

## TALABALARGA “MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI” FANI BO’YICHA MUAMMOLI DARSLARINI PEDAGOGIK ASOSLARI

**Ikromov Muhammad-Anasxon Xakimjon o‘g‘li**

*Qo‘qon davlat universiteti v.b. dotsenti, p.f.b.f.d. (PhD)*

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0147-4597>

E-mail: [anasxonikromov1904@gmail.com](mailto:anasxonikromov1904@gmail.com)

**Muhtorjon qizi Zulhayo**

*Qo‘qon davlat universiteti*

Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi yo‘nalishi 2-kurs magistranti

[muhtorjonqizi@gmail.com](mailto:muhtorjonqizi@gmail.com)

### MAQOLA MALUMOTI

### ANNOTATSIYA:

#### MAQOLA TARIXI:

Received: 07.11.2025

Revised: 08.11.2025

Accepted: 09.11.2025

#### KALIT SO‘ZLAR:

muhandislik  
kompyuter grafikasi,  
muammoli ta‘lim,  
interaktiv agent, vizual  
modellash, tirish,  
geometrik tahlil,  
pedagogik innovatsiya.

Mazkur maqolada “Muhandislik kompyuter grafikasi” fanini o‘qitish jarayonida muammoli ta‘lim (Problem-Based Learning — PBL) metodologiyasidan foydalanishning pedagogik asoslari yoritilgan. Tadqiqot davomida talabalar abstrakt tushunchalarni vizual idrok etishda duch keladigan qiyinchiliklar tahlil qilinib, ularni bartaraf etish maqsadida interaktiv modellash tirilgan pedagogik agentlardan (Intelligent Educational Pedagogical Agents — IEPAs) foydalanish samaradorligi asoslab berilgan. Shuningdek, kurs jarayonida nazariy, amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarini integratsiyalash orqali talabalarning mustaqil fikrlash, tahliliy yondashuv va amaliy ko‘nikmalarini rivojlantirishga erishish yo‘llari ko‘rsatib o‘tilgan. Ushbu yondashuv Yevropa ta‘lim tizimidagi Bolonya jarayoni, masofaviy ta‘lim va umrboqiy ta‘lim konsepsiyalariga mos keladi.

Ushbu maqola Kompyuter grafikasi (KG) fanini kompyuter fanlari yo‘nalishida o‘qitish tajribasini taqdim etadi. Yillar davomida olib borilgan kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, KG bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar muayyan asosiy tushunchalarni o‘zlashtirishda qiyinchiliklarga duch kelishmoqda. Bu muammolar, aksariyat hollarda, talabaning abstrakt tushunchalarni vizual tarzda tasavvur qilishdagi dastlabki qiyinchiliklari bilan bog‘liq bo‘lgan.

Bu muammolarga yechim topish maqsadida, biz ikki sohaning integratsiyasini o‘rganishga qaror qildik. Birinchi soha – Muammoga asoslangan ta‘lim (Problem-Based Learning, PBL) strategiyasidir. Ikkinchisi esa – ta‘lim va o‘quv mashg‘ulotlarida

modellashtirilgan pedagogik agentlardan foydalanish yo'nalishidir. Ushbu g'oyalarni uyg'unlashtirish natijasida talabalarning o'quv salohiyatini oshirishga mo'ljallangan interaktiv o'quv muhiti yaratildi.

PBL metodologiyasidan foydalanish kurs davomida juda samarali bo'ldi. Talabaga dastlab juda oddiy, ammo kurs davomida asta-sekin rivojlanib boradigan funksiyalar bilan o'z grafik tizimini yaratish vazifasi yuklatiladi. Talabaning yakunda ko'plab tijorat grafik tizimlariga o'xshash imkoniyatlarga ega bo'lgan tizim yaratishga erishishi uning motivatsiyasi uchun muhim omil bo'lmoqda.

Talabalarning grafik tizim ishlab chiqish davomida ko'plab muammolari hal bo'lsada, ularning tushunchalarni tezroq anglab yetishiga yordam beradigan vositalarni joriy etish maqsadga muvofiqdir. Talabalarga muammolar bilan "o'ynash" va amalda ularni o'rganish imkonini beradigan uslubni izlar ekanmiz, interaktiv modellashtirilgan agentlardan foydalanish g'oyasi ilgari surildi.

