ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

ANESTEZIOLOGIYA VA REANIMATOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA VR TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING KLINIK-DIDAKTIK ASOSLARI

Bobojonov Dilshodbek Valijon o’g'li
Andijon Davlat Tibbiyot Instituti "Anesteziologiya Reanimatologiya va Tez Tibbiy Yordam" kafedrasi Assistenti
https://doi.org/10.5281/zenodo.20225920

Annotatsiya
Mazkur maqolada anesteziologiya va reanimatologiya fanini o‘qitishda VR texnologiyalaridan foydalanishning klinik-didaktik asoslari tahlil qilingan. Anesteziologiya va reanimatologiya yuqori xavfli klinik vaziyatlar, tezkor qaror qabul qilish, bemor xavfsizligi, algoritmik harakat va jamoaviy kommunikatsiya bilan bog‘liq fan sifatida talabalardan nafaqat nazariy bilim, balki real klinik faoliyatga yaqin amaliy tayyorgarlikni talab qiladi. Maqolada an’anaviy o‘qitish metodlarining cheklovlari, VR simulyatsion muhitning didaktik imkoniyatlari, o‘pka-yurak reanimatsiyasi algoritmini VR muhitida o‘qitish modeli, VR-log, avtomatik feedback va debrifingning ta’lim jarayonidagi ahamiyati yoritilgan. VR texnologiyalari klinik vaziyatlarni real bemorga zarar yetkazmagan holda xavfsiz, takroriy, immersiv va interaktiv modellashtirishga imkon beruvchi innovatsion pedagogik vosita sifatida asoslangan.

Kalit so‘zlar: anesteziologiya, reanimatologiya, VR texnologiya, virtual borliq, simulyatsion ta’lim, O‘YuR, klinik fikrlash, bemor xavfsizligi, VR-log, debrifing, klinik kompetensiya.

Kirish

Zamonaviy tibbiy ta’limda talabalarning nazariy bilimlarini real klinik faoliyatga yaqinlashtirish, klinik fikrlash, tezkor qaror qabul qilish, algoritmik harakat qilish, jamoaviy kommunikatsiya va bemor xavfsizligini ta’minlash kompetensiyalarini shakllantirish dolzarb ilmiy-pedagogik masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, anesteziologiya va reanimatologiya fanida bunday ehtiyoj yanada kuchliroq namoyon bo‘ladi, chunki mazkur fan nafas yo‘llarini boshqarish, yurak-o‘pka reanimatsiyasi, shok holatini baholash, narkoz xavfsizligi, gemodinamik monitoring va favqulodda vaziyatlarda algoritmik harakat qilish kabi yuqori xavfli klinik vazifalarni o‘z ichiga oladi.

Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining bemor xavfsizligi bo‘yicha global harakat rejasida sog‘liqni saqlash tizimida oldini olish mumkin bo‘lgan zararlarni kamaytirish va xavfsiz tibbiy yordamni ta’minlash strategik vazifa sifatida belgilangan[1]. Bu yondashuv tibbiy ta’lim jarayonida ham talabalarga xatoni real bemorda emas, xavfsiz o‘quv muhitida tahlil qilish imkonini beruvchi simulyatsion va raqamli texnologiyalardan foydalanish zaruratini kuchaytiradi.

VR — virtual borliq texnologiyalari tibbiy ta’limda klinik vaziyatni immersiv, interaktiv va takroriy modellashtirish imkonini beradi. Kyaw va hammualliflar tomonidan o‘tkazilgan sistematik sharh va meta-tahlilda VR texnologiyalari sog‘liqni saqlash kasbiy ta’limida bilim va ko‘nikmalarni rivojlantirishda an’anaviy ta’limga nisbatan samarali bo‘lishi mumkinligi ko‘rsatilgan[2]. Shu nuqtayi nazardan, anesteziologiya va reanimatologiya fanida VR texnologiyalaridan foydalanish talabalarning klinik qaror qabul qilish, reanimatsion algoritmlarni bajarish va bemor xavfsizligi talablariga rioya qilish ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim metodik imkoniyat yaratadi.

---

[1]World Health Organization. (2021). *Global Patient Safety Action Plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care*. Geneva: World Health Organization. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705

[2] Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A. A., Zary, N., & Car, L. T. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research, 21*(1), e12959.

