



## CHIZMACHILIK FANINI O'QITISHDA CAD DASTURLARIDAN FOYDALANISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

**Mamatov Ilyos**

Qo'qon davlat universiteti

**Yo'ldashev Bilolxon**

Qo'qon davlat universiteti

**Anotatsiya.** Ushbu maqolada chizmachilik fanini o'qitishda CAD dasturlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari ilmiy-pedagogik jihatdan tahlil qilinadi. Zamonaviy ta'lim tizimida chizmachilik fanining mazmuni va uni o'qitish metodikasi raqamli texnologiyalar bilan boyib borayotgani sababli, CAD dasturlari ta'lim jarayonining samaradorligini oshiruvchi muhim vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Maqolada CAD dasturlarining o'quv materialini vizuallashtirish, fazoviy tafakkurni rivojlantirish, mustaqil ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, grafik topshiriqlarni bajarish aniqligini oshirish, o'quv motivatsiyasini kuchaytirish va kasbiy tayyorgarlikni takomillashtirishdagi o'rni yoritilgan. Shuningdek, CAD dasturlaridan foydalanishning didaktik tamoyillari, ularni chizmachilik faniga integratsiyalash mexanizmlari, an'anaviy va raqamli ta'lim vositalari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, pedagogik samaradorlik shartlari hamda o'qitish jarayonida uchraydigan tashkiliy va metodik muammolar tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, CAD dasturlari chizmachilik fanini o'qitishda ko'rgazmalilik, interaktivlik, aniqlik, tezkorlik va amaliy yo'naltirilganlikni ta'minlaydi. Ayniqsa, murakkab geometrik shakllarni tushuntirish, proeksion bog'lanishlarni ochib berish, kesim va qirqimlar mohiyatini anglatish hamda konstruktsion tafakkurni rivojlantirishda CAD muhitining imkoniyatlari yuqori samara beradi. Shu bilan birga, maqolada CAD dasturlarini o'quv jarayoniga joriy etishda o'qituvchining raqamli kompetensiyasi, texnik baza, metodik ta'minot va bosqichli o'qitish yondashuvining ahamiyati asoslab berilgan. Yakunda chizmachilik fanini zamonaviylashtirishda CAD dasturlaridan foydalanish bo'lajak mutaxassislarining grafik savodxonligini oshirish va ularni zamonaviy muhandislik-amaliy muhitiga mos tayyorlashning muhim omili ekanligi xulosalangan.

**Kalit so'zlar:** chizmachilik, CAD dasturlari, didaktik imkoniyatlar, grafik savodxonlik, fazoviy tafakkur, texnik chizma, raqamli ta'lim, vizuallashtirish, interaktiv o'qitish, kasbiy kompetensiya, muhandislik ta'limi, loyihalash.

### **Kirish**

Chizmachilik fani texnik, muhandislik va amaliy yo'nalishlarda tahsil olayotgan talabalar uchun fundamental fanlardan biri hisoblanadi. Mazkur fan orqali o'quvchilar shakl, o'lcham, fazoviy nisbat, proeksion bog'lanish, kesim, qirqim, texnik hujjatlashtirish va konstruktorlik fikrlash asoslarini o'zlashtiradi. Chizmachilikni chuqur egallamasdan turib, mashinasozlik, qurilish, arxitektura, dizayn, texnologik loyihalash va ishlab chiqarish bilan bog'liq ko'plab mutaxassisliklar bo'yicha sifatli

