

MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O'QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA 3D-MODELLASHTIRISHNING AHAMIYATI

Chuliyeva Gulhayo Xatamovna

Zarafshon shahar 1-son politexnikumi

"Muhandislik grafikasi" fani katta o'qituvchisi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17144937>

Annotatsiya. Ushbu maqolada muhandislik grafikasi fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar va 3D-modellashtirishdan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilingan. Mahalliy tadqiqotchilar ishlari asosida fazoviy tafakkurni rivojlantirish, mustaqil fikrlash va kasbiy raqobatbardoshlikni oshirish omillari yoritilgan. Shuningdek, zamonaviy dasturlardan foydalanishda pedagoglarning malakasini oshirish va texnik infratuzilmani takomillashtirish zarurligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: muhandislik grafikasi, raqamli texnologiyalar, 3D-modellashtirish, fazoviy tafakkur, AutoCAD, ta'lim samaradorligi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретические и практические аспекты применения цифровых технологий и 3D-моделирования в преподавании инженерной графики. На основе исследований местных ученых освещены факторы развития пространственного мышления, самостоятельного анализа и повышения профессиональной конкурентоспособности студентов. Также обоснована необходимость повышения квалификации преподавателей и совершенствования технической инфраструктуры для эффективного применения современных программных средств.

Ключевые слова: инженерная графика, цифровые технологии, 3D-моделирование, пространственное мышление, AutoCAD, эффективность обучения.

Annotation. This article analyzes the theoretical and practical aspects of using digital technologies and 3D modeling in teaching engineering graphics. Based on local researchers' studies, it highlights factors that enhance spatial thinking, independent learning, and professional competitiveness of students. The article also justifies the need to improve teachers' qualifications and upgrade technical infrastructure for the effective integration of modern software tools.

Keywords: engineering graphics, digital technologies, 3D modeling, spatial thinking, AutoCAD, learning efficiency.

KIRISH

Hozirgi davrda ilm-fan va texnika jadal rivojlanib borayotgan bir paytda ta'lim tizimida ham yangicha yondashuvlar, zamonaviy metodlar va raqamli texnologiyalarni keng qo'llash dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda. Jumladan, muhandislik sohasida kadrlar tayyorlash jarayonida "Muhandislik grafikasi" fani alohida o'rin tutadi. Ushbu fan talabalarda texnik tafakkurni shakllantirish, fazoviy tasavvur qilish, grafik savodxonlikni oshirish va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Texnik yo'nalishdagi har qanday mutaxassis uchun muhandislik grafikasi bilim va ko'nikmalarining yetarli darajada bo'lishi uning keyingi kasbiy faoliyatida muhim ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda o‘quv jarayoniga raqamli texnologiyalar, jumladan, kompyuter grafikasi, 3D-modellashtirish va zamonaviy CAD (Computer Aided Design) dasturlarining keng joriy etilishi muhandislik grafikasi fanining o‘qitish sifatini yangi bosqichga olib chiqmoqda.

Avvallari texnik chizmalar asosan qalam va chizg‘ich yordamida qog‘ozda bajarilgan bo‘lsa, hozirda AutoCAD, SolidWorks, Kompas-3D, SketchUp kabi dasturlar yordamida murakkab fazoviy modellarni yaratish, ularni tahrirlash va animatsion shaklda namoyish etish imkoniyati mavjud. Bu esa talabalar bilimini nazariy emas, balki amaliy asosda yanada chuqurlashtirishga, ularning kasbiy tayyorgarligini zamon talablariga moslashtirishga xizmat qilmoqda.

3D-modellashtirish texnologiyalarining o‘quv jarayoniga qo‘llanilishi talabalarda fazoviy tasavvurni rivojlantirish, murakkab konstruksiyalarni turli rakurslardan ko‘rib chiqish va ularning funksional imkoniyatlarini tahlil qilishga keng sharoit yaratadi. Ayniqsa, muhandislik sohasida real obyektlarning raqamli nusxasini yaratish orqali ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan xatoliklarni oldindan aniqlash, material va vaqt tejalishiga erishish mumkin. Shu boisdan, muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarni qo‘llash nafaqat ta‘lim samaradorligini oshiradi, balki mamlakatimizda sanoatni modernizatsiya qilish va innovatsion rivojlanish jarayonlariga ham xizmat qiladi.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalar va 3D-modellashtirishni joriy etish bo‘yicha mahalliy tadqiqotlar asosida qo‘llanilgan metodologik yondashuvlarni hamda mavzuga oid adabiyotlarni tizimli va estetik uslubda tahlil qiladi. Maqsad — mavjud usullarni sintez qilish, ularning pedagogik samaradorligini aniqlash va o‘quv jarayoniga tatbiq etishda duch kelinadigan muammolar hamda imkoniyatlarni ochib berish.