Anesteziologiya va reanimatologiya fanining klinik-didaktik xususiyatlari

Anesteziologiya va reanimatologiya fani klinik mazmuni jihatidan murakkab, yuqori xavfli va tezkor amaliy harakatni talab qiluvchi fanlar qatoriga kiradi. Mazkur fan bo‘yicha talaba faqat kasallik yoki holatning nazariy belgilarini bilishi bilan cheklanmasligi kerak; u real klinik vaziyatda bemor holatini baholashi, xavfli belgilarni aniqlashi, hayotiy ko‘rsatkichlarni talqin qilishi, ustuvor klinik muammoni ajratishi va tezkor reanimatsion yordamni boshlashi zarur.

Anesteziologiya va reanimatologiya fanining klinik-didaktik xususiyatlari quyidagi omillar bilan belgilanadi:

Klinik-didaktik xususiyat	Mazmuni	O‘qitishdagi ahamiyati
Yuqori xavfli klinik vaziyatlar	Gipoksiya, yurak to‘xtashi, shok, qiyin intubatsiya, narkoz asoratlari	Talabada tezkor klinik fikrlashni shakllantirish zarur
Vaqt tanqisligi	Klinik qaror qisqa vaqt ichida qabul qilinadi	Algoritmik harakat va ustuvorlikni belgilash o‘rgatiladi
Bemor xavfsizligi	Har bir xato bemor hayotiga ta’sir qilishi mumkin	Xatoni xavfsiz o‘quv muhitida tahlil qilish zarur
Monitoringga asoslangan qaror	SpO_2, EKG, ABP, $ETCO_2$ kabi ko‘rsatkichlar talqin qilinadi	Talabada klinik ma’lumotni tahlil qilish kompetensiyasi rivojlanadi
Jamoaviy reanimatsiya	Anesteziolog, reanimatolog, hamshira va yordamchi xodimlar hamkorligi	Kommunikatsiya va vazifa taqsimoti o‘rgatiladi
Stress sharoitida faoliyat	Favqulodda holat talabaning emotsional barqarorligini talab qiladi	Psixologik tayyorgarlik va stressni boshqarish ko‘nikmasi shakllanadi

Ayniqsa, o‘pka-yurak reanimatsiyasi — O‘YuR algoritmini o‘qitish anesteziologiya va reanimatologiya fanining markaziy amaliy bloklaridan biridir. European Resuscitation Council tavsiyalarida yurak to‘xtashini tanish, yordam chaqirish, ko‘krak qafasi kompressiyasi, sun’iy nafas, avtomatlashtirilgan tashqi defibrillyatsiya, CPR sifati va xavfsizlik masalalari asosiy yo‘nalishlar sifatida ko‘rsatiladi[3]. Bu esa O‘YuRni o‘qitishda oddiy nazariy tushuntirish yetarli emasligini, balki amaliy, algoritmik va baholanadigan klinik vaziyatni yaratish zarurligini ko‘rsatadi.

An’anaviy metodlarning cheklovlari

An’anaviy o‘qitish metodlari — ma’ruza, og‘zaki tushuntirish, slaydli taqdimot, oddiy amaliy mashg‘ulot, statik ko‘rgazmali vositalar va nazariy testlar — anesteziologiya va reanimatologiya fanining nazariy asoslarini tushuntirishda muhim ahamiyatga ega. Biroq ular yuqori xavfli klinik vaziyatlarda talabaning mustaqil va xavfsiz harakat qilish kompetensiyasini to‘liq shakllantirishda cheklangan imkoniyatlarga ega.

Birinchidan, an’anaviy metodlarda klinik vaziyat ko‘pincha statik tarzda beriladi. Masalan, talaba “bemor hushsiz”, “puls yo‘q”, “nafas yo‘q” degan ma’lumotlarni eshitadi yoki o‘qiydi. Real klinik amaliyotda esa bemor holati dinamik rivojlanadi: avval SpO_2 pasayadi, keyin nafas sustlashadi, so‘ng agonal nafas paydo bo‘ladi, puls yo‘qoladi, EKG ritmi o‘zgaradi. Talaba bunday ketma-ket klinik yomonlashuvni ko‘rib, o‘z vaqtida qaror qabul qilishga o‘rganishi kerak.