tayyorgarlikka erishish qiyin. Biroq an'anaviy chizmachilikni o'qitish usullari ko'pincha statik tasvirlar, doskada tushuntirish, qog'ozda grafik ish bajarish va tayyor namunalardan foydalanishga tayanganligi sababli, ayrim murakkab mavzularni idrok etishda yetarli samarani bermasligi mumkin. Ayniqsa, fazoviy tasavvuri sust shakllangan talabalar uchun uch o'lchamli shaklni ikki o'lchamli tekislikdagi proeksiyalar orqali anglash, ko'rinishlararo bog'lanishni tushunish, kesim va qirqimlarning mohiyatini tasavvur qilish hamda murakkab detal geometriyasini tahlil etish muammo tug'diradi. Zamonaviy ta'lim muhiti esa bu muammoni raqamli texnologiyalar yordamida hal etish imkonini bermoqda. Xususan, CAD dasturlari chizmachilik fanini o'qitishda yangi didaktik imkoniyatlarni yuzaga chiqarmoqda. CAD tizimlari yordamida talaba nafaqat tayyor chizmalarni ko'radi, balki obyektни quradi, o'zgartiradi, aylantiradi, kesadi, tahlil qiladi va undan yangi chizma hosil qiladi. Bu esa chizmachilik fanining mazmunini amaliy faoliyat bilan boyitadi hamda o'quv jarayonini passiv qabul qilishdan faol o'zlashtirish bosqichiga olib chiqadi. Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, bugungi kunda texnik sohalarda loyiha, chizma va konstruktorlik hujjatlari tobora raqamli muhitda yaratilmoqda. Demak, chizmachilik fanini ham shu talablarga mos ravishda o'qitish zarur. Biroq bu jarayonni shunchaki dastur o'rgatish bilan tenglashtirish xato bo'ladi. Asosiy masala CAD dasturlarining aynan didaktik imkoniyatlarini aniqlash, ya'ni ularning ta'lim maqsadlariga qanday xizmat qilishi, qaysi mavzularda qanday foyda berishi, qaysi bosqichda qanday metodik yondashuv bilan joriy etilishi lozimligini ilmiy asoslashdan iboratdir. Ushbu maqolaning maqsadi chizmachilik fanini o'qitishda CAD dasturlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini tahlil qilish, ularning pedagogik samaradorligini ochib berish va ta'lim jarayonida foydalanish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot doirasida CAD dasturlarining chizmachilik fanidagi vizual, metodik, rivojlantiruvchi va kasbiy yo'naltiruvchi funksiyalari o'rganildi, shuningdek ulardan samarali foydalanish shartlari va cheklovlari ko'rib chiqildi.

### **Materiallar va metodlar**

Mazkur tadqiqotda chizmachilik fanini o'qitishda CAD dasturlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini aniqlash uchun pedagogik tahlil, qiyosiy kuzatish, ilmiy-metodik manbalarni o'rganish, tajriba-sinov elementlari, umumlashtirish va ekspert baholash metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning nazariy-metodologik asosini didaktikaning ko'rgazmalilik, ilmiylik, izchillik, ongli faoliyat, tushunarlik va amaliy yo'naltirilganlik tamoyillari tashkil etdi. Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga asoslangan ta'lim, interaktiv o'qitish va raqamli pedagogika g'oyalari ham tayanch sifatida olindi. CAD dasturlari didaktik vosita sifatida tahlil etilganda, ularning o'quv mazmunini taqdim etish, o'qituvchi faoliyatini qo'llab-quvvatlash, talabaning o'quv-bilish faoliyatini faollashtirish va natijalarni nazorat qilishdagi imkoniyatlari alohida ko'rib chiqildi. Tadqiqot davomida chizmachilik fanining asosiy mavzulari, xususan geometrik yasashlar, proeksiyalash, ko'rinishlar, aksonometrik tasvirlar, kesim va qirqimlar, o'lcham qo'yish, detal chizmalari va yig'ma chizmalar bo'yicha CAD dasturlarining qo'llanish nuqtalari aniqlashtirildi. O'rganish jarayonida CAD dasturlarining didaktik salohiyati quyidagi mezonlar bo'yicha baholandi: birinchidan, vizuallashtirish darajasi; ikkinchidan,

interaktivlik va boshqaruvchanlik; uchinchidan, aniqlik va standartlarga muvofiqlik; to'rtinchidan, fazoviy tafakkurni rivojlantirishga ta'siri; beshinchidan, mustaqil ish va ijodiy faoliyatni rag'batlantirish; oltinchidan, kasbiy tayyorgarlik bilan integratsiya darajasi. An'anaviy dars bilan CAD asosidagi dars o'rtasidagi farqni aniqlash uchun metodik jihatdan ikki yondashuv qiyoslandi. An'anaviy yondashuvda topshiriqlar qog'ozda va statik namunalar asosida bajarilgan bo'lsa, CAD asosidagi yondashuvda o'quvchilar obyektini raqamli muhitda yasash, uni aylantirish, chiziq turlarini qo'llash, avtomatik proeksiyalar hosil qilish, o'lchamlar bilan ishlash va xatolarni tezkor tuzatish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Bu yondashuv orqali faqat tayyor natija emas, balki topshiriqni bajarish jarayoni ham tahlil qilindi. Tadqiqotda o'qituvchilar va talabalar o'rtasida CAD vositalarining qulayligi, samaradorligi, murakkabligi, o'quv qiziqishini oshirish darajasi hamda amaliy foydasi bo'yicha fikr-mulohazalar umumlashtirildi. Mazkur metodlar chizmachilik fanida CAD dasturlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini kompleks baholash va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini berdi.

