

Date: 27th September-2026

ODAM ANATOMIYASI FANIDA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Abduraimova Difuza Sultankulovna

GulDU akademik litseyi o'qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur tezisda odam anatomiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishning didaktik imkoniyatlari va metodik shartlari tahlil qilinadi. Interaktiv 3D atlaslar, virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR), raqamli mikroskopiya, QR-kodli topshiriqlar, mobil testlar hamda elektron portfolio vositalarining anatomik tuzilmalarni fazoviy idrok etish, topografik munosabatlarni aniqlash, morfologik tahlil va amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishdagi imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqot metodik-konseptual xarakterga ega bo'lib, ilmiy-pedagogik manbalarni qiyosiy tahlil qilish, tizimlashtirish, umumlashtirish, kompetensiyaviy yondashuv va didaktik modellashtirish usullariga asoslangan. Natijada laboratoriya mashg'ulotlarini "tayyorgarlik – integratsiyalashgan laboratoriya faoliyati – refleksiya va mezonli baholash" bosqichlari asosida tashkil etish modeli taklif qilindi. Modelning asosiy tamoyili raqamli vositalarni real anatomik obyektlar — mulyaj, skelet, preparat, mikroskop va anatomik atlaslar bilan uyg'unlashtirishdan iborat. Raqamli texnologiyalar real obyektlarning o'rnini bosuvchi emas, balki ularni vizual va interaktiv jihatdan to'ldiruvchi didaktik vosita sifatida talqin qilinadi.

Kalit so'zlar: odam anatomiyasi, laboratoriya mashg'uloti, raqamli texnologiyalar, 3D atlas, VR/AR, raqamli mikroskopiya, vizualizatsiya, fazoviy tasavvur, amaliy kompetensiya, mezonli baholash.

KIRISH

Odam anatomiyasi biologik va tibbiy yo'nalishdagi ta'limning fundamental fanlaridan biri bo'lib, inson organizmi organlari va tizimlarining tuzilishi, joylashuvi hamda o'zaro topografik munosabatlarini o'rganishga yo'naltirilgan. Anatomik bilimlarni puxta egallash faqat terminlarni yodlash bilan cheklanmaydi. O'quvchi anatomik obyektni real yoki modellashtirilgan muhitda aniqlashi, uning fazoviy joylashuvini belgilashi, qo'shni tuzilmalar bilan munosabatini tushuntirishi va tuzilish-funksiya bog'liqligini asoslay olishi zarur. An'anaviy ikki o'lchamli tasvirlar murakkab anatomik tuzilmalarning fazoviy munosabatlarini tushuntirishda ayrim cheklovlarga ega. Ayniqsa bosh miya, yurak, qon tomirlari, tayanch-harakat tizimi va chanoq kabi murakkab obyektlarni turli kesim va burchaklarda o'rganishda interaktiv vizual vositalardan foydalanish metodik imkoniyatlarni kengaytiradi.

Raqamli texnologiyalar anatomik obyektlarni aylantirish, kattalashtirish, qatlamlarni ajratish, kesimlarni ko'rish va tuzilmalar o'rtasidagi fazoviy munosabatlarni interaktiv tahlil qilish imkonini beradi. Biroq texnologiyaning mavjudligi o'z-o'zidan ta'lim sifatini



Date: 27th September-2026

oshirmaydi. Uning pedagogik samarasi o'quv maqsadi, topshiriq mazmuni, o'quvchi faoliyati, o'qituvchi boshqaruvi va baholash mezonlari bilan uzviy bog'liq.

Tadqiqot maqsadi va metodlari

Tadqiqotning maqsadi odam anatomiyasi laboratoriya mashg'ulotlarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda anatomik bilim, fazoviy tasavvur va amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan integrativ laboratoriya modelini ishlab chiqishdan iborat.

Mazkur ish metodik-konseptual xarakterga ega. Unda alohida tajriba va nazorat guruhlar bilan eksperimental sinov o'tkazilmagan. Tadqiqotda ilmiy-pedagogik adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, tizimlashtirish, umumlashtirish, kompetensiyaviy yondashuv, didaktik modellash va metodik loyihalash usullaridan foydalanildi. Tahlilning asosiy mezoni texnologiyaning o'zi emas, balki undan foydalanish natijasida o'quvchi bajaradigan anatomik faoliyat va shakllanishi ko'zda tutilgan kompetensiya bo'ldi.

Tadqiqotning ilmiy-metodik yangiligi

Tadqiqotning ilmiy-metodik yangiligi laboratoriya mashg'ulotlarini "tayyorgarlik – integratsiyalashgan laboratoriya faoliyati – refleksiya va mezonli baholash" ketma-ketligida tashkil etish modelini taklif qilishdan iborat.