Ikkinchidan, an’anaviy metodlar vaqt bosimi va stress omilini yetarli darajada modellashtira olmaydi. O‘YuR holatida har bir soniya muhim. Talaba klinik o‘lim belgilarini tez tanishi, yordam

[3] Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castren, M., Handley, A., Kuzovlev, A., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Smyth, M., Soar, J., Svavarsdottir, H., & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation, 161, 98–114.

chaqirishi va ko‘krak qafasi kompressiyasini kechiktirmasdan boshlashi kerak. Oddiy test yoki og‘zaki savol-javob talabaning real vaqtda qanday harakat qilishini to‘liq ko‘rsatmaydi.

Uchinchidan, an’anaviy amaliy mashg‘ulotlarda xato oqibati ko‘pincha ko‘rinmaydi. Talaba kompressiyani kech boshlashi, agonal nafasni noto‘g‘ri baholashi yoki defibrillyatsiya xavfsizligini unutishi mumkin, biroq bu xatolarning klinik natijasi auditoriyada to‘liq aks etmasligi mumkin. VR muhitida esa xato klinik ssenariy dinamikasiga ta’sir qiladi va talaba o‘z qarorining oqibatini ko‘radi.

To‘rtinchidan, an’anaviy baholash ko‘pincha talabaning “bilimi”ni aniqlaydi, lekin “bajara olish” darajasini yetarlicha ko‘rsatmaydi. Tibbiy ta’limda kompetensiyaviy yondashuv talabaning nazariy bilimini amaliy klinik vazifa bilan bog‘lashni talab qiladi. Simulyatsion ta’lim bo‘yicha tadqiqotlarda ham xavfsiz muhitda texnik, kognitiv va jamoaviy ko‘nikmalarni shakllantirish imkoniyati alohida ta’kidlanadi[4].

Shu sababli anesteziologiya va reanimatologiya fanida an’anaviy metodlar VR simulyatsion muhit, virtual bemor modeli, VR-log, feedback, mini-OSCE, EPA-rubrika va debrifing kabi zamonaviy metodik vositalar bilan boyitilishi zarur.

VR texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari

VR texnologiyalari anesteziologiya va reanimatologiya fanida klinik vaziyatlarni real bemorga zarar yetkazmagan holda modellashtirish, talabaning qaror qabul qilish jarayonini faollashtirish, xatolarni xavfsiz muhitda tahlil qilish va kompetensiyaviy baholashni tashkil etish imkonini beradi.

VR texnologiyalarining asosiy didaktik imkoniyatlari quyidagilardan iborat:

VR imkoniyati	Mazmuni	Klinik-didaktik ahamiyati
Immersivlik	Talabani virtual klinik muhit ichiga kiritadi	Talaba klinik vaziyatni faol boshdan kechiradi
Interaktivlik	Talaba qaror qabul qiladi va harakat bajaradi	Bilim amaliy klinik faoliyatga aylanadi
Xavfsizlik	Real bemorga zarar yetkazmasdan mashq qilish imkonini beradi	Xato o‘rganish resursiga aylanadi
Takroriylik	Ssenariylarni qayta-qayta bajarish mumkin	Algoritmik ko‘nikmalar mustahkamlanadi
Dinamik modellashtirish	Bemor holati vaqt davomida o‘zgaradi	Klinik fikrlash va kuzatuvchanlik rivojlanadi
Avtomatik feedback	Talaba harakatiga tezkor tahliliy javob beradi	Xatoni tez anglash va tuzatish imkoniyati yaratiladi
VR-log	Vaqt, xato, qaror trayektoriyasi qayd etiladi	Baholash obyektivlashadi
Debrifing	Mashg‘ulotdan keyingi reflektiv tahlil	Talaba xatosini tushunadi va rivojlanish rejasini tuzadi

VR texnologiyalari O‘YuRni o‘qitishda ayniqsa samarali bo‘lishi mumkin, chunki klinik o‘lim, yurak to‘xtashi, og‘ir gipoksiya va defibrillyatsiya kabi holatlarni real bemorda mashq qilish etik va klinik jihatdan mumkin emas. VR muhitida esa talaba virtual bemorda hush, nafas, puls, SpO_2, EKG, arterial bosim kabi ko‘rsatkichlarni baholaydi, klinik o‘limni aniqlaydi, yordam chaqiradi va O‘YuR algoritmini bajaradi.