### **Natijalar**

Tadqiqot natijalari chizmachilik fanini o'qitishda CAD dasturlaridan foydalanish bir necha yo'nalishda samarali didaktik natijalar berishini ko'rsatdi. Avvalo, CAD dasturlari o'quv materialini ko'rgazmali va tushunarli shaklda taqdim etish imkonini yaratadi. An'anaviy darslarda talabalar murakkab shakllarni proeksiyalar asosida tasavvur qilishga majbur bo'lsa, CAD muhitida ular detal yoki geometrik jismning uch o'lchamli yoki aniq ikki o'lchamli tasvirini ko'rib, uning tuzilishini yaxshiroq anglaydi. Bu ayniqsa proeksion chizmachilik mavzularida kuchli samara beradi. Masalan, detalning old, yuqori va chap ko'rinishlari o'rtasidagi bog'lanishni CAD dasturi yordamida vizual ravishda ko'rsatish talabaga proeksion aloqa mohiyatini oson tushunishga yordam beradi. Ikkinchi muhim natija shundaki, CAD dasturlari fazoviy tafakkurni rivojlantirishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Obyektini aylantirish, kattalashtirish, kichraytirish, qatlamlar bilan ishlash, ichki tuzilmani ochish va ayrim elementlarni vaqtincha yashirish kabi funksiyalar talabaning shaklni turli rakurslardan ko'rish va tahlil qilish ko'nikmasini rivojlantiradi. Natijada o'quvchilar murakkab shakllarning proeksion ifodasini osonroq o'zlashtira boshlaydi. Uchinchidan, CAD dasturlari grafik ishlarning aniqligini oshiradi. Qo'lda chizma bajarishda uchraydigan chiziq qalinligini noto'g'ri tanlash, nisbatni buzish, o'lchamlarni noaniq joylashtirish, chiziqlarni noto'g'ri bog'lash kabi xatolar CAD muhitida ancha kamayadi. Chunki dastur foydalanuvchini ma'lum standartlarga rioya etishga undaydi va ko'plab texnik amallarni avtomatlashtiradi. Bu esa talabaga e'tiborni mexanik chizish jarayonidan ko'ra geometrik va konstruktorlik mazmuniga qaratish imkonini beradi. To'rtinchidan, CAD dasturlari mustaqil ishlarni tashkil etishda samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi. Talaba topshiriqni bosqichma-bosqich bajarib, xatolarini o'zi ko'rib tuzatishi, bir nechta variantni solishtirishi, tayyor model yoki chizma asosida o'z fikrini tekshirishi mumkin. Bu esa o'z-o'zini nazorat qilish va refleksiya ko'nikmalarini shakllantiradi. Beshinchidan, o'quv motivatsiyasining oshishi kuzatildi. Talabalar CAD dasturlari bilan ishlashni zamonaviy, amaliy va kasbga yaqin faoliyat sifatida qabul qiladilar. Ular chizmachilik fanining real loyiha va ishlab chiqarish jarayonlari bilan uzviy bog'liqligini his

qilganlarida fanga qiziqish ortadi. Oltinchidan, CAD vositalari differensial ta'lim imkonini beradi. Kuchli talabalar murakkabroq topshiriqlarni, masalan, parametrik modellashtirish yoki yig'ma chizmalarni bajarishga o'tishi mumkin, nisbatan sustroq tayyorgarlikdagi talabalar esa asosiy buyruqlar va sodda geometrik shakllar bilan ishlashdan boshlaydi. Shu bilan ta'lim jarayonida individual yondashuvni ta'minlash osonlashadi. Biroq tadqiqot natijalari faqat ijobiy jihatlarni emas, ayrim cheklovlarni ham ko'rsatdi. Xususan, dastlabki bosqichda talabalar CAD interfeysiga moslashishda qiyinchilik sezishi, ba'zi hollarda dastur buyruqlariga haddan tashqari berilib, geometrik mazmunni chuqur anglamasligi mumkin. Shuningdek, texnik jihozlanish yetarli bo'lmaganda yoki o'qituvchi metodik jihatdan tayyor bo'lmaganda kutilgan samaraga erishish qiyinlashadi. Umuman, olingan natijalar CAD dasturlari chizmachilik fanining didaktik imkoniyatlarini kengaytiruvchi kuchli vosita ekanini tasdiqladi.