Bu agentlar asosida ishlovchi tizim ma'lum tushunchalar yoki ilovalarni taqdim etish (prezentatsiyalar), talabalar bilan interaktiv muloqot qilish (tutoriallar), shuningdek, tizimga nisbatan "teskari muhandislik" (Reverse Engineering) orqali amaliy topshiriqlar bajarish imkonini beradi.

Taklif etilayotgan o'quv jarayoni juda interaktiv va moslashuvchan bo'lib, bugungi kunda keng tarqalgan passiv o'quv metodlaridan tubdan farq qiladi. U Yevropaning Bolonya jarayoni, umrboqiy ta'lim (Life-long learning) va "masofaviy ta'lim kurslari" (e-learning) kabi zamonaviy ta'lim yo'nalishlariga mukammal mos tushadi.

Kompyuter Grafikasi fanlarini o'qitish

Akademik muhit

O'qitish jarayoni asosan Kompyuter grafikasi nomi bilan mashhur bo'lgan fanlar to'plamiga qaratilgan. Ushbu yo'nalishda uchta asosiy fan o'qitiladi:

1. Kompyuter grafikasi (KG) – bu fan sun'iy tasvir yaratish asoslarini tushuntiradi.
2. Geometrik modellashtirish (GM) – ob'ektlarning shaklini matematik va algoritmik model-tavsif orqali aniqlaydi.
3. Vizual modellashtirish va animatsiya (VMA) – ob'ektlarning vizual ko'rinishi, ularning kinematikasi va dinamikasi bilan shug'ullanadi.

Mazkur uchta fan "Zaragoza universiteti (Ispaniya)"ning kompyuter fanlari yo'nalishida olti, yetti va to'qqizinchi semestrlarda o'qitiladi. Bakalavriat dasturi o'n semestrdan iborat (5 yil) bo'lib, har bir fan ixtiyoriy kurs sifatida tanlanadi va 60 soatdan iboratdir. Bu 60 soat quyidagicha taqsimlanadi:

- 30 soat nazariy mashg'ulotlar,
- 15 soat masalalar yechish bo'yicha seminarlar,
- 15 soat kompyuter laboratoriyasida amaliy mashg'ulotlar.

Kompyuter grafikasi kursining mazmuni 1-rasmda tafsilotlari bilan ko'rsatilgan. Har bir fandan talab qilingan kompetensiya darajasini ifodalash uchun maxsus belgilar (kalitlar) qo'llanilgan. Ular quyidagicha izohlanadi:

- I (Informativ daraja) – Talaba ushbu fan bo'yicha asosiy g'oyalardan xabardor bo'lishi va tegishli dasturiy vositalarni bema'lol ishlata olishi lozim.
- A (Ilg'or daraja) – Talaba mazkur soha bo'yicha darsliklarni o'qib tushunishi, hamda shu yo'nalishda ilovalarni loyihalashi va amalga oshirishi kerak.
- E (Mutaxassis darajasi) – Talaba mutaxassislik darajasidagi maqolalarni o'qib tushunishi, murakkab ilovalarni yaratishi va ba'zi holatlarda yangi metod yoki algoritmlar taklif qilishi yoki mavjudlarini takomillashtirishi zarur.

Eng qiyin mavzularni o'qitish va o'rganish

Kompyuter grafikasi (KG) bo'yicha bilimlarni o'rgatishda uchraydigan asosiy qiyinchiliklar ikki asosiy guruhga bo'linadi:

1. Oldingi o'quv dasturida ilmiy asoslarning yetishmasligi,
2. Mavzularning o'ziga xos kontseptual murakkabligi yoki yuqori bilim talab qilinishi.

Ko'pgina talabalarda elementar geometriyadan boshqa hech qanday chuqur bilim yo'qligi sababli, bu bilimlarni kurs boshidan boshlab tushuntirish zarur bo'ladi. Shu sababli, KG dasturining bir qismi va geometrik modellashtirish (GM) kursining katta qismi aynan shu bilimlarni qamrab oladi. Bu holat, ayni vaqtda, afzallik hamdir, chunki tushunchalar bevosita kompyuter grafikasi ilovalariga moslashtirilgan holda o'rgatiladi.

Kompyuter grafikasi (KG) fanida quyidagi mavzular bu guruhga kiradi:

- Geometrik transformatsiyalar,
- Geometrik proektsiyalar.