VR texnologiyasining yana bir muhim jihati — talabaning klinik vaziyatdagi qaror trayektoriyasini ko‘rsatishidir. Masalan, talaba klinik o‘limni qachon aniqladi, kompressiyani qachon boshladi, yordamni qachon chaqirdi, defibrillyatsiya xavfsizligini ta’minladimi — bularning barchasi VR-log orqali qayd

[4] Dieckmann, P., Torgeirsen, K., Qvindesland, S. A., Thomas, L., Bushell, V., & Langli Ersdal, H. (2023). Simulation-based education: How to get started. Advances in Simulation, 8, 1–12.
Savoldelli, G. L., Naik, V. N., & Joo, H. S. (2023). Integration of simulation-based education in anaesthesiology training: A narrative review. British Journal of Anaesthesia Education.

etilishi mumkin. Bu esa o‘qituvchiga umumiy taassurot emas, balki aniq dalillar asosida baholash imkonini beradi.

Sog‘liqni saqlash kasbiy ta’limida VR texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha tadqiqotlarda VRning bilim va ko‘nikmalarni rivojlantirishdagi ijobiy imkoniyatlari ko‘rsatilgan bo‘lsa-da, bunday texnologiyalar o‘quv maqsadi, ssenariy dizayni, baholash mezonlari va debrifing bilan integratsiyalashgandagina yuqori metodik samaraga ega bo‘ladi[5].

O‘YuR algoritmini VR muhitida o‘qitish modeli

Anesteziologiya va reanimatologiya fanida O‘YuR algoritmini VR muhitida o‘qitish bosqichma-bosqich va kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etilishi kerak. Bunda nazariy tayyorgarlik, klinik algoritmni tushuntirish, virtual ssenariyni bajarish, VR-log asosida tahlil qilish, debrifing va baholash yagona metodik siklga birlashtiriladi.

O‘YuR algoritmini VR muhitida o‘qitishning metodik modeli

Bosqich	Mazmuni	Kutiladigan natija
1. Nazariy tayyorgarlik	Terminal holatlar, klinik o‘lim belgilari, O‘YuR algoritmi tushuntiriladi	Talaba nazariy asosni biladi
2. Klinik algoritm	Hush, nafas, puls, yordam chaqirish, kompressiya, ventilyatsiya, defibrillyatsiya ketma-ketligi o‘rgatiladi	Talaba harakatlar izchilligini tushunadi
3. VR ssenariy	Virtual bemorda operatsiyadan keyingi yurak to‘xtashi modellashtiriladi	Talaba klinik vaziyatda qaror qabul qiladi
4. VR-log	Talaba harakati, xato, vaqt va qaror trayektoriyasi qayd etiladi	Obyektiv ma’lumot olinadi
5. Avtomatik feedback	Tizim talabaning harakatlariga tahliliy javob beradi	Talaba xatosini ko‘radi
6. Debrifing	O‘qituvchi va talaba ssenariyni tahlil qiladi	Reflektiv fikrlash shakllanadi
7. Individual korreksiya	Zaif ko‘nikmalar bo‘yicha qayta mashq belgilanadi	Talabaning klinik kompetensiyasi rivojlanadi
8. Baholash	Mini-OSCE, EPA-rubrika va entrustment asosida baholanadi	Mustaqil bajarishga tayyorlik aniqlanadi

Ushbu modelda VR muhit talabaning klinik tajribasini faollashtiradi, VR-log o‘quv jarayonini raqamli monitoring qiladi, feedback xatoni ko‘rsatadi, debrifing esa xatoni o‘quv resursiga aylantiradi. Natijada O‘YuRni o‘qitish oddiy nazariy mavzu emas, balki klinik vazifani bajarishga yo‘naltirilgan integrativ o‘quv jarayoniga aylanadi.

O‘YuR VR ssenariysi namunasi

O‘YuRni VR muhitida o‘qitish uchun quyidagi ssenariy qo‘llanishi mumkin:

Ssenariy: operatsiyadan keyingi palatada bemor holati keskin yomonlashadi. Bemor javob bermaydi, nafas agonal, yirik arteriyada puls aniqlanmaydi, EKGda VF yoki asistoliya ko‘rinadi. Talabadan klinik o‘limni aniqlash, yordam chaqirish, O‘YuRni boshlash va defibrillyatsiya xavfsizligini ta’minlash talab etiladi.