### **Muhokama**

CAD dasturlarining chizmachilik fanini o'qitishdagi didaktik imkoniyatlarini muhokama qilganda, eng avvalo ularning faqat texnik vosita emas, balki pedagogik muhit sifatidagi tabiati ochib berilishi lozim. Chunki ko'pchilik hollarda CAD dasturlariga faqat elektron chizma chizish vositasi sifatida qaraladi. Aslida esa ular bilimni namoyish etish, shakllantirish, mustahkamlash va nazorat qilishga xizmat qiluvchi murakkab didaktik tizim vazifasini ham bajaradi. Birinchi jihat – ko'rgazmalilikning yangi sifat darajaga chiqishidir. An'anaviy chizmachilikda ko'rgazmalilik ko'proq plakat, maket, doskadagi chizma yoki tayyor rasm bilan cheklanadi. CAD muhitida esa ko'rgazmalilik harakatchan, boshqariladigan va o'quvchi faoliyati bilan bevosita bog'langan holatga aylanadi. Talaba obyektini faqat ko'rmaydi, balki u bilan "ishlaydi". Didaktik nuqtai nazardan bu juda muhim, chunki faol operatsiya orqali idrok etilgan bilim passiv kuzatish natijasida o'zlashtirilgan bilimga qaraganda mustahkamroq bo'ladi. Ikkinchi jihat – chizmachilik fanining abstraktligini kamaytirishdir. Mazkur fan ko'p hollarda nazariy qoidalar va grafik belgilar tizimi sifatida qabul qilinadi. CAD dasturlari esa bu abstrakt mazmunni amaliy faoliyatga aylantiradi. Talaba chizmani qoidalar majmui sifatida emas, balki real obyektning grafik ifodasi sifatida anglay boshlaydi. Bu esa chizmachilikka bo'lgan munosabatni tubdan o'zgartiradi. Uchinchi jihat – o'quv jarayonining aniqlik va standartlilik darajasini oshirishdir. Chizmachilikda davlat standartlari, chiziq turlari, o'lcham qo'yish qoidalari, shtrixlash, masshtab, shrift va boshqa ko'plab talablar mavjud. Qo'lda bajarilgan ishda bularning barchasini bir maromda saqlash oson emas. CAD dasturlarida esa bu elementlarning katta qismi standartlashtirilgan rejimda bajariladi. Shu sababli ta'lim jarayoni intizomliroq va natija jihatidan barqarorroq bo'ladi. Biroq bu yerda bir xavf ham bor: talaba tayyor sozlamalarga suyanib qolib, nima uchun aynan shunday standart qo'llanayotganini tushunmay qolishi mumkin. Demak, o'qituvchi avtomatlashtirilgan amallar ortidagi nazariy asosni albatta tushuntirishi kerak. To'rtinchi jihat – CAD dasturlarining kasbiy yo'naltiruvchi funksiyasidir. Zamonaviy mehnat bozorida raqamli chizma va modellashtirish muhiti bilan ishlay oladigan mutaxassis talab etiladi. Shunday ekan, chizmachilik fanida CAD vositalaridan foydalanish talabani nafaqat fanni yaxshi o'zlashtirishga, balki kelajak kasbiy muhitga moslashishga ham tayyorlaydi. Beshinchi jihat – metodik integratsiya

zaruratidir. Agar CAD dasturlari darsga faqat “zamonaviylik belgisi” sifatida kiritilsa, u holda ular kutilgan didaktik samara bermaydi. Masalan, sodda mavzularni ham haddan tashqari raqamlashtirish, talabani qo‘lda chizish ko‘nikmalarini erta bosqichda butunlay chetga surish yoki dastur buyruqlarini maqsadsiz yodlatish noto‘g‘ri yondashuv hisoblanadi. Eng to‘g‘ri yo‘l – an‘anaviy va raqamli usullar o‘rtasida muvozanat yaratishdir. Boshlang‘ich bosqichda qo‘lda chizish, geometrik tahlil va proeksion mantiq shakllantiriladi, keyingi bosqichlarda esa CAD dasturlari bu bilimlarni mustahkamlash, murakkablashtirish va amaliyotga yaqinlashtirish vositasi sifatida qo‘llaniladi. Oltinchi jihat – o‘qituvchining metodik va raqamli kompetensiyasidir. CAD dasturlaridan samarali foydalanish uchun o‘qituvchi dasturni bilishi yetarli emas, u o‘quv mazmunini qaysi nuqtada raqamli vosita bilan boyitish mumkinligini, qaysi topshiriqni qaysi shaklda berish lozimligini, qachon vizual ko‘rsatish, qachon mustaqil modellashtirish, qachon tahliliy savol berish kerakligini bilishi lozim. Demak, CAD dasturlarining haqiqiy didaktik imkoniyati ko‘p jihatdan o‘qituvchining pedagogik mahorati bilan belgilanadi. Shu sababli ularni ta‘lim jarayoniga joriy etishda texnik ta‘minot bilan bir qatorda metodik qo‘llanmalar, dars ishlanmalari, topshiriqlar banki va bosqichli o‘qitish modeli ishlab chiqilishi zarur.

