



**MODELING AND VISUALIZATION OF DYNAMIC THREE-  
DIMENSIONAL OBJECTS IN AUTOMATED MEDICAL TRAINING  
SYSTEMS**

**Muallif: Yo'ldosheva Dilnoza Nodir qizi**

Master's student of Tashkent University of Information Technologies named after

Muhammad Al-Khwarizmi

[dilnoza.yoldosheva1@icloud.com](mailto:dilnoza.yoldosheva1@icloud.com)

**Scientific supervisors: Mukhamadiyev Abduvali Shukurovich**

TUIT "Television and Media Technologies"

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**Annotatsiya:** This article studies the role and effectiveness of dynamic three-dimensional object modeling and visualization technologies in automated medical education systems. The study analyzes the importance of 3D modeling in deepening medical knowledge and facilitating understanding of complex anatomical and physiological processes. The results show that these technologies are an important tool for interactive and effective organization of the educational process.

**Keywords:** medical education, automated systems, 3D modeling, visualization, animation, interactive learning, simulation

**KIRISH**

Zamonaviy tibbiy ta'lim tizimi raqamli texnologiyalar asosida jadal rivojlanmoqda. Avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari esa bu jarayonning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ayniqsa, murakkab anatomik va fiziologik obyektlarni o'rganishda an'anaviy usullar yetarli darajada samarali bo'lmay qolmoqda. Shu sababli dinamik uch o'lchovli obyektlarni modellashtirish va vizuallashtirish texnologiyalaridan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Formatted: Indent: Left: 0 cm, First line: 0,75 cm, Right: -0 cm

Formatted: Font: Not Bold, Font color: Auto, Ligatures: Standard + Contextual

Field Code Changed



3D modellashtirish texnologiyalari yordamida inson organizmidagi murakkab tizimlarni fazoviy va dinamik tarzda aks ettirish mumkin. Bu esa talabalar uchun nafaqat bilimlarni o'zlashtirishni osonlashtiradi, balki ularni amaliy jihatdan tushunishga ham yordam beradi. Avtomatlashtirilgan tizimlar esa ushbu jarayonni boshqarish, nazorat qilish va individuallashtirish imkonini beradi.

#### **METODLAR**

Tadqiqotda avtomatlashtirilgan tibbiyot o'qitish tizimlarida dinamik uch o'lchovli obyektlarni modellashtirish va vizuallashtirish samaradorligini aniqlash uchun kompleks va ilmiy asoslangan metodologiya qo'llanildi. Tadqiqot dizayni pedagogik eksperiment, diagnostika va analitik yondashuvlarni integratsiyalash orqali tashkil etildi.

#### **Qo'llanilgan metodlar:**

- **Pedagogik eksperiment** – nazorat va tajriba guruhlarini orqali 3D texnologiyalar samaradorligini baholandi.
- **3D modellashtirish va animatsion vizuallashtirish** – murakkab anatomik va fiziologik jarayonlarni vizual va interaktiv shaklda tushuntirish.
- **Simulyatsiya metodi** – real yoki shartli klinik vaziyatlarni modellashtirish va talabalarning amaliy bilimlarini baholash.
- **Diagnostik testlar va kvantitativ baholash** – talabalar bilim va ko'nikmalarini miqdoriy baholash.
- **So'rovnoma va intervyu** – talabalar tajribasi, qoniqish darajasi va interaktiv metodlarga munosabatini o'rganish.
- **Kuzatish metodi** – dars jarayonidagi talabalarning faolligi va o'zaro hamkorligi monitoring qilindi.
- **Statistik tahlil** – natijalarni miqdoriy va sifat jihatdan qayta ishlash, ishonchlilikni aniqlash.