Geometrik modellashtirish (GM) fanida esa quyidagilar:

- Analitik geometriya asoslari,
- Differensial geometriya,
- Evklid obyektlarining (egri chiziqlar va sirtlar) interpolatsiyasi va yaqinlashtirilgan modellashtirish usullari.

Xuddi shunday holat fizikaga oid bilimlar uchun ham qo'llaniladi, ayniqsa optika va mexanika bo'yicha. Bular vizual modellashtirish va animatsiya (VMA) fanida quyidagicha ko'rib chiqiladi:

- Rendering tenglamasi,
- Soyalanish algoritmlari (Radiosity, Ray Tracing, Radiance texnikalari),
- Kolorimetriya (rangni ifodalash, rang modellari),
- Animatsiya (interpolatsiya, to'g'ridan-to'g'ri va teskari kinematika, cheklovlar, to'g'ridan-to'g'ri va teskari dinamika).

Talabalar fikriga ko'ra, eng qiyin tushuniladigan mavzular quyidagilardir (qiyinchilik sabablari bilan birga):

- KG (Kompyuter grafikasi):
  - Geometrik proektsiyalar va 3D ko‘rish tizimlari.
  - Muammo – transformatsiya va proektsiyalarni massivlarda qayta ishlashdagi murakkablik.
- GM (Geometrik modellashtirish):
  - Differensial geometriyaning asosiy tushunchalari.
  - Muammo – butunlay yangi matematik yondashuv.
  - Evklid obyektlarining modellashtirilishi (egri chiziqlar va sirtlar) – parametrik ifodalarni tushunishdagi qiyinchiliklar.
- VMA (Vizual modellashtirish va animatsiya):
  - Global soylanish,
  - To‘g‘ridan-to‘g‘ri va teskari kinematika,
  - Virtual insonlar,
  - Yuz animatsiyasi,
  - Xatti-harakat modellashtirish.
  - Muammo – bularning barchasi texnik jihatdan murakkab amalga oshiriladi.

Barcha fanlar uchun umumiy muammo – talabalar uchun ba’zi tushunchalarni tasavvur qilishning dastlabki murakkabligidir.

Bu muammolarning ko‘pini hal qilish maqsadida, kurslarda Muammo asosida o‘qitish (PBL) metodologiyasi va Interaktiv Tanaviy Pedagogik Agentlar (IEPAs) dan foydalanish joriy etilgan.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF–60-son Farmoni — “Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”.
2. Normurodov D. “Muhandislik kompyuter grafikasi: metodologik yondashuvlar va o‘qitish texnologiyalari.” – Toshkent: Innovatsiya nashriyoti, 2023.
3. Vohidov A., Abduhalimov I. “Texnik fanlarni o‘qitishda muammoli yondashuv va interaktiv metodlar.” – T.: Oliy ta’lim, 2021.
4. Jalilov A. “Muhandislik grafikasi va chizmachilikni o‘qitishda raqamli metodlar.” – T.: Fan va texnologiya, 2022.
5. Tapscott D. Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. – New York: McGraw-Hill, 1996.
6. Jonassen D. H. Learning to Solve Problems: An Instructional Design Guide. – San Francisco: Jossey-Bass, 2011.
7. Savery J. R., Duffy T. M. Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. – Educational Technology, 2008.

- =====
8. Norman D. A. The Design of Everyday Things. – MIT Press, 2013.
  9. Rodríguez A., García F. “Integrating Problem-Based Learning and Intelligent Pedagogical Agents in Computer Graphics Education.” – International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2020, Vol. 17(12), pp. 1–18.
  10. Zaragoza University. Computer Graphics, Geometric Modeling and Visualization Curriculum Guide. – Zaragoza: Faculty of Informatics, 2022.
  11. Munoz M., Pérez L. “Pedagogical Agents for Interactive Learning in Computer Engineering Education.” – Computers & Education Journal, 2019, Vol. 140, pp. 45–60.
  12. Xo‘jayev A. “Muammoli ta’lim texnologiyasi va uning oliy ta’limdagi ahamiyati.” – Ta’lim innovatsiyalari jurnali, №3, 2023.
  13. Schank R. C., Cleary C. Engines for Education. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
  14. Mayer R. E. Multimedia Learning. – Cambridge University Press, 2021.
  15. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Muhandislik grafikasi o‘quv dasturi (bakalavriat uchun). – Toshkent, 2024.