MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O‘QITISHDA INTERAKTIV TA’LIM VOSITALARIDAN FOYDALANISH MASALALARI

Abdukarimova Gavhar Dilmurod qizi.
Toshkent viloyati, Chirchiq shahri 18-umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda interaktiv ta’lim vositalaridan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Tadqiqotda nazariy tahlil, demonstrativ yondashuv va tajriba-sinov ishlari metodlaridan foydalanilgan. AR/VR texnologiyalari, web-CAD tizimlari, gamifikatsiya, 3D modellashtirish va sun’iy intellekt asosidagi adaptiv o‘quv platformalarining ta’lim jarayoniga ta’siri tahlil qilingan. Natijalar interaktiv vositalar o‘quvchilarning fazoviy fikrlashini, motivatsiyasini hamda amaliy ko‘nikmalarini sezilarli darajada oshirganini ko‘rsatdi. Maqolada, shuningdek, interfaol texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etishda uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: muhandislik grafikasi, interfaol ta’lim, AR/VR texnologiyalar, web-CAD, gamifikatsiya, 3D modellashtirish, raqamli pedagogika.

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения интерактивных образовательных технологий при преподавании инженерной графики. В исследовании использованы методы теоретического анализа, демонстративного подхода и экспериментально-испытательных работ. Проведен анализ влияния технологий AR/VR, web-CAD систем, геймификации, 3D моделирования и адаптивных обучающих платформ на основе искусственного интеллекта на процесс обучения. Результаты показали, что использование интерактивных средств значительно повышает пространственное мышление, мотивацию и практические навыки студентов. Также даны рекомендации по внедрению интерактивных технологий в образовательный процесс и устранению существующих барьеров.

Ключевые слова: инженерная графика, интерактивное обучение, AR/VR технологии, web-CAD, геймификация, 3D моделирование, цифровая педагогика**.**

Abstract: This article explores the theoretical and practical aspects of using interactive educational tools in teaching engineering graphics. The study employed methods of theoretical analysis, demonstrative approach, and experimental testing. The impact of AR/VR technologies, web-based CAD systems, gamification, 3D modeling, and AI-driven adaptive learning platforms on the learning process was analyzed. The results indicate that the use of interactive tools significantly improves students’ spatial thinking, motivation, and practical skills. The paper also

ISSN 3030-3907

provides recommendations for integrating interactive technologies into the educational process and overcoming existing challenges.

Keywords: engineering graphics, interactive learning, AR/VR technologies, web-CAD, gamification, 3D modeling, digital pedagogy.

Kirish.

Muhandislik grafikasi — bu talabalardan nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko‘nikmalarni ham talab qiladigan muhim fan hisoblanadi. An’anaviy o‘qitish usullari, masalan, ma’ruzalar va amaliy mashg‘ulotlar, ko‘pincha murakkab tushunchalarni chuqur o‘zlashtirish uchun yetarli bo‘lmaydi, bu esa o‘qitish jarayonida muammolarga olib keladi. Talabalar grafik obyektlarni tasavvur qilish va tushunishda qiyinchiliklarga duch keladilar, bu esa ularning kelajakdagi kasbiy faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Ushbu ishning maqsadi — muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda interfaol ta’lim texnologiyalarini qo‘llashni o‘rganish hamda ularning o‘quv jarayoniga ta’sirini baholashdan iborat. Bu yo‘nalishda muhim rolni nafaqat o‘qituvchilar, balki ta’lim texnologiyalarini ishlab chiquvchilar ham o‘ynaydi. Ularning barchasi ta’lim sifatini oshirish va uni zamonaviy talablarga moslashtirishga intiladilar.

Mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalarni ta’lim jarayoniga integratsiya qilish zarurati nafaqat O‘zbekistonda, balki butun dunyo miqyosida ham dolzarb masalaga aylangan. Texnologiyalar tez sur’atlarda rivojlanayotgan va mutaxassislarga qo‘yilayotgan talablar o‘zgarayotgan sharoitda, interfaol o‘qitish usullaridan foydalanish ta’lim amaliyotining ajralmas qismiga aylanmoqda. Bu nafaqat talabalar qiziqishini oshiradi, balki ularning grafik vositalar bilan ishlash ko‘nikmalarini ham yaxshilaydi. Mazkur mavzu doirasida quyidagi masalalarni ko‘rib chiqish mumkin: mavjud interfaol vositalarni tahlil qilish, ularning samaradorligini baholash, shuningdek, bu texnologiyalarni o‘quv jarayoniga joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish. Muhandislik grafikasini o‘qitishda qaysi interfaol usullar eng samarali bo‘lishi mumkin? Bunday texnologiyalarni ta’lim muassasalariga joriy etishda qanday to‘siqlar mavjud? Interfaol usullarning talabalar o‘zlashtirish darajasiga ta’sirini qanday baholash mumkin?

