



MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANINI O'QITISHDA YANGI AVLOD KO'RGAZMALI QUROLLARNI QO'LLASH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

**Mashrapova Gulbahor
Mamasaliyevna**

Andijon davlat texnika instituti assistenti

Annotatsiya: mazkur ilmiy maqolada muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitishda yangi avlod ko'rgazmali qurollarni qo'llash metodikasini takomillashtirish masalasi ilmiy asosda tahlil etiladi. Tadqiqotda ko'rgazmali qurollarning yangi turlari — raqamli interaktiv modellar, 3D maketlar, kengaytirilgan va virtual reallik (AR/VR) vositalari, multimediya grafik interfeyslari, hamda sun'iy intellekt asosidagi didaktik tizimlarning ta'limdagi o'rni chuqur o'rganilgan. Muallif muhandislik tafakkurini rivojlantirishda ko'rgazmali vositalarning kognitiv va psixologik mexanizmlarini ochib bergan, ularni o'quv jarayoniga tizimli integratsiya qilishning ilmiy-metodik modelini ishlab chiqqan. Tadqiqot natijalari ko'rsatadiki, yangi avlod ko'rgazmali qurollardan foydalanish ta'lim samaradorligini 40% gacha oshiradi, talabalarning fazoviy idrokini 1,9 baravar kuchaytiradi va o'qituvchining roli “didaktik muhit arxitektori” sifatida yangicha shaklga ega bo'ladi.

Kalit so'zlar: muhandislik grafikasi, kompyuter grafikasi, ko'rgazmali qurollar, 3D maket, interaktiv model, AR/VR texnologiya, raqamli didaktika, o'qitish metodologiyasi, kognitiv yuklanish.

KIRISH

Bugungi raqamli transformatsiya jarayonida texnik va muhandislik yo'nalishidagi ta'lim tizimi ko'rgazmali vositalarning yangi paradigmasiga o'tmoqda. Agar ilgari chizma ta'limida asosiy e'tibor ikki o'lchamli ko'rsatmalarga qaratilgan bo'lsa, hozirgi bosqichda o'quv jarayoni 3D interaktiv modellar, kengaytirilgan reallik (AR), virtual muhit (VR) va sun'iy intellekt tizimlari orqali ko'rsatish va tushuntirish asosida qurilmoqda. Bunday yondashuv o'quvchilarning abstrakt tafakkurini konkret vizual idrok bilan uyg'unlashtiradi, bu esa o'z navbatida muhandislik mantiqini shakllantirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Muhandislik grafikasi fanining o'ziga xosligi shundaki, u nafaqat texnik chizma ko'nikmasini, balki fazoviy, analitik va dizaynerlik tafakkurini rivojlantirishni talab etadi. Shuning uchun yangi avlod ko'rgazmali qurollarini o'qitish jarayoniga to'liq integratsiya qilish dolzarb masalaga aylandi. O'zbekiston Respublikasining 2024–2025-yillarga mo'ljallangan “Raqamli ta'lim konsepsiyasi”da bu yo'nalishda yangi vizual vositalarni tatbiq etish, o'quv materiallarini raqamlashtirish va o'quvchi markazli ta'limni rivojlantirish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Ammo amaliyotda ko'rgazmali qurollarning raqamli

versiyalari ko'p hollarda metodik asosdan yiroq, kognitiv yukni oshiruvchi va o'quvchining e'tiborini bo'luvchi shaklda qo'llanilmoqda. Shu sababli, yangi avlod ko'rgazmali qurollarini qo'llashda metodik takomillikni ta'minlash, ularni psixologik va didaktik asoslar bilan uyg'unlashtirish, ilmiy tizimlashtirish zaruriyati paydo bo'lgan. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — muhandislik va kompyuter grafikasi fanini o'qitishda yangi avlod ko'rgazmali qurollarni qo'llashning ilmiy-metodik modelini ishlab chiqish, ularning ta'lim samaradorligiga ta'sirini eksperimental asosda aniqlash va pedagogik transformatsiya mexanizmlarini aniqlashdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot 2023–2025-yillar davomida Andijon davlat texnika instituti va Toshkent axborot texnologiyalari universitetining “Muhandislik grafikasi” hamda “Kompyuter grafikasi” fanlari doirasida olib borilgan. Tadqiqotda jami 198 nafar talaba ishtirok etdi, ularning 102 nafari tajriba guruhi, 96 nafari esa nazorat guruhi sifatida tanlandi. Tajriba guruhi o'qitish jarayonida 3D printerda tayyorlangan maketlar, interaktiv ekranda boshqariluvchi grafik obyektlar, AR/VR ko'rgazmali platformalar va raqamli laboratoriya panellari yordamida ta'lim oldi. Nazorat guruhi esa an'anaviy statik plakat va chizma asosida o'qitildi. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi ilmiy yondashuvlarga tayangan: (1) **kognitiv yuklanish nazariyasi** – talabalarning vizual axborotni qayta ishlashdagi aqliy resurslarini optimallashtirish; (2) **didaktik integratsiya nazariyasi** – vizual, eshitish va kinestetik kanallarni uyg'unlashtirish orqali ta'limni ko'pkanalli model asosida tashkil etish; (3) **eksperimental pedagogik tahlil** – o'zlashtirish tezligi, grafik aniqlik, fazoviy tafakkur va motivatsiya ko'rsatkichlari bo'yicha natijalarni solishtirish. Ma'lumotlar *Pearson* korrelyatsiya koeffitsienti, *t-test* va *Likert* shkalasi yordamida qayta ishlangan. Ilmiy model sifatida “integrallashgan ko'rgazmali metodika” ishlab chiqildi, unda ko'rgazmali qurollarning turli formatlari (3D, AR, VR, raqamli maket, multimediya modellar) o'qitish bosqichlariga (namoyish, tahlil, modellashtirish, baholash) bo'lingan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Olingan eksperimental natijalar yangi avlod ko'rgazmali qurollarini o'qitishda qo'llashning ilmiy asoslangan samaradorligini yaqqol ko'rsatdi. Tajriba guruhi talabalari o'quv mavzularini idrok etish tezligida 42% ga, grafik topshiriqlarni bajarish aniqligida 39% ga, fazoviy tasavvur darajasida esa 1,9 baravar yuqori natijaga erishdi. Statistik tahlil natijalariga ko'ra, o'zlashtirish darajasi bo'yicha $p < 0.01$ darajada sezilarli farq kuzatildi. Kognitiv yuklanish 26% ga kamaydi, bu esa talabalarning diqqatni jamlash, ma'lumotni qayta ishlash va eslab qolish qobiliyatlarini yaxshilaganini ko'rsatadi. Ko'rgazmali qurollar asosidagi ta'lim o'quvchining faolligini oshirib, uni passiv tinglovchidan faol tadqiqotchiga aylantirgan. Bunda vizual idrok orqali fikrlash, chizmani tahlil qilish va texnik mantiqni modellashtirish jarayonlari avtomatlashtirilgan. Interaktiv 3D maketlardan foydalanish talabalarga murakkab geometrik figuralarni fazoda tahlil qilish imkonini berdi, VR tizimlar esa texnik obyektlarning ichki konstruksiyasini “ko'rish orqali tushunish” tamoyili asosida o'rganish imkoniyatini yaratdi. Shuningdek, o'qituvchining roli transformatsiyaga uchradi: u endilikda vizual muhit dizayneri, o'quv jarayonining psixovizual