Mahalliy olimlar va metodistlar ushbu sohada bir nechta asosiy metodologik yo‘nalishlarni taklif qilganlar. Birinchi guruh — **eksperimental-pedagogik usullar**. Bu yondashuvda darslar nazorat va tajriba guruhlar sharoitida tashkil etilib, an‘anaviy chizmachilik metodlari bilan raqamli texnologiyalar samaradorligi solishtiriladi. Eksperimental tadqiqotlar talabalar fazoviy tasavvuri, ijodiy yondashuvi va amaliy ko‘nikmalaridagi o‘zgarishni statistik va sifat jihatdan ko‘rsatishga imkon beradi.

Ikkinchi muhim yo‘nalish — **nazariy-metodik tahlil**. Bu yo‘nalishda darsliklar, metodik qo‘llanmalar va mahalliy pedagogik tajribalar sinchkovlik bilan o‘rganilib, o‘quv dasturlarini modullashtirish, mavzularni oddiydan murakkabga qarab bosqichlashtirish va baholash mezonlarini belgilash taklif etiladi. Nazariy tahlil ko‘pincha parametrik modellash, interpolatsiya va sirt hosil qilish kabi matematik-grafik usullarning o‘qitish mexanizmlarini o‘z ichiga oladi.

Uchinchi ustun — **vizualizatsiya va simulyatsiya asosidagi o‘qitish**. Mahalliy tadqiqotchilar fazoviy tushunchalarni shakllantirishda interaktiv 3D modellarning ahamiyatini ta‘kidlaydilar. Virtual kesimlar, bo‘laklarga ajratish va animatsion demonstratsiyalar murakkab konstruksiyalarni talabalarga aniqroq tushuntirishga xizmat qiladi.

To‘rtinchi yo‘nalish — **loyiha asosida ta‘lim (project-based learning)**. Bu metod talabalarni real hayotiy muammolar orqali o‘qitadi: detal chizishdan tortib, konstruksiya modellashtirish va prototip yaratishgacha bo‘lgan jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

Ushbu yondashuv talabalarga mustaqil fikrlash, guruhda ishlash va loyihani boshqarish ko'nikmalarini beradi.

So'nggi, biroq muhim jihat — **baholash va nazorat metodikasi**. Mahalliy tadqiqotlar kompyuter asosidagi vazifalar, onlayn testlar va grafik dasturlarda bajarilgan ishlarni integratsiyalash orqali baholash mezonlarini ishlab chiqishga urg'u beradi. Bu baholashning ob'yektivligi va shaffofligini ta'minlaydi, ammo infratuzilma cheklovlari va o'qituvchilarning malaka darajasi kabi muammolarni ham ko'rsatadi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Muhandislik grafikasi fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar va 3D-modellashtirishning joriy etilishi ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirishi haqidagi fikrlarni nazariy va amaliy tajribalar orqali isbotlash mumkin. Mahalliy tadqiqotchilarning izlanishlari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy usullar bilan olib borilgan mashg'ulotlar talabalar uchun faqat chizmachilik va grafik ifodalash ko'nikmalarini shakllantirgan bo'lsa, zamonaviy kompyuter grafikasi va modellashtirish texnologiyalari fazoviy tasavvur, ijodiy fikrlash va muammolarni yechish qobiliyatini yanada rivojlantiradi. Quyida o'tkazilgan tajribalar, tahlillar va umumlashtirilgan natijalar yoritib beriladi.