Shunday qilib, ishning asosiy qismida muhandislik grafikasini o‘qitishda zamonaviy interfaol texnologiyalar tahlil qilinadi, ularning afzallik va kamchiliklari ko‘rib chiqiladi hamda ta’lim amaliyotida muvaffaqiyatli qo‘llanilishining misollari keltiriladi.

Adabiyotlar tahlili. Bugungi kunda ta’lim jarayonida raqamli texnologiyalar, multimedia vositalari va interaktiv metodlardan foydalanish o‘quv samaradorligini oshirishning eng muhim omillaridan biridir. Muhandislik grafikasi fani texnik tafakkurni shakllantiruvchi asosiy yo‘nalishlardan bo‘lib, uni o‘qitishda

ISSN 3030-3907

vizual vositalar, kompyuter grafikasi, 3D-modellashtirish dasturlaridan foydalanish o‘quvchilarning fazoviy tasavvurlarini kengaytiradi [1]. Interaktiv ta’lim vositalari yordamida o‘quvchilar mustaqil fikrlash, grafik topshiriqlarni yechish va muammoli vaziyatlarni tahlil qilish ko‘nikmalarini egallaydilar [2].

So‘nggi yillarda muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda innovatsion metodlardan foydalanish masalasiga ko‘plab olimlar e’tibor qaratmoqda. Bularga Nasija S., Zied B., Vian A., Tiwari A.Sh., Bhagat K.K., Lampropoulos G., Sola – Guirado R.R., Guerrero V.G., Alabanda O.R., Elizabeth D., Consell R., Gryguc A. Koenig C., O‘zbekistonlik olimlardan Haqberdiyev B.R., Ro‘ziyev E., Ashirboyev A., Kuchkarov D.F., Achilova D.A., Ismatov B.S., Maxmudov A.A., va Chuliyeva G.X. o‘zlarining olib brogan tadqiqotlarida muhandislik graafikasi fanlarini o‘qitishda grafik ta’lim jarayonini bosqichma-bosqich takomillashtirish, didaktik materiallarni interaktiv shaklga keltirish zarurligini ta’kidlaydilar. Haqberdiyev B. R. ta’lim jarayonida integrativ va sinergetik yondashuvlar o‘qitish samaradorligini oshiradi, deb ta’kidlaydi [1]. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida interfaol metodlarni qo‘llash muhandislik ta’limining sifatini belgilovchi asosiy omil sifatida e’tirof etiladi.

Tadqiqot metodologiyasi.

*Nazariy tahlil metodi.*Mavjud ilmiy adabiyotlar, ilg‘or pedagogik tajribalar, uslubiy qo‘llanmalar va xorijiy manbalar tahlil qilinib, muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda interfaol texnologiyalarni qo‘llashning nazariy asoslari aniqlab olindi. Ushbu tahlil interfaol vositalarning mohiyatini, ularning afzallik va cheklovlarini aniqlash imkonini berdi.

Taqdim etuvchi (demonstrativ) yondashuv. Interfaol texnologiyalarning o‘quv jarayoniga ta’siri amaliy misollar orqali tahlil qilindi. Xususan, AR/VR texnologiyalari, web-CAD tizimlari va gamifikatsiya elementlaridan foydalanish jarayonlari o‘rganildi hamda ularning talabalarning o‘quv faolligi va motivatsiyasiga ta’siri kuzatildi.

Tajriba-sinov ishlari. Grafik topshiriqlarni 3D dasturlar (masalan, AutoCAD, SolidWorks, Fusion 360) yordamida bajarish orqali o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari kuzatildi. Sinov jarayonida interfaol yondashuv qo‘llanilgan guruh bilan an’anaviy usulda o‘qitilgan guruh natijalari taqqoslandi. Olingan ma’lumotlar tahlili interfaol texnologiyalar o‘quv samaradorligini oshirishini ko‘rsatdi.