### **Xulosa**

Tadqiqot natijalari asosida shunday xulosaga kelish mumkinki, chizmachilik fanini o‘qitishda CAD dasturlaridan foydalanish keng didaktik imkoniyatlarga ega bo‘lib, ular ta‘lim jarayonining mazmuni, shakli va natijalariga sezilarli ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. CAD dasturlari chizmachilik darslarining ko‘rgazmaliligini oshiradi, murakkab geometrik tushunchalarni tushunarli qiladi, fazoviy tafakkurni rivojlantiradi, chizma bajarish aniqligini ta‘minlaydi, mustaqil va ijodiy faoliyatni rag‘batlantiradi hamda talabalarni zamonaviy kasbiy muhitga yaqinlashtiradi. Ayniqsa, proeksiyalar, kesimlar, qirqimlar, detal va yig‘ma chizmalarni o‘rganishda CAD vositalarining interaktiv va vizual imkoniyatlari yuqori didaktik samaradorlik beradi. Biroq bu samaradorlik avtomatik tarzda yuzaga kelmaydi. Uning ta‘minlanishi uchun CAD dasturlaridan foydalanish aniq metodik maqsadga bo‘ysundirilgan, bosqichma-bosqich tashkil etilgan va an‘anaviy chizmachilik asoslari bilan uyg‘unlashtirilgan bo‘lishi kerak. Aks holda talaba dastur bilan ishlashni o‘rganib, ammo grafik tafakkurning nazariy asoslarini yetarli darajada egallamasligi mumkin. Shu sababli CAD dasturlarini o‘qitish obyekti sifatida emas, balki chizmachilik fanini chuqurroq o‘qitish vositasi sifatida talqin qilish maqsadga muvofiqdir. O‘qituvchi tayyorgarligi, texnik baza, o‘quv-metodik ta‘minot va ta‘lim mazmunining raqamli transformatsiyaga mosligi bu jarayonning asosiy shartlari hisoblanadi. Amaliy tavsiya sifatida chizmachilik fanida CAD dasturlarini sodda geometrik topshiriqlardan boshlab, keyinchalik murakkab detallarga, undan so‘ng yig‘ma chizmalar va konstruktorlik loyihalariga o‘tish tamoyili asosida joriy etish lozim. Shuningdek, “qo‘lda tahlil – CADda bajarish – natijani solishtirish” modelidan foydalanish o‘quv samaradorligini yanada oshiradi. Yakuniy xulosa shuki, chizmachilik fanini o‘qitishda CAD dasturlaridan foydalanish didaktik jihatdan asoslangan va metodik jihatdan to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilgan taqdirda, u grafik ta‘lim sifatini yangi bosqichga olib chiqadi va bo‘lajak mutaxassislarining kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati**

1. Azizxodjayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016.
2. Tolipov O‘.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2017.
3. Shomirzayev M.K. Chizmachilikni o‘qitish metodikasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020.
4. Eshpo‘latov A.A. Muhandislik grafikasini o‘qitishning zamonaviy usullari. – Toshkent: Tafakkur, 2021.
5. Bertoline G.R., Wiebe E.N. Fundamentals of Graphics Communication. – New York: McGraw-Hill, 2019.
6. Luzadder W.J., Duff J.M. Fundamentals of Engineering Drawing. – London: Pearson, 2018.
7. Sorby S.A. Educational Research in Developing 3-D Spatial Skills for Engineering Students. – International Journal of Science Education, 2009.
8. Branoff T.J. The Role of CAD in Engineering Graphics Education. – Engineering Design Graphics Journal, 2010.
9. Rao P.N. CAD/CAM: Principles and Applications. – New Delhi: McGraw-Hill Education, 2017.
10. Zeid I. CAD/CAM Theory and Practice. – New York: McGraw-Hill, 2016.
11. Mayer R.E. Multimedia Learning. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
12. Jonassen D.H. Learning with Technology: A Constructivist Perspective. – New York: Routledge, 2015.