Modelda raqamli vosita real anatomik obyekt bilan birgalikda qo'llanadi. O'quvchi avval raqamli model orqali anatomik tuzilmani aniqlaydi, keyin uni mulyaj, skelet, preparat yoki atlasda qayta ko'rsatadi va tuzilishining funksional ahamiyatini izohlaydi.

Laboratoriya topshiriqlarini quyidagi algoritm asosida tashkil etish maqsadga muvofiq:

Toping → Belgilang → Taqqoslang → Joylashuvini aniqlang → Funksiyasini izohlang → Xulosa qiling.

Masalan, yurak mavzusida o'quvchi 3D model yordamida bo'lmachalar, qorinchalar, klapanlar va yirik qon tomirlarini aniqlaydi. Keyin ushbu tuzilmalarni mulyaj yoki anatomik rasmda ko'rsatib, qon oqimi yo'nalishini izohlaydi. Shu tariqa raqamli vosita passiv ko'rgazma emas, balki faol anatomik tahlilni tashkil etuvchi vositaga aylanadi.

3D bosib chiqarilgan anatomik modellar bo'yicha sistematik sharh va meta-tahlilda bunday modellarni o'quv jarayoniga kiritish murakkab anatomik tuzilmalarni o'zlashtirish natijalari bilan ijobiy bog'liqligi ko'rsatilgan. Biroq bunday tadqiqotlar natijalarini barcha ta'lim sharoitlariga bevosita umumlashtirishda ehtiyotkorlik talab etiladi [4].

Raqamli vositalarning didaktik imkoniyatlari

Raqamli vosita	O'quvchi faoliyati	Shakllantiriladigan kompetensiya	Kutiladigan natija
Interaktiv atlas	3D Tuzilmani kattalashtirish, ajratish	aylantirish, qatlamlarni Fazoviy tasavvur	Anatomik tuzilmaning joylashuvini aniqlaydi
VR/AR	Virtual muhitda obyektni topish va kuzatish	Lokalizatsiya va orientatsiya	Fazoviy Yo'nalish va proyeksiyani tushuntiradi
Raqamli mikroskopiya	To'qimani kattalashtirish va qiyoslash	Morfologik tahlil	Mikroskopik belgilarni farqlaydi

INTRODUCTION OF NEW INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY.

International online conference.

Date: 27th September-2026

QR-kodli topshiriq	Berilgan obyekt yoki resursni tezkor aniqlash	Tezkor identifikatsiya	Tuzilmani dalil asosida aniqlaydi
Mobil test	Bilim va ko'nikmalarni tekshirish	O'z-o'zini nazorat	Xatosini aniqlaydi va tuzatadi
Elektron portfolio	Bayonnoma, tasvir va xulosalarni jamlash	Refleksiya	O'z faoliyatini tahlil qiladi

Interaktiv 3D modellar anatomik tuzilmalarning o'zaro joylashuvi, kesimlari va fazoviy munosabatlarini tushuntirish imkonini beradi. VR/AR texnologiyalari esa obyektning uch o'lchamli muhitda turli burchaklardan kuzatish imkoniyatini yaratadi.

2024-yilda e'lon qilingan sistematik meta-tahlilda 27 ta eksperimental tadqiqot va 2199 nafar sog'liqni saqlash yo'nalishi talabasi ma'lumotlari tahlil qilingan. Tadqiqotda immersiv VR va AR texnologiyalaridan foydalanish anatomik bilimlarni o'zlashtirish natijalari bilan ijobiy bog'liqligi, ayniqsa ularni an'anaviy resurslarga qo'shimcha vosita sifatida qo'llashda natijalar yuqoriroq bo'lishi qayd etilgan [8].

Boshqa 2024-yilgi meta-tahlilda 24 ta randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqot tahlil qilinib, VR bo'yicha bilim natijalarida ijobiy ta'sir aniqlangan, AR bo'yicha esa umumiy natija statistik jihatdan sezilarli bo'lmagan. Mualliflar tadqiqotlar o'rtasidagi yuqori heterojenlik sababli natijalarni ta'lim sharoitiga moslashtirish zarurligini ta'kidlagan [9].

Raqamli mikroskopiya tasvirlarni kattalashtirish va morfologik belgilarni qiyoslash uchun qulay bo'lsa-da, real mikroskop bilan ishlash ko'nikmalarini to'liq almashtirmaydi. Shu sababli laboratoriya mashg'ulotlarida real va raqamli vositalarni integratsiyalashgan holda qo'llash muhim metodik tamoyil sifatida belgilanadi. O'zbekistondagi metodik tadqiqotlarda ham anatomiya, gistologiya va mustaqil ta'lim jarayonlarida raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlari yoritilgan [1–3].

