Fakultet va gospital jarroxlik” kafedrasi assistenti

Farg‘ona jamoat salomatlisi tibbiyot instituti

**TIBBIY BIOFIZIKA FANIDA ELEKTROFIZIOLOGIYA VA
GEMODINAMIKANI O‘ZLASHTIRISHDA VIRTUAL**

LABORATORIYALAR HAMDA SIMULYATSION TA’LIMNING O’RNI

Annotatsiya: Tadqiqot Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot institutida tibbiy biofizika fanida virtual laboratoriyalar (VL) va simulyatsion ta’lim (ST) samaradorligini baholaydi. 56 nafar talaba qatnashgan kvazieksperimental tadqiqotda asosiy guruhda OSKI natijalari 18% yuqori ($p < 0,01$) bo‘ldi. Natijada VL va ST elektrofiziologiya hamda gemodinamika bilimlarini o‘zlashtirishni sezilarli yaxshilaydi.

Kalit so‘zlar: virtual laboratoriya, simulyatsion ta’lim, elektrofiziologiya, gemodinamika, tibbiy biofizika, OSKI

Meliboev R.A.

Assistant of the Department of "Faculty and Hospital Surgery"

Fergana Medical Institute of Public Health

**THE ROLE OF VIRTUAL LABORATORIES AND SIMULATION
EDUCATION IN THE MASTERY OF ELECTROPHYSIOLOGY AND
HEMODYNAMICS IN MEDICAL BIOPHYSICS**

Abstract: The study evaluates the effectiveness of virtual laboratories (VL) and simulation training (ST) in medical biophysics at the Fergana Medical Institute of Public Health. In a quasi-experimental study involving 56 students, the OSKI results in the main group were 18% higher ($p < 0.01$). As a result, VL and ST significantly improve the assimilation of knowledge in electrophysiology and hemodynamics.

Keywords: virtual laboratory, simulation training, electrophysiology, hemodynamics, medical biophysics, OSKI

Kirish. Tibbiy biofizika sog‘liqni saqlash sohasidagi ta‘limning fundamental yo‘nalishi bo‘lib, u talabalardan fiziologik jarayonlar zamiridagi murakkab fizik hodisalarni anglashni talab etadi. Elektrofiziologiya va gemodinamika ayniqsa qiyin sohalar sanaladi, chunki ular fizika, matematika va biologiyani klinik ahamiyatga ega tizimlarga integratsiya qilishni taqozo etadi. McGaghie W.C. va boshqalar [1] simulyatsiyaga asoslangan tibbiy ta‘lim an’anaviy klinik o‘qitishning o‘zigagina qaraganda yuqoriroq natijalar berishini ko‘rsatgan. Shuningdek, Cook D.A. va boshqalar [2] tizimli tahlil orqali texnologiya yordamida takomillashtirilgan simulyatsiya sog‘liqni saqlashning barcha kasbiy yo‘nalishlarida o‘rganish natijalarining yaxshilanishi bilan uzviy bog‘liqligini tasdiqlagan.

Ma‘ruzalar va darslikka asoslangan mashg‘ulotlarni o‘z ichiga olgan an’anaviy pedagogik yondashuvlar harakat potentsiali, yurak o‘tkazuvchanlik yo‘llari va qon oqimining gidrodinamikasini tushunish uchun zarur bo‘lgan fazoviy-vaqt tafakkurini rivojlantirishda ko‘pincha yetarli bo‘lmaydi. Ruiz J.G. va boshqalar [3] elektron ta‘lim texnologiyalari tibbiy bilimlarni o‘zlashtirish va saqlab qolish usullarini tubdan o‘zgartirishini ta’kidlagan. De Jong T. va boshqalar [4] esa fan va muhandislik sohalarida konseptual bilimlarni o‘rganish uchun virtual laboratoriyalar jismoniy laboratoriyalar kabi samarali bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatib bergan.