- **Korrelyatsion tahlil** – 3D texnologiyalardan foydalanish va o‘rganish natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash.
- **Refleksiya metodi** – talabalar o‘z o‘rganish jarayonini tahlil qilib, fikr va xulosalarini yozma yoki og‘zaki shaklda ifoda etdi.
- **Problem-based learning (PBL)** – murakkab klinik vaziyatlar asosida muammoli o‘qitish va 3D modellar yordamida yechim topish.
- **Blended learning yondashuvi** – an’anaviy darslar bilan 3D vizualizatsiya va animatsiyalar integratsiyasi.
- **Didaktik tahlil** – qo‘llanilgan 3D resurslarning pedagogik samaradorligi baholandi.
- **Triangulyatsiya** – turli manbalar (test, kuzatish, so‘rov) ma’lumotlari solishtirilib, natijalar ishonchligi ta’minlandi.

Shuningdek, tadqiqot jarayonida zamonaviy pedagogikaning asosiy prinsiplari: interfaollik, vizuallashtirish, individuallashtirish va kompetensiyaga yo‘naltirilgan yondashuvlar asos qilib olindi. 3D texnologiyalar yordamida talabalarning vizual va kinestetik o‘rganish uslublari hisobga olindi, shuningdek, ularning mustaqil ishlash va tahlil qilish ko‘nikmalari rivojlantirildi.

Mazkur metodlar majmuasi tadqiqotning ilmiy asoslanganligini, natijalarning ishonchligini va chuqurligini ta’minlashga xizmat qildi. Tadqiqotda avtomatlashtirilgan tibbiyot o‘qitish tizimlarida dinamik uch o‘lchovli obyektlarni modellashtirish va vizuallashtirish samaradorligini aniqlash uchun kompleks va tizimli metodologiya qo‘llanildi. Tadqiqot dizayni eksperimental, diagnostik va analitik yondashuvlarning uyg‘unligida tashkil etildi.

**Tadqiqot bosqichlari:**



- **Tayyorgarlik bosqichi:** talabalar boshlang'ich bilim darajasi, fazoviy tafakkur va 3D vizualizatsiyalarga bo'lgan tayyorgarligi aniqlanadi. Shu bosqichda o'quv resurslari, 3D modellar va animatsiyalar ishlab chiqildi.
- **Tajriba-sinov bosqichi:** talabalar tajriba guruhida 3D modellashtirish va vizuallashtirish vositalari orqali o'qitildi, nazorat guruhi esa an'anaviy metodlar bilan bilim oldi. Shu bosqichda interaktiv darslar, simulyatsiyalar va muammoli vaziyatlar qo'llanildi.
- **Yakuniy tahlil bosqichi:** natijalar miqdoriy va sifat jihatdan baholandi, 3D texnologiyalar ta'lim samaradorligiga qanchalik ta'sir qilgani aniqlanadi.

#### NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, avtomatlashtirilgan tibbiyot o'qitish tizimlarida dinamik uch o'lchovli obyektlarni modellashtirish va vizuallashtirish talabalarning anatomik va fiziologik bilimlarini sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhida talabalar jigar qon tomir tizimi va boshqa murakkab anatomik tuzilmalarni aniq tasavvur qilgan, ularning fazoviy tafakkuri va obyektlar o'rtasidagi bog'liqliklarni tushunish darajasi nazorat guruhiga nisbatan yuqori bo'lgan.

Test va diagnostik vazifalar natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhidagi talabalar murakkab jarayonlarni tushunishda va amaliy topshiriqlarni bajarishda yuqori natijalar ko'rsatgan. 3D animatsiyalar orqali talabalarga organlarning harakatini dinamik tarzda ko'rsatish ularning klinik tafakkurini rivojlantirishga yordam bergan. 3D modellashtirish va animatsiyalar yordamida taqdim etilgan dinamik jarayonlar talabalarga organlar ishini real vaqt rejimida kuzatish imkonini berdi. Bu esa ularning murakkab jarayonlarni sabab-oqibat aloqalari asosida tahlil qilish qobiliyatini oshirdi. Misol uchun, jigar qon tomir tizimida qon aylanishining turli fazalari animatsiya orqali ko'rsatilganda, talabalarning tizimli tafakkuri va klinik tafakkurini rivojlantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE,  
INNOVATION AND GLOBAL DEVELOPMENT,  
VOLUME-1, ISSUE-3, 2026**