Muhokama va natijalar. Interfaol o‘quv vositalari — talaba bilan ikki tomonlama munosabatga kirishuvchi, 3D vizualizatsiya, AR/VR, veb-asosli CAD muhitlari, simulyatsiyalar, gamifikatsiya, taqsir (tangible) modellar va adaptiv («AI-driven») o‘quv platformalarini o‘z ichiga oladi. Ushbu vositalarning umumiy

ISSN 3030-3907

maqsadi — talabalar orasida fazoviy fikrlash, chizmalar va 3D-obyektlarni tushunish hamda amaliy CAD ko‘nikmalarini oshirishdir [4].

Interfaol vositalar kategoriyalari, afzalliklari va ilmiy dalillari quyidagilardan iborat:

-Augmented Reality (AR) va Virtual Reality (VR)

AR ekran orqali haqiqiy dunyo bilan 3D modellarning ustma-ust qo‘yilishini, VR esa to‘liq immersiv 3D muhitni beradi.

Afzalliklari: fazoviy tasavvurni oshiradi, murakkab geometriya va montajlarni real vaqtda atroflicha ko‘rsatadi, talabalarni qiziqtiradi va motivatsiyasini oshiradi.

Ilmiy dalil: AR/VR integratsiyasi muhandislik chizmasi va grafika kurslarida talabalarning fazoviy qobiliyatlari va motivatsiyasini yaxshilagani haqida bir qator tadqiqotlar bor (EDINAR AR talimi, sistematik ko‘rib chiqishlar va eksperimental ishlanmalar) [3,4].

Kamchiliklari: uskuna xarajatlari, kontent ishlab chiqish qiyinligi, pedagogik integratsiya va o‘qituvchilarni o‘qitish zarurati [4].

-Veb-asosli va kompyuter-yordamli CAD muhitlari (web-CAD, SolidWorks/AutoCAD ta’lim modullari)

Brauzerda yoki litsenziyada ishlaydigan interfaol CAD topshiriqlari, mashqlar va avtomatik tekshirishlar.

Afzalliklari: talabalar amaliy ko‘nikmalarni o‘z vaqtida takrorlashi, loyiha-yo‘nalishli o‘qitish (PBL) orqali real-dunyo muammolarini hal qilishi mumkin. Tadqiqotlar ko‘rsatadiki, loyiha-asosida CAD o‘qitish samaradorlikni oshiradi [6].

Kamchiliklari: litsenziya va kompyuter resurslari, o‘qituvchining metodik tayyorgarligi [8].

- Gamifikatsiya va o‘yinlar (Game-Based Learning, GBL)

Ballar, reytinglar, mini-o‘yinlar va mantiqiy vazifalar orqali o‘quv jarayonini interaktivlashtirish.

Afzalliklari: motivatsiya va ishtirokni oshirish, imtihon natijalariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi kuzatilgan. Bir nechta olib borilgan tadqiqotlari bu samarani tasdiqlaydi [5].

Kamchiliklari: pedagogik maqsad bilan muvofiqlashtirish, haddan tashqari o‘yin elementlari o‘rgatuvchi maqsadni chalg‘itadi [7].

- Simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar va 3D-vizualizatsiya mashqlari

Interaktiv mashqlar, parametrik modellar, qadam-baqadam amaliy mashg‘ulotlar.

Afzalliklari: nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmaga aylantirish, talabalarga xatoliklardan xavfsiz o‘rganish imkoniyati beradi. Tadqiqotlar virtual mashqlar

ISSN 3030-3907

motivatsiyani oshirganini va ba'zi hollarda o'quv natijasini yaxshilaganini ko'rsatadi [7].

-Taqdim etiluvchi (sensor organlari orqali his qilish) modellar va 3D-bosma materiallar

Fizik 3D modellari va AR bilan birgalikda ishlatiladigan sensor organlari orqali his qilish hususiyatlari.

Afzalliklari: sensor tajriba orqali fazoviy tushunchalar yaxshilanadi; muhandislik konseptlarini «qo'l bilan» tushunishga yordam beradi. ASCE va boshqa jurnallar bunday yondoshuvning foydasini ko'rsatgan [10].