Materiallar va uslublar: Tadqiqot 2023–2024-o‘quv yilida Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot institutida o‘tkazildi. Unda kvaziekperimental, randomizatsiyalanmagan nazoratli tadqiqot dizaynidan foydalanildi. “Tibbiy biofizika” fanidan tahsil olayotgan jami 112 nafar tibbiyot yo‘nalishi talabasi ikki guruhga ajratildi: asosiy guruh (n=56) va nazorat guruhi (n=56). O‘qitish uslublarining o‘zaro ta’sirining oldini olish maqsadida talabalar turli akademik kurslardan tanlab olindi.

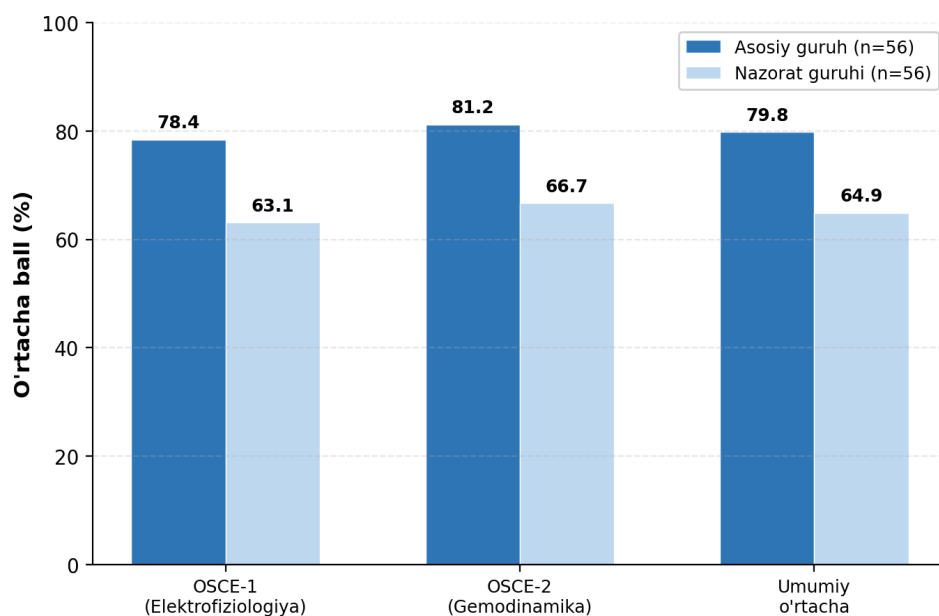
Natijalar. Tadqiqot natijalari OSKI (obyektiv strukturaviy klinik imtihon)ning ikkala bosqichida ham asosiy va nazorat guruhlari o‘rtasida

statistik ahamiyatga ega farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Avvalroq ta'kidlaganidek, immersiv texnologiyalar jalb etuvchanlikni oshiradi va bu ushbu tadqiqotda kuzatilgan yuqori samaradorlikka mos keladi. OSKI-1 (elektrofiziologiya) bo'yicha asosiy guruh o'rtacha $78,4 \pm 7,2\%$ ball to'plagan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich $63,1 \pm 9,8\%$ ni tashkil etdi ($t=10,12$, $p<0,001$, Koen $d=1,78$). OSKI-2 (gemodinamika) bo'yicha asosiy guruh $81,2 \pm 6,5\%$ ball, nazorat guruhi esa $66,7 \pm 10,1\%$ ball to'pladi ($t=9,74$, $p<0,001$, Koen $d=1,71$).

Umuman olganda, asosiy guruhning ikkala imtihon bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichi nazorat guruhinikidan 18% ga yuqori bo'ldi ($79,8\%$ va $64,9\%$). Bu natijalar Balamuralithara B. va Woods P.C.ning muhandislik ta'limiga virtual laboratoriyalarni integratsiya qilish orqali o'zlashtirishda sezilarli yutuqlarga erishilgani haqidagi xulosalariga mos keladi. 1-jadvalda batafsil qiyosiy natijalar keltirilgan.