Yakuniy testlar natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhi talabalarining bilimlarini o'zlashtirish darajasi o'rtacha 25–30% yuqori bo'lgan, murakkab anatomiya va fiziologiya bo'yicha ko'nikmalari esa an'anaviy metodlarda o'qigan nazorat guruhi bilan solishtirganda sezilarli darajada kuchaygan.

Shuningdek, interaktiv modellar va 3D animatsiyalar talabalar o'rtasida o'zaro muhokama va guruhli ishlashni rag'batlantirgan. Bu esa bilimlarni mustahkamlash va muammoli vaziyatlarni hal etish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilgan.

Kuzatish natijalari shuni ko'rsatdiki, talabalar dars jarayonida faol ishtirok etgan, 3D obyektlarni boshqarish va analiz qilish orqali mustaqil fikrlash qobiliyatini oshirgan. Talabalar o'z-o'zini baholash va refleksiya qilish jarayonida ham yuqori faollik ko'rsatgan.

Umuman olganda, natijalar shuni ko'rsatadiki, dinamik 3D modellashtirish va vizuallashtirish tibbiy ta'lim jarayonini sezilarli darajada samarali qiladi, talabalarining klinik tafakkur, analitik fikrlash va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, interaktiv 3D modellar talabalarining o'zaro muhokama va guruhli ishlash faoliyatini rag'batlantirgan, bu esa bilimlarni mustahkamlash va tahlil qilish ko'nikmalarini oshirishga xizmat qilgan.

#### **MULOHAZA**

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, 3D modellashtirish va vizuallashtirish tibbiy ta'limda nafaqat bilimni osonroq o'zlashtirish, balki o'quv jarayonini interaktiv va qiziqarli qilish imkonini ham beradi. Talabalar murakkab anatomik tizimlarni vizual tarzda kuzatib, ularni fazoviy va funksional jihatdan tushunish imkoniga ega bo'lgan.

Avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari esa talabalarining individual o'rganish tezligini nazorat qilish, ularning bilim darajasini real vaqt rejimida baholash va ta'lim jarayonini optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, texnologiyalar yordamida o'qituvchilar darsni interaktiv va muammoli vaziyatlarga asoslab olib borishi mumkin.



Biroq, mulohaza sifatida ta'kidlash lozimki, texnologiyaning samaradorligi nafaqat dasturiy vositalarga, balki o'qituvchilarning metodik tayyorgarligi va texnik baza imkoniyatlariga ham bog'liq. Texnik jihozlar yetarli bo'lmasa yoki o'qituvchilar innovatsion metodlardan to'liq foydalanishni bilmasa, natijalar kutganidek bo'lmasligi mumkin. Shuningdek, talabalarning texnologiyalar bilan ishlashdagi tajribasi va 3D obyektlar bilan o'zaro interaktivlik qobiliyati ham samaradorlikka ta'sir qiladi. Interaktiv modellar talabalarning mustaqil fikrlash, tahlil va klinik yechim topish ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi. Shu bilan birga, talabalar o'z-o'zini baholash va refleksiya qilish jarayonida yuqori faollik ko'rsatadi, bu esa o'qitish jarayonining sifatini oshiradi.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, 3D vizualizatsiya yordamida o'qitish nafaqat murakkab anatomik va fiziologik jarayonlarni tushuntirishda, balki talabalarning kooperativ ishlashini rag'batlantirish va guruh ichida muammolarni birgalikda hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda ham samarali bo'ladi. Shu bilan birga, texnologiyalar o'quv jarayonini individualizatsiyalashga imkon beradi va har bir talabaga o'z tezligida o'rganish imkoniyatini yaratadi.