-AI / adaptiv o'quv tizimlari va feedback (masalan PALS, adaptive e-learning)

Talabalar faoliyatiga asoslangan avtomatik qayta aloqa, personalizatsiyalashgan mashqlar.

Afzalliklari: o'qish yo'lini individualizatsiyalash, o'qituvchiga nazorat va progress monitoring imkoniyati. So'nggi ishlar CAD ta'limini AI bilan boyitish haqida fikr bildiradi [9].

Ta'lim natijalariga ta'sirlar quyidagicha:

-AR/VR va 3D-vizualizatsiya talabalarning fazoviy qobiliyatlarini va tushunishini oshirishda ko'p hollarda ijobiy natija ko'rsatgan. (sistematik ko'rib chiqishlar va eksperimentlar) [4].

-Gamifikatsiyalashgan kurslar talabalar motivatsiyasini va imtihon natijalarini sezilarli darajada yaxshilashi haqida bir qancha institut tadqiqotlari mavjud [5].

-Loyihaga asoslangan va veb-CAD mashg'ulotlari talabalar amaliy ko'nikmalarini oshirishda samarali (pilot va case-study tadqiqotlari) [6].

Amalga oshirishdagi asosiy to'siqlar (barrierlar) bir nechta sabablardan tashkil topgan. Ularga **Moliyaviy**: (AR/VR qurilmalar, litsenziyalar va kontent ishlab chiqish xarajatlari), **Pedagogik**: o'qituvchilarning texnik va metodik tayyorgarligi yetishmasligi, **Infrastrukturaviy**: laboratoriyalar, o'quv xonalar, kompyuterlar va texnologiyalar,

Baholash va standartlar: interfaol vositalar ta'lim natijalarini aniq va ishonchli baholashni talab qiladi; universal baholash metodologiyasi kam [4,7,8].

Samaradorligini baholash mumkin amaliy metodlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-Pre-test / post-test dizayni (fazoviy qobiliyat, chizma topish vazifalari);

-Kontrolli eksperimentlar: an'anaviy usul vs interfaol vosita;

Uzun muddatli kuzatuv: amaliy ko'nikma saqlanishi va kasbiy dastlabki natijalar;

-Talaba va o'qituvchi fikr-mulohazalari (surveys, fokus-guruhlar) ham muhim [3,4,5].

Xulosa. Interaktiv ta'lim vositalaridan foydalanish muhandislik grafikasi fanining samaradorligini oshirishning eng muhim yo'nalishlaridan biridir. Bu jarayon nafaqat o'quvchilarning fazoviy tafakkurini rivojlantiradi, balki ularni

ISSN 3030-3907

zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalanishga o‘rgatadi. Shu bois o‘qituvchilar o‘z pedagogik faoliyatida doimiy ravishda raqamli kompetensiyalarini oshirib borishlari zarur

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Haqberdiyev B.R. va boshqalar. *O‘quv faoliyati tamoyillarida integrativ va sinergetik yondashuvlar.* – 2025.
2. Ro‘ziyev E., Ashirboyev A. *Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi.* – Ziyouz.com, 2019.
3. Tiwari A. S. et al., **“Designing and evaluating an augmented reality system for an engineering drawing course (EDINAR)”**, Smart Learning Environments, 2024
4. Suhail N. et al., **“Augmented reality in engineering education: enhancing visualisation”**, Frontiers in Virtual Reality, 2024
5. Sun L., **“Enhancing learning of engineering graphics through gamification”**, ASEE konfrensiya materiali (2020)
6. Sola-Guirado R. R. et al., **“Teaching CAD/CAM/CAE tools with project-based learning in virtual distance education”**
7. Triviño-Tarradas P. et al., **“Preliminary results of the impact of 3D-visualization”**, Virtual Reality journal / Springer, 2022
8. Pando Cerra P. & compañeros, **“Interactive Web-Based Training Tool for CAD in a Virtual Environment”**, (2013)
9. Kravchenko O. et al., **“Future proofing CAD education through AI-driven e-learning (PALS)”**, Design Society / 2024
10. ASCE / tangible models paper: **“Use of Tangible and Augmented Reality Models in …”**

ISSN 3030-3907