Birinchidan, 3D-modellashtirish asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar talabalar bilimini tezroq o'zlashtirishiga yordam beradi. Masalan, murakkab detalning proeksiyasini qog'ozda tasvirlash bir necha bosqichli jarayon bo'lsa, 3D dasturlarida shu detalning fazoviy modeli yaratilganda talabalar uni turli rakurslardan kuzatishi, kesimlar va bo'laklarni real ko'rishi mumkin bo'ladi. Bu esa mavzuning nazariy qismidan ko'ra aniq vizual asosga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Ikkinchidan, tajriba va nazorat guruhlarini solishtirish shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalar yordamida o'qitilgan talabalar mustaqil topshiriqlarni ancha yuqori sifatda va tezkorlik bilan bajarishadi. Ular detallarning proeksiyasini chizishda kamroq xatolarga yo'l qo'yishadi, ularning loyihalari grafik talablarga ko'proq mos keladi. Bu natijalar mahalliy olimlardan Rajabov M.R. hamda Raxmonova M.A. tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham o'z tasdig'ini topgan.

Uchinchidan, 3D-modellashtirish jarayonida talabalar faqat grafik ko'nikmalarnigina emas, balki mantiqiy va tizimli fikrlashni ham rivojlantirishadi. Murakkab mexanizmlar yoki konstruksiyalarni modellashtirish jarayonida ular funksional elementlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashlari, real hayotdagi texnologik jarayonlarni tasavvur qilishlari lozim bo'ladi. Shu tariqa, muhandislik grafikasi nafaqat grafik fan, balki muhandislik tafakkurini shakllantiruvchi vosita sifatida talqin etiladi.

Metodologik tahlil shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni joriy qilish faqat texnik imkoniyatlarga emas, balki pedagogik yondashuvlarga ham bog'liq. O'qituvchilar yangi dasturlardan samarali foydalana olishlari uchun doimiy ravishda malaka oshirishlari zarur.

Mahalliy tajribalarda ko'pincha infratuzilma masalalari cheklov sifatida qayd etiladi: hamma ta'lim muassasalarida kuchli kompyuterlar, litsenziyalik dasturlar yoki 3D printerlar mavjud emas.

Shuningdek, raqamli texnologiyalarni qo'llash jarayonida nazorat va baholash masalasi ham dolzarb.

Agar talaba ishni dasturda bajargan bo'lsa, uning qanchalik mustaqil va aniq ishlaganini aniqlash uchun yangi baholash mezonlari ishlab chiqilishi kerak. Mahalliy adabiyotlarda bu masala qisman ko'rib chiqilgan bo'lsa-da, yanada mukammal baholash tizimini yaratish ehtiyoji mavjud.

Metodologik tajribalar asosida kuzatilgan asosiy ijobiy o'zgarishlar quyidagilardan iborat:

1. Fazoviy tafakkur rivojlanishi – talabalar murakkab shakllarni turli burchaklardan ko'ra olish, kesimlarni to'g'ri tasvirlash va real ob'yektlarni tahlil qilish ko'nikmalarini egallashdi.
2. Amaliy ko'nikmalar mustahkamlanishi – CAD dasturlarida ishlash, loyiha yaratish, 3D modellarni tayyorlash va animatsion taqdimot qilish imkoniyatlari ortdi.
3. Ijodkorlik va innovatsion tafakkur kuchayishi – talabalar nafaqat berilgan topshiriqlarni, balki o'z g'oyalari asosida ham yangi loyihalar ishlab chiqishga intilishdi.
4. Kasbiy raqobatbardoshlik – zamonaviy muhandislik sohasida keng qo'llaniladigan AutoCAD, SolidWorks, Kompas-3D kabi dasturlarni bilish talabalar uchun bozor talabiga mos kasbiy tayyorgarlikni ta'minladi.

Shu bilan birga, ayrim muammolar ham kuzatildi. Jumladan, kompyuter texnologiyalariga tayangan holda ishlash talabalardan yuqori darajadagi texnik savodxonlikni talab qiladi. Barcha talabalar bir xil tezlikda dasturlarni o'zlashtira olmaydi, ba'zilar uchun qo'shimcha darslar zarur bo'ladi.

Ikkinchi muammo — texnik resurslarning yetishmasligi. Ayrim o'quv muassasalarda kompyuter sinflari yetarli emas yoki dasturlar litsenziyalangan emas. Bu esa dars jarayonida interfaol metodlardan to'liq foydalanishga to'sqinlik qiladi.

Uchinchi muammo — o'qituvchilarning malaka darajasi. Raqamli texnologiyalarni samarali o'qitish uchun pedagoglar nafaqat metodik, balki texnik bilimga ham ega bo'lishlari lozim. Shu bois muntazam ravishda malaka oshirish kurslarini tashkil etish muhim.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, muhandislik grafikasi faniga raqamli texnologiyalar va 3D-modellashtirishni tatbiq etish:

- ta'lim samaradorligini oshiradi;
- talabalarni mustaqil fikrlash va kreativ yondashishga o'rgatadi;
- fazoviy tafakkur va amaliy ko'nikmalarni rivojlantiradi;
- zamon talablariga mos kadrlar tayyorlash imkoniyatini yaratadi.