1-jadval. Guruhlar o'rtasidagi OSCE ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili

Baholash mezon	Asosiy guruh (O'rt. $\pm SO'$)	Nazora t guruhi (O'rt. $\pm SO'$)	t- mezon	p- qiymat	Koen d
OSKI-1 (Elektrofiziologiya)	$78,4 \pm 7,2$	$63,1 \pm 9,8$	10,12	$<0,001$	1,78
OSKI-2 (Gemodinamika)	$81,2 \pm 6,5$	$66,7 \pm 10,1$	9,74	$<0,001$	1,71
Umumiy o'rtacha ko'rsatkich	$79,8 \pm 6,4$	$64,9 \pm 9,5$	10,4	$<0,001$	1,83



rasm-1. Asosiy va nazorat guruhlarini o'rtacha ballari

Muhokama. Ushbu tadqiqot natijalari virtual laboratoriyalar va simulyatsiyaga asoslangan ta'lim talabalarning elektrofiziologiya va gemodinamika bo'yicha tushunchalarini sezilarli darajada oshirishiga oid ishonchli dalillarni taqdim etadi. Asosiy guruhda kuzatilgan o'zlashtirishning 18 foizga yaxshilanishi Cook D.A. va boshqalar [2] tomonidan taqdim etilgan meta-tahlil dalillariga mos keladi. Ular sog'liqni saqlash sohasining bir nechta yo'nalishlari bo'yicha texnologiya yordamida takomillashtirilgan simulyatsiyaning o'rtachadan kattagacha bo'lgan ta'sir o'lchamlarini qayd etgan.

Gemodinamika (OSCE-2) bo'yicha qayd etilgan yuqori natijalarni virtual simulyatorlarning dinamik vizualizatsiya imkoniyatlari bilan izohlash mumkin. Bu imkoniyatlar talabalarga statik diagrammalar orqali tushuntirish qiyin bo'lgan hodisalar – qon oqimi, bosim gradiyentlari va qon tomir qarshiligidagi o'zgarishlarni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Shunga o'xshash tarzda, Tsihouridis Ch. va boshqalar [6] ham virtual tajribalar dinamik fizik jarayonlar haqidagi konseptual tushunchani an'anaviy usullarga qaraganda samaraliroq kuchaytirishini aniqlagan.

Xulosa. Virtual laboratoriyalar va simulyatsiyaga asoslangan ta'lim tibbiyot talabalarining elektrofiziologiya hamda gemodinamika bo'yicha bilimlarini sezilarli darajada yaxshilaydi, bu tadqiqot guruhida OBYA natijalari 18 foizga yuqori ekanligida namoyon bo'ldi. Ushbu natijalar VL va SATni tibbiy biofizika o'quv dasturlariga tizimli ravishda joriy etishni tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. McGaghie, W.C. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009 / W.C. McGaghie, S.B. Issenberg, E.R. Petrusa, R.J. Scalese // *Medical Education*. – 2010. – Vol. 44, No. 1. – P. 50–63.
2. Cook, D.A. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis / D.A. Cook, R. Hatala, R. Brydges [et al.] // *JAMA*. – 2011. – Vol. 306, No. 9. – P. 978–988.
3. Ruiz, J.G. The impact of e-learning in medical education / J.G. Ruiz, M.J. Mintzer, R.M. Leipzig // *Academic Medicine*. – 2006. – Vol. 81, No. 3. – P. 207–212.
4. De Jong, T. Physical and virtual laboratories in science and engineering education / T. de Jong, M.C. Linn, Z.C. Zacharia // *Science*. – 2013. – Vol. 340, No. 6130. – P. 305–308.
5. Potkonjak, V. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: a review / V. Potkonjak, M. Gardner, V. Callaghan [et al.] // *Computers & Education*. – 2016. – Vol. 95. – P. 309–327.
6. Issenberg, S.B. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning / S.B. Issenberg, W.C. McGaghie, E.R. Petrusa [et al.] // *Medical Teacher*. – 2005. – Vol. 27, No. 1. – P. 10–28.