HSR London International Conference on Multidisciplinary Academic Research
(HSR-ICMAR) 2026
https://houghtonstreetreview.com/index.php/conference

XALQARO TAJRIBA ASOSIDA SUN'IY INTELLEKT VA CAD TEXNOLOGIYALARINI MUHANDISLIK TA'LIMIGA INTEGRATSIYALASH: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANI MISOLIDA

Yoqubboyeva Sevara Qurbondurdiyevna
Urganch davlat pedagogika instituti
"San'atshunoslik" kafedrasi o'qituvchisi
sevarayokubboeva@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.22303286

Annotatsiya

Tezisda sun'iy intellekt (SI) va CAD texnologiyalarining oliy muhandislik ta'limiga integratsiyalashuvi bo'yicha yetakchi xorijiy universitetlar (AQSH, Germaniya, Janubiy Koreya, Xitoy) tajribasi qiyosiy tahlil qilinib, ushbu tajribani O'zbekiston oliy ta'lim tizimida muhandislik grafikasi fanini o'qitishga moslashtirish yo'llari asoslangan. Xalqaro standartlar (ABET, CDIO) talablari nuqtai nazaridan grafik ta'limning zamonaviy modeli taklif etilgan.

Abstract. The thesis presents a comparative analysis of leading foreign universities' (USA, Germany, South Korea, China) experience in integrating artificial intelligence (AI) and CAD technologies into higher engineering education, and substantiates ways to adapt this experience to teaching engineering graphics in Uzbekistan's higher education system. A modern model of graphic education is proposed from the perspective of international standards (ABET, CDIO).

Kalit so'zlar / Keywords: xalqaro ta'lim tajribasi, sun'iy intellekt, CAD texnologiyalari, muhandislik grafikasi, ABET, CDIO, raqamli muhandislik ta'limi.

Muammoning qo'yilishi

Sun'iy intellekt va CAD texnologiyalarining muhandislik ta'limiga integratsiyasi bo'yicha xalqaro ilmiy hamjamiyatda o'tkazilgan tadqiqotlar asosan alohida texnologik yechimlar (masalan, aniq bir SI algoritmi yoki CAD moduli) samaradorligini baholashga qaratilgan bo'lib, turli ta'lim tizimlari o'rtasidagi institutsional va pedagogik farqlarni hisobga oluvchi kompleks qiyosiy tadqiqotlar hali yetarli emas. Bu esa rivojlanayotgan iqtisodiyotga ega mamlakatlar, jumladan O'zbekiston, uchun xalqaro tajribani to'g'ridan-to'g'ri emas, balki ilmiy asoslangan tanqidiy moslashtirish orqali qabul qilish zaruratini keltirib chiqaradi.

Kirish

XXI asrning ikkinchi choragida global muhandislik ta'limi tizimi jadal raqamli transformatsiyani boshdan kechirmoqda. Dunyoning yetakchi texnika universitetlarida an'anaviy chizmachilik kurslari sun'iy intellekt asosidagi generativ loyihalash, avtomatlashtirilgan chizma tekshirish va raqamli egizak (digital twin) texnologiyalari bilan boyitilmoqda. Bu jarayon nafaqat texnologik, balki pedagogik-metodik jihatdan ham chuqur qayta qurishni talab etadi. Xalqaro tajribani ilmiy asosda o'rganish va milliy ta'lim tizimiga tanqidiy moslashtirish O'zbekiston oliy texnika ta'limining raqobatbardoshligini oshirishning muhim sharti hisoblanadi.

Muammoning xalqaro dolzarbligi shundaki, muhandislik ta'limini akkreditatsiya qiluvchi yetakchi xalqaro tizimlar — ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, AQSH) va CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate, dastlab MIT tomonidan ishlab chiqilgan) — bitiruvchidan nafaqat klassik grafik savodxonlikni, balki zamonaviy raqamli loyihalash vositalaridan foydalanish va murakkab tizimlarni intellektual boshqarish kompetensiyasini ham talab qiladi. Shu

boisdan milliy ta’lim dasturlarini ushbu xalqaro talablar bilan uyg‘unlashtirish zarurati yuzaga kelmoqda.

1. Yetakchi xorijiy ta’lim tizimlarida SI-CAD integratsiyasi tajribasi

AQSH oliy texnika ta’limida (masalan, MIT, Purdue University tajribasida) muhandislik grafikasi kursi CDIO konsepsiyasi asosida loyihaviy-muammoli ta’lim shaklida tashkil etiladi: talaba birinchi kursdanoq real loyihaviy topshiriq ustida CAD tizimlarida ishlaydi, SI asosidagi generativ dizayn vositalari esa muqobil konstruktiv yechimlarni avtomatik taklif qiladi. Germaniyaning texnika oliygohlarida (TU9 konsorsiumi misolida) dual ta’lim tizimi doirasida talabalar sanoat korxonalarida amaliy CAD-SI loyihalarida ishtirok etadi, bu nazariy bilim bilan amaliyot o‘rtasidagi bog‘liqlikni mustahkamlaydi.