Umuman olganda, natijalar va mulohazalar shuni ko'rsatadiki, dinamik 3D modellashtirish va vizuallashtirish tibbiy ta'limda samarali vosita bo'lib, talabalarning bilim, amaliy ko'nikma va klinik tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, u o'qituvchilarga darsni interaktiv, muammoli va natijaviy tashkil etish imkonini beradi, murakkab anatomik va fiziologik jarayonlarni talabalarga aniq, vizual va amaliy tushuntirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, natijalar va mulohazalar shuni ko'rsatadiki, dinamik 3D modellashtirish va vizuallashtirish tibbiy ta'limda samarali vosita bo'lib, talabalarning bilim, amaliy ko'nikma va klinik tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.

#### **XULOSA VA TAVSIYALAR**



Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

- 3D modellashtirish va vizuallashtirish tibbiy ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, talabalarning murakkab anatomik va fiziologik jarayonlarni tushunish, fazoviy tafakkur va klinik tafakkurini rivojlantiradi.
- Avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari o'quv jarayonini optimallashtiradi, talabalarning individual o'rganish tezligini nazorat qilish, bilim darajasini real vaqt rejimida baholash va darslarni talabalarning ehtiyojlariga moslashtirish imkonini beradi.
- Dinamik uch o'lchovli obyektlar va animatsiyalar orqali o'rganish bilimlarni chuqurlashtiradi, talabalarning amaliy ko'nikma va tahliliy fikrlashini rivojlantiradi. Shu bilan birga, interaktiv modellar talabalarning mustaqil ishlash va guruh ichida muammolarni hal qilish ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi.

**Tavsiyalar:**

- Tibbiy ta'limda 3D texnologiyalarni keng joriy etish, shu jumladan organlarning fazoviy tuzilishi va funksiyasini vizual tarzda tushuntirishga yo'naltirilgan interaktiv resurslar yaratish.
- Avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlarini rivojlantirish va talabalarning individual o'rganish jarayonini kuzatish, natijalarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradigan dasturiy vositalarni keng qo'llash.
- O'qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish, ularni 3D modellashtirish va vizuallashtirish texnologiyalari bilan ishlashga tayyorlash, interaktiv darslarni muvaffaqiyatli olib borish bo'yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish.
- Interaktiv o'quv resurslarini yaratish va takomillashtirish, murakkab anatomik va fiziologik jarayonlarni vizual va amaliy tarzda tushuntirish imkonini beradigan animatsiyalar va simulyatsiyalar ishlab chiqish.



- Talabalar bilan individual va guruhli ishlashni rag‘batlantiruvchi metodlarni keng qo‘llash, shu jumladan problem-based learning (PBL) va blended learning yondashuvlarini integratsiya qilish.

Umuman olganda, tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, 3D modellashtirish, animatsiya va avtomatlashtirilgan o‘qitish tizimlari tibbiy ta’limni yanada samarali, interaktiv va amaliy jihatdan boyitilgan qilishi mumkin. Shu bilan birga, bu yondashuvlar talabalarning klinik tafakkurini rivojlantirish, murakkab jarayonlarni vizual va amaliy tarzda tushuntirishda muhim ahamiyatga ega.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

1. Karimov Sh. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar Toshkent 2021 145-bet
2. Abduqodirov A. Axborot texnologiyalari va ta’lim Toshkent 2020 178-bet
3. Mayer R. Multimedia Learning Cambridge 2019 210-bet
4. Moreno R. Interactive Learning Systems London 2018 167-bet
5. Sweller J. Cognitive Load Theory New York 2017 143-bet
6. Clark R. E-Learning and Instruction San Francisco 2016 198-bet
7. Rahimov B. Tibbiyotda innovatsiyalar Toshkent 2022 156-bet
8. Yo‘ldoshev B. Ta’limda raqamli texnologiyalar Toshkent 2023 189-bet