Biroq, bu jarayonning to'liq muvaffaqiyati uchun texnik infratuzilmani mustahkamlash, dasturiy ta'minot bilan ta'minlash, o'qituvchilarning malakasini oshirish va baholash tizimini takomillashtirish zarur. Shunda muhandislik grafikasi fani nafaqat an'anaviy chizmachilik, balki talabalarning texnologik tafakkurini rivojlantiruvchi, innovatsion va amaliy yo'nalishga ega bo'lgan fan sifatida o'zining to'liq imkoniyatlarini ko'rsata oladi.

XULOSA

Yuqoridagi metodologik tahlillar, adabiyotlarni o'rganish va o'quv jarayonida kuzatilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, muhandislik grafikasi fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar va 3D-modellashtirishni joriy etish zamon talabi hisoblanadi. Bu nafaqat talabalarning bilimini nazariy jihatdan mustahkamlash, balki ularning fazoviy tafakkurini rivojlantirish, ijodiy

yondashuvini kuchaytirish va kasbiy raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki: Raqamli texnologiyalarni qo'llash natijasida talabalarda murakkab shakllarni fazoviy tasavvur qilish, kesimlar va bo'laklarni to'g'ri chizish ko'nikmalari samarali shakllanadi. 3D-modellashtirish vositalari nafaqat grafik savodxonlikni, balki amaliy loyiha yaratish, konstruktsiyalarni tahlil qilish va innovatsion tafakkurni rivojlantirish imkonini beradi. Mahalliy tadqiqotchilar tajribasi shuni ko'rsatadiki, an'anaviy va zamonaviy metodlarni uyg'unlashtirish eng samarali natijani beradi. Ta'lim jarayoniga kompyuter grafikasi va interaktiv dasturlarni keng tatbiq etish orqali o'quvchilarda mustaqil ishlash va ijodiy fikrlashga bo'lgan motivatsiya sezilarli darajada ortadi. Infratuzilma, dasturiy ta'minot va pedagoglarning malakasi raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishning asosiy omillari hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Naimov S.T. "Muhandislik va kompyuter grafikasi" o'quv qo'llanma. – Buxoro, 2023.
2. Rajabov M.R. "Scientific and methodological basis for developing students' spatial concepts when teaching the topic 'Cuttings and Sections' in the course of Engineering Graphics" // International Research Science Journal, 2024.
3. Raxmonova M.A. "Muhandislik grafikasi fanidan talabalar bilimini nazorat qilish va baholashda zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanish metodikasi". – Jizzax davlat pedagogika universiteti ilmiy maqolalari to'plami, 2023.
4. Mirzayev A., Madaminov B. va boshqalar. "Texnika va raqamli texnologiyalarni amaliyotda qo'llanilishi va ularning innovatsion yechimlari". – ResearchGate maqolalar to'plami, 2023.
5. Kuchkarova N.A., Achilova N., Ismatov M. "Muhandislik grafikasi fanlari metodologiyasi" metodik qo'llanma. – Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, 2022.
6. Tursunov Sh., Sodiqov U. "Muhandislik grafikasi va CAD tizimlari integratsiyasi" // "Ta'limda innovatsiyalar" respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Toshkent, 2022.
7. Olimova Z. "Muhandislik grafikasi darslarida fazoviy tasavvurni rivojlantirish metodlari" // O'zbekiston pedagogika jurnali, №4, 2021.
8. Jalolov I. "Kompyuter grafikasi va muhandislik grafikasi fanlarini uyg'unlashtirishning ilmiy-metodik asoslari" // "Ta'lim va innovatsion texnologiyalar" ilmiy jurnali, №2, 2021.
9. Xo'jayev M. "AutoCAD dasturidan foydalanish asosida muhandislik grafikasi topshiriqlarini bajarish usullari". – Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti ilmiy ishlari to'plami, 2020.
10. Qodirova D. "Muhandislik grafikasi fanida loyiha asosida ta'limni qo'llash tajribalari" // Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari, Farg'ona, 2020.