Janubiy Koreya va Xitoy oliy ta’lim tizimlarida esa davlat darajasidagi «Raqamli muhandislik ta’limi» dasturlari doirasida barcha texnika universitetlarida SI asosidagi avtomatik baholash platformalari joriy etilgan bo‘lib, ular talabaning chizmasini xalqaro ISO standartlariga muvofiqligini soniyalar ichida tekshiradi va individual xato tahlilini taqdim etadi. Bunday tizimlar o‘qituvchi zimmasidagi rutina nazorat yukini sezilarli kamaytirib, uni ijodiy-metodik faoliyatga yo‘naltirish imkonini beradi.

Qiyosiy tahlil shuni ko‘rsatadiki, muvaffaqiyatli xalqaro amaliyotlarning umumiy xususiyati — texnologiyaning o‘zi emas, balki uni aniq pedagogik konsepsiya (CDIO, loyihaviy ta’lim, dual ta’lim) doirasida tizimli joriy etilishidir. Faqat dasturiy vositalarni almashtirish, metodikani tubdan o‘zgartirmasdan, kutilgan natijani bermaydi — bu xulosa O‘zbekiston uchun tajriba tashish jarayonida hisobga olinishi lozim bo‘lgan asosiy mezondir.

Yaponiya oliy texnika ta’limi tizimida esa muhandislik grafikasini o‘qitishda «monozukuri» (mukammal mahsulot yaratish falsafasi) an’analari bilan zamonaviy raqamli vositalarni uyg‘unlashtirish alohida ahamiyat kasb etadi: talabalar CAD muhitida ishlab chiqilgan modelni SI asosidagi mustahkamlik va ishlab chiqarish tahlili tizimlari orqali sinovdan o‘tkazgach, real prototipni 3D-bosib chiqarish orqali tekshiradi. Bunday «raqamli-jismoniy» tsikl talabada nazariy bilim, raqamli ko‘nikma va amaliy tajribani yaxlit bog‘lash imkonini beradi, bu esa nafaqat texnik, balki muhandislik madaniyatini shakllantirishning ham muhim vositasi hisoblanadi.

2. Xalqaro tajribani milliy sharoitga moslashtirish imkoniyatlari

O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarida xalqaro tajribani mexanik ko‘chirish emas, balki milliy sharoit — resurs cheklovlari, o‘qituvchilar tayyorgarligi darajasi, mavjud infratuzilma — ni hisobga olgan holda bosqichma-bosqich moslashtirish maqsadga muvofiqdir. Bunda uch bosqichli strategiya taklif etiladi: birinchi bosqichda pilot loyiha asosida bir nechta yetakchi texnika universitetlarida (masalan, respublika miqyosidagi texnika oliygohlari) CDIO tamoyillariga asoslangan sinov guruhlari tashkil etiladi; ikkinchi bosqichda mahalliy o‘qituvchilarni xalqaro sertifikatlangan CAD-SI platformalarida malaka oshirish dasturlari joriy etiladi; uchinchi bosqichda esa muvaffaqiyatli tajriba respublika miqyosida standartlashtiriladi va o‘quv dasturlariga rasman kiritiladi.

Muhim jihat — xalqaro tajribani moslashtirishda ochiq manbali (open-source) va bepul SI-CAD vositalaridan foydalanishga alohida e’tibor qaratish lozim, chunki bu resurs jihatdan cheklangan universitetlar uchun ham qulaylik yaratadi. Shuningdek, xalqaro universitetlar bilan qo‘shma onlayn kurslar, virtual almashinuv dasturlari va birgalikdagi ilmiy-metodik loyihalarni yo‘lga qo‘yish orqali tajriba almashinuvini institutsional darajada mustahkamlash tavsiya etiladi.

Shuningdek, xalqaro tajribani moslashtirish jarayonida madaniy-ta’limiy kontekstni hisobga olish muhim ahamiyatga ega: xorijiy metodikalarda keng qo‘llaniladigan mustaqil ishlash va o‘z-o‘zini baholashga asoslangan yondashuvlarni milliy ta’lim an’analariga xos bo‘lgan o‘qituvchi-talaba o‘rtasidagi bevosita muloqotni saqlagan holda bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiqdir. Bu, bir tomondan, talabalarda mustaqillik va tashabbuskorlikni rivojlantirsa, ikkinchi tomondan,

milliy ta’lim tizimining kuchli tomoni bo‘lgan individual murabbiylik amaliyotini yo‘qotmaslikka xizmat qiladi.

3. Taklif etilayotgan integrativ model

Tadqiqot asosida ishlab chiqilgan integrativ model uch ustunga tayanadi: (1) xalqaro akkreditatsiya mezonlariga (ABET/CDIO) moslashtirilgan o‘quv natijalari (learning outcomes) tizimi; (2) SI asosidagi avtomatik baholash va adaptiv topshiriqlar banki; (3) xalqaro CAD sertifikatlash tizimlariga integratsiyalashgan amaliy modul. Model talabaning bitiruvga kelib nafaqat milliy, balki xalqaro miqyosda tan olinadigan raqamli grafik kompetensiyalarga ega bo‘lishini ta’minlashga qaratilgan, bu esa akademik mobillik va xalqaro mehnat bozorida raqobatbardoshlikni oshiradi.