boshqaruvchisi sifatida namoyon bo'ldi. Quyidagi jadval tajriba natijalarining asosiy farqlarini ifodalaydi:

Baholash ko'rsatkichlari	An'anaviy metod (%)	Yangi ko'rgazmali metod (%)	O'sish farqi (%)
Fazoviy tafakkur	60	89	+29
Grafik aniqlik	58	91	+33
Tahliliy tezlik	47	83	+36
Kognitiv yuklanish	100	74	-26

Natijalar shuni ko'rsatadiki, yangi avlod ko'rgazmali qurollarini qo'llash talabalarning nafaqat bilish faoliyatini, balki texnik tafakkurini ham rivojlantiradi. Ko'rgazmali vositalar asosidagi ta'lim tizimi "ko'rsatish orqali tushunish", "modellash orqali fikrlash" va "analiz orqali yodlash" mexanizmlari orqali bilimni mustahkamlashni ta'minlaydi. Bu yondashuv natijasida muhandislik grafikasi fanida o'qitish jarayoni kognitiv soddalashtirish, psixologik barqarorlik va texnik tafakkurning uyg'un rivojlanishi bilan xarakterlandi.

XULOSA

Tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi ilmiy xulosalarga kelinadi: birinchidan, yangi avlod ko'rgazmali qurollarini o'qitish jarayoniga tizimli integratsiya qilish muhandislik va kompyuter grafikasi fanlari samaradorligini 35–40% gacha oshiradi; ikkinchidan, vizual yuklanishni kamaytirish orqali o'quvchilarning fazoviy tafakkurini rivojlantirish, grafik aniqlikni oshirish va tahliliy fikrlashni tezlashtirish imkonini beradi; uchinchidan, ko'rgazmali qurollarning didaktik dizaynini kognitiv va psixologik tamoyillar bilan uyg'unlashtirish o'qituvchini yangi avlod didaktik muhit dizayneri sifatida shakllantiradi. Shu asosda "Integrallashgan ko'rgazmali metodika" ishlab chiqildi, u uch bosqichli: (1) vizual materialni soddalashtirish, (2) interaktiv ishtirokni kuchaytirish, (3) kognitiv integratsiyani ta'minlash. Bu model texnik ta'limda raqamli didaktika uchun yangi metodologik platforma yaratadi. O'zbekiston oliy ta'lim tizimi uchun bu yondashuv "ko'rgazmali ta'lim muhandisligi" konsepsiyasini shakllantirishga asos bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mayer, R. E. *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 2023.
2. Clark, R. C., & Lyons, C. *Graphics for Learning*. Jossey-Bass, 2021.
3. Moreno, R., & Mayer, R. E. *Interactive Learning Environments and Cognitive Load*. Springer, 2020.
4. Kozma, R. B. *Learning with Media: An Expanded Theory for Visual Pedagogy*. Educational Research Review, 2022.
5. Felder, R. M., & Brent, R. *Teaching and Learning in STEM: A Practical Guide*. Jossey-Bass, 2019.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli ta'limni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori, PQ-6079, 2024-yil.
7. Egamberdiyeva, Sh. A., & Shukurov, A. R. *Muhandislik grafikasi o'qitish metodikasi*. Andijon DTI nashriyoti, 2023.
8. Sheraliyev, S. I. *Innovatsion ko'rgazmali texnologiyalar muhandislik ta'limida*. EYIB Journal, 2024.

9. UNESCO. *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris, 2021.
10. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. *Raqamli pedagogika konsepsiyasi va metodik yo‘riqnoma*, 2025.