Bu ssenariy orqali talaba quyidagi kompetensiyalarni rivojlantiradi:

1. klinik o‘lim belgilarini aniqlash;
2. agonal nafasni normal nafasdan farqlash;
3. yordam chaqirish;
4. kompressiyani kechiktirmasdan boshlash;
5. ventilyatsiyani tashkil etish;
6. ritmni baholash;

[5] Lie, S. S., Helle, N., Sletteland, N. V., Vikman, M. D., & Bonsaksen, T. (2023). Implementation of virtual reality in health professions education: Scoping review. JMIR Medical Education.

7. defibrillyatsiya xavfsizligini ta’minlash;
8. jamoaviy kommunikatsiyani yo‘lga qo‘yish;
9. xatolarni debrifingda tahlil qilish.

ERC 2021 tavsiyalarida yurak to‘xtashini tanish, tez yordamni chaqirish, ko‘krak qafasi kompressiyasi, sun’iy nafas, AEDdan foydalanish, CPR sifatini o‘lchash va xavfsizlik masalalari alohida qamrab olingani O‘YuRni VR muhitida algoritmik o‘qitish zaruratini metodik jihatdan qo‘llab-quvvatlaydi (Olasveengen et al.).

Xulosa

Anesteziologiya va reanimatologiya fanini o‘qitishda VR texnologiyalaridan foydalanish talabalarning klinik kompetensiyalarini shakllantirishda muhim klinik-didaktik imkoniyatlarga ega. Mazkur fan yuqori xavfli klinik vaziyatlar, bemor xavfsizligi, tezkor qaror qabul qilish, monitoring ko‘rsatkichlarini talqin qilish, algoritmik harakat va jamoaviy kommunikatsiya bilan bevosita bog‘liq bo‘lganligi sababli, an’anaviy o‘qitish metodlari bilan cheklanib qolish yetarli emas.

VR simulyatsion muhit klinik vaziyatlarni xavfsiz, realistik, immersiv, interaktiv va takroriy modellashtirish imkonini beradi. Bu muhitda talaba real bemorga zarar yetkazmagan holda klinik o‘limni aniqlaydi, O‘YuR algoritmini bajaradi, xatolarini ko‘radi va debrifing orqali tahlil qiladi. VR-log va avtomatik feedback esa talabaning qaror trayektoriyasi, xato turi, vaqt ko‘rsatkichi va algoritmga rioya qilish darajasini obyektiv baholash imkonini beradi.

Shu asosda xulosa qilish mumkinki, anesteziologiya va reanimatologiya fanida VR texnologiyalaridan foydalanish nazariy bilim, simulyatsion tajriba, klinik fikrlash, algoritmik harakat, bemor xavfsizligi va reflektiv tahlilni yagona metodik tizimga birlashtiradi. Bu esa bo‘lajak shifokorlarni yuqori xavfli klinik vaziyatlarga tayyorlashning samarali innovatsion yo‘nalishi sifatida ilmiy-metodik ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. (2021). *Global Patient Safety Action Plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care*. Geneva: World Health Organization. URL:
2. https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705
3. World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. Geneva: World Health Organization. URL:
4. https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924
5. Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castren, M., Handley, A., Kuzovlev, A., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Smyth, M., Soar, J., Svavarsdottir, H., & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation, 161*, 98–114.
6. Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A. A., Zary, N., & Car, L. T. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research, 21*(1), e12959.
7. Lorello, G. R., Cook, D. A., Johnson, R. L., & Brydges, R. (2014). Simulation-based training in anaesthesiology: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia, 112*(2), 231–245.
8. Dieckmann, P., Torgeirsen, K., Qvindesland, S. A., Thomas, L., Bushell, V., & Langli Ersdal, H. (2023). Simulation-based education: How to get started. *Advances in Simulation, 8*, 1–12.
9. Savoldelli, G. L., Naik, V. N., & Joo, H. S. (2023). Integration of simulation-based education in anaesthesiology training: A narrative review. *British Journal of Anaesthesia Education*.
10. Lie, S. S., Helle, N., Sletteland, N. V., Vikman, M. D., & Bonsaksen, T. (2023). Implementation of virtual reality in health professions education: Scoping review. *JMIR Medical Education*.