Modelning samaradorligini baholash uchun xalqaro miqyosda qo‘llaniladigan benchmarking usuli taklif etiladi — talabalar natijalari xorijiy hamkor universitetlarning o‘xshash kurslari natijalari bilan qiyoslanadi. Bunday yondashuv nafaqat ichki, balki tashqi (xalqaro) sifat nazorati mexanizmini ham ta’minlaydi, bu esa dissertatsiya doirasidagi keyingi tajriba-sinov bosqichlari uchun mustahkam metodologik asos yaratadi.

4. Xalqaro hamkorlikni institutsional mustahkamlash mexanizmlari

Xalqaro tajribadan samarali foydalanish nafaqat texnologik, balki institutsional hamkorlik mexanizmlarini ham talab qiladi. Xususan, xorijiy universitetlar bilan qo‘shma double degree dasturlarini yo‘lga qo‘yish, professor-o‘qituvchilar uchun akademik almashinuv (staff mobility) dasturlarida ishtirok etish, shuningdek xalqaro grant tashkilotlari (Erasmus+, DAAD, Fulbright kabi) doirasida muhandislik grafikasi va raqamli loyihalash yo‘nalishida qo‘shma ilmiy-metodik loyihalarni amalga oshirish tavsiya etiladi. Bunday hamkorlik shakllari nafaqat texnik bilim almashinuvini, balki pedagogik madaniyat va sifat nazorati tizimlarini ham uzatishga xizmat qiladi.

Shuningdek, xalqaro miqyosda tan olingan onlayn ta’lim platformalari (Coursera, edX kabi) orqali taqdim etilayotgan CAD-SI integratsiyasiga bag‘ishlangan mikro-kurslarni milliy o‘quv dasturlariga qo‘shimcha (elective) modul sifatida kiritish, ularni mahalliy kredit-modul tizimiga moslashtirish orqali talabalarga xalqaro sertifikatlar olish imkoniyatini yaratish maqsadga muvofiqdir. Bu, o‘z navbatida, talabaning xalqaro mehnat bozorida raqobatbardoshligini oshiruvchi qo‘shimcha vosita bo‘lib xizmat qiladi.

5. Kutilayotgan natijalar va sifat nazorati mezonlari

Taklif etilgan integrativ modelning amaliyotga joriy etilishi natijasida bir qator o‘lchanadigan natijalarga erishish kutilmoqda: talabalarning xalqaro standartlashtirilgan grafik-raqamli kompetensiya testlaridagi ko‘rsatkichlarining oshishi, xalqaro CAD sertifikatlariga ega bitiruvchilar ulushining ortishi, shuningdek xalqaro almashinuv dasturlarida ishtirok etuvchi talabalar sonining ko‘payishi. Ushbu ko‘rsatkichlarni muntazam kuzatib borish uchun har o‘quv yili yakunida xalqaro hamkor universitetlar bilan birgalikda qiyosiy monitoring o‘tkazish tizimi joriy etilishi lozim.

Sifat nazorati mexanizmi sifatida xalqaro tashqi ekspertiza (external review) amaliyotini joriy etish ham muhim ahamiyatga ega — bunda xorijiy universitetlarning mutaxassislari davriy ravishda milliy o‘quv dasturlari va talabalar loyihalarini xalqaro mezonlar asosida baholaydi. Bunday tashqi baholash tizimi ichki sifat nazoratini xolis va ob’ektiv tashqi nuqtai nazar bilan to‘ldirib, uzluksiz takomillashtirish jarayonini ta’minlaydi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, xalqaro tajribani chuqur tahlil qilish va uni tanqidiy moslashtirish O‘zbekistonda muhandislik grafikasi ta’limini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqishning muhim sharti hisoblanadi. Taklif etilgan integrativ model xalqaro standartlar bilan uyg‘unlashgan, ammo milliy sharoitga moslashtirilgan yagona metodik yondashuvni shakllantirishga xizmat qiladi. Kelgusi tadqiqotlarda ushbu modelni xalqaro hamkor universitetlar bilan birgalikda amaliy sinovdan o‘tkazish rejalashtirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2023–2024. – Baltimore: ABET Inc., 2023.
2. Crawley E.F., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. – Springer, 2014.
3. Zhang Y., Li W. Integration of Artificial Intelligence in CAD Education: A Systematic Review // Journal of Engineering Education, 2023.
4. Autodesk Education. AI-Driven Design Tools in Engineering Curricula: Trends and Practices, 2023.
5. Kim S., Park J. Digital Transformation of Engineering Graphics Education in South Korean Universities // International Journal of Engineering Pedagogy, 2022.
6. A.O.Ashirboyev, E.I.Ro‘ziyev. Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi “ Yangi asr avlodi” Tashkent-2010