Laboratoriya mashg'ulotining integrativ modeli

1-bosqich — tayyorgarlik.

Mashg'ulotdan oldin o'quvchiga qisqa videoyo'riqnoma, elektron atlas yoki 3D model taqdim etiladi. Asosiy anatomik terminlar takrorlanadi va qisqa diagnostik test bajariladi. Mazkur bosqichning vazifasi o'quvchini laboratoriya faoliyatiga tayyorlash hamda boshlang'ich bilim darajasini aniqlashdan iborat.

2-bosqich — integratsiyalashgan laboratoriya faoliyati.

O'quvchilar kichik guruhlarda mulyaj, skelet, anatomik plakat, mikroskopik preparat va raqamli model bilan parallel ishlaydi. Masalan, suyakdagi anatomik belgini avval 3D modeldan topish, keyin tabiiy skeletda ko'rsatish va uning funksional ahamiyatini tushuntirish talab qilinadi.

3-bosqich — refleksiya va mezonli baholash.

Mashg'ulot yakunida o'quvchi qisqa laboratoriya bayonnomasi, izohlangan anatomik tasvir yoki elektron portfolio topshiradi. Baholashda anatomik tuzilmani nomlashdan tashqari uning joylashuvi, qo'shni tuzilmalar bilan munosabati, tuzilish-funksiya bog'liqligi, raqamli vositadan maqsadli foydalanish va o'z xatosini tahlil qilish qobiliyati hisobga olinadi.



Date: 27th September-2026

Differensial va kompetensiyaviy yondashuv

Raqamli vositalar o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga mos topshiriqlar berish imkoniyatini kengaytiradi. Tayyorligi nisbatan past o'quvchilarga bosqichma-bosqich yo'riqnoma, rangli kodlash va qayta ko'rish imkoniyati berilishi mumkin. Yuqori tayyorgarlikka ega o'quvchilar uchun noma'lum anatomik tasvir, murakkab kesim va klinik vaziyatga asoslangan topshiriqlar taklif etiladi.

Bunda ortiqcha animatsiya va keraksiz grafik elementlardan saqlanish lozim. Chunki multimedia muhitining noto'g'ri loyihalanishi o'quvchining kognitiv yuklamasini oshirishi mumkin [5].

Taklif etilayotgan laboratoriya baholash rubrikasi

Mezon	Kuzatiladigan natija	Ulush
Anatomik aniqlik	Tuzilmani to'g'ri nomlaydi va ko'rsatadi	30%
Fazoviy tahlil	Joylashuvi va qo'shni tuzilmalar bilan munosabatini izohlaydi	25%
Funksional asoslash	Tuzilish va funksiyaning bog'liqligini tushuntiradi	25%
Raqamli savodxonlik	Raqamli vositalardan maqsadli foydalanadi	10%
Refleksiya	Xato va qiyinchiliklarini tahlil qiladi	10%
Jami		100%

Mazkur foizlar amaldagi normativ baholash standarti emas, balki ushbu ish doirasida taklif etilayotgan metodik rubrikadir. Uni ta'lim muassasasi, fan dasturi va mashg'ulot maqsadlaridan kelib chiqib moslashtirish mumkin.

Samarali joriy etish shartlari

Raqamli texnologiyalarni laboratoriya mashg'ulotlariga joriy etishda quyidagi metodik shartlarga rioya qilish maqsadga muvofiq:

- raqamli vositani aniq o'quv maqsadiga mos tanlash;
- virtual modelni mulyaj, skelet, preparat va anatomik atlas bilan integratsiyalash;
- har bir topshiriq uchun aniq yo'riqnoma va vaqt belgilash;
- anatomik tasvirlarning ilmiy va terminologik aniqligini tekshirish;
- foydalanilgan elektron resurs manbasini ko'rsatish;
- qurilma yoki internet imkoniyati cheklangan o'quvchilar uchun oflayn muqobil yaratish;
- raqamli faoliyatni mustaqil fikrlash va amaliy faoliyat bilan bog'lash;
- sun'iy intellektdan foydalanilganda uning javoblarini ishonchli darslik, atlas va ilmiy manbalar bilan tekshirish;
- o'quvchining raqamli-pedagogik kompetensiyasini muntazam rivojlantirish.

Shunday qilib, texnologiya laboratoriya mashg'ulotining maqsadi emas, balki o'quv maqsadiga erishishni ta'minlovchi didaktik vosita sifatida qaralishi lozim.



Date: 27th September-2026

Amaliy ahamiyati va tadqiqot cheklovlari

Taklif etilgan model akademik litsey va boshqa biologiya ta'limi muassasalarida odam anatomiyasi laboratoriya mashg'ulotlarini loyihalashda qo'llanishi mumkin. U o'quvchilarning mustaqil faoliyatini kuchaytirish, anatomik obyektlarni fazoviy tahlil qilish, real va virtual modellarni qiyoslash hamda kompetensiyaga yo'naltirilgan baholashni tashkil etish uchun metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning asosiy cheklovi — taklif etilgan model samaradorligini aniqlash uchun alohida nazorat va tajriba guruhlarining statistik natijalari keltirilmaganidir. Shu sababli mazkur ish asosida modelning samaradorligi haqida qat'iy miqdoriy xulosa chiqarish mumkin emas.

Kelgusidagi tadqiqotlarda modelni turli ta'lim guruhlarida tajribadan o'tkazish, diagnostik va yakuniy test natijalarini taqqoslash, fazoviy tasavvur hamda amaliy kompetensiyalar dinamikasini rubrika asosida baholash maqsadga muvofiq.

Xulosa

Odam anatomiyasi laboratoriya mashg'ulotlarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish anatomik tuzilmalarni fazoviy idrok etish, topografik munosabatlarni aniqlash, morfologik belgilarni tahlil qilish va tuzilish-funksiya bog'liqligini tushuntirish uchun qo'shimcha didaktik imkoniyatlar yaratadi.

Tahlil asosida laboratoriya mashg'ulotlarini "tayyorgarlik – integratsiyalashgan laboratoriya faoliyati – refleksiya va mezonli baholash" modeli asosida tashkil etish taklif qilindi. Modelning asosiy tamoyili raqamli texnologiyalarni real anatomik obyektlarning o'rni bosuvchi vosita sifatida emas, balki mulyaj, skelet, preparat, mikroskop va anatomik atlaslarni to'ldiruvchi interaktiv vosita sifatida qo'llashdan iborat.

Mavjud ilmiy manbalar 3D, VR va AR texnologiyalarining anatomiya ta'limidagi potensial imkoniyatlarini ko'rsatadi, biroq tadqiqotlar natijalari ta'lim sharoiti, texnologiya turi, metodik dizayn va o'quv maqsadiga qarab farqlanishi mumkin. Shu sababli laboratoriya mashg'ulotlarini raqamlashtirishning asosiy mezoni texnologiyalar soni emas, balki o'quvchining anatomik obyektini aniqlashi, real va virtual modelni taqqoslashi, fazoviy munosabatlarni tushuntirishi, funksional jihatdan asoslay olishi va o'z faoliyatini refleksiv baholashi bilan belgilanadi.

Taklif etilgan modelning amaliy samaradorligini keyingi tajriba-sinov tadqiqotlari orqali aniqlash mazkur yo'nalishning istiqbolli vazifalaridan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Murodova X.U., Axadova D.H. Virtual laboratoriyalar yordamida anatomiya fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish // *PEDAGOGS International Research Journal*. 2026. Vol. 100, No. 1. B. 117–122.
2. Qodirov A.A., Umirqo'lova F.A. Raqamli texnologiyalar yordamida anatomiya va gistologiya fanlarini o'zlashtirish: talaba nigohida imkoniyat va muammolar // *Journal of*



Date: 27th September-2026

Universal Science Research. DOI: 10.71337/inlibrary.uz.universal-scientific-research.114895.

3. Uchqurova Z.Sh. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi fanidan mustaqil ta'limni raqamli platformalar orqali integratsiyalashning o'ziga xos jihatlari // *Science Time Journal*. 2026. Vol. 4, No. 4/1. DOI: 10.66345/stj.v4i4/1.5685.

4. Salazar D., Thompson M., Rosen A., Zuniga J. Using 3D Printing to Improve Student Education of Complex Anatomy: A Systematic Review and Meta-analysis // *Medical Science Educator*. 2022. Vol. 32, No. 5. P. 1209–1218. DOI: 10.1007/s40670-022-01595-w.

5. Mayer R.E. *Multimedia Learning*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

6. Redecker C. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

7. Norboyev M.M., Toshpo'latova G.T., Xayitova N.N. *Inson anatomiyasi*. 1–2 qismlar. Toshkent, 2016.

8. García-Robles P., Cortés-Pérez I., Nieto-Escámez F.A., García-López H., Obrero-Gaitán E., Osuna-Pérez M.C. Immersive virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and meta-analysis // *Anatomical Sciences Education*. 2024. Vol. 17, No. 3. P. 514–528. DOI: 10.1002/ase.2397.

9. Salimi S., Asgari Z., Mohammadnejad A., Teimazi A., Bakhtiari M. Efficacy of virtual reality and augmented reality in anatomy education: A systematic review and meta-analysis // *Anatomical Sciences Education*. 2024. Vol. 17, No. 9. P. 1668–1685. DOI: 10.1002/ase.2501.