



MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI MASHG'ULOTLARIDA
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TALABALARNING MUSTAQIL
TA'LIMINI TASHKIL ETISH

Xamrakulov Abduraxmat Karimovich

Namangan Davlat Texnika Universiteti pedagogika fanlari nomzodi, dotsent

Annotatsiya: *Ushbu maqolada muhandislik kompyuter grafikasi mashg'ulotlarida raqamli texnologiyalar asosida talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish masalalari yoritilgan, ayniqsa, muhandislik kompyuter grafikasi fanida mustaqil ta'limni samarali tashkil etish talabalarning grafik savodxonligi, fazoviy tasavvuri, konstruktiv fikrlashi va CAD dasturlarida ishlash malakasini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi, AutoCAD, SolidWorks, KOMPAS-3D, Autodesk Inventor, elektron ta'lim platformalari, video-qo'llanmalar, interaktiv topshiriqlar va avtomatlashtirilgan baholash vositalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi.*

Kalit so'zlar: *muhandislik kompyuter grafikasi, mustaqil ta'lim, raqamli texnologiyalar, CAD dasturlari, kredit-modul tizimi, grafik kompetensiya, elektron ta'lim, avtomatlashtirilgan baholash.*

Bugungi kunda OTM lari tizimida talabalarning mustaqil ta'lim faoliyatini samarali tashkil etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Chunki hozirgi davrda mehnat bozori faqat tayyor bilimga ega mutaxassisni emas, balki yangi bilimlarni mustaqil egallay oladigan, zamonaviy raqamli vositalardan foydalana oladigan, muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qila oladigan va amaliy natija yarata oladigan kadrlarni talab qilmoqda.

Ayniqsa, muhandislik yo'nalishlarida mustaqil ta'limning ahamiyati yanada yuqori. Chunki muhandislik faoliyati bevosita loyihalash, chizma tuzish, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish, model yaratish, konstruktiv tahlil qilish va ishlab chiqarish jarayonlari bilan bog'liq. Bu jarayonlarda talabanning faqat auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimi yetarli bo'lmaydi. U mustaqil ravishda chizmalarni tahlil qilishi, grafik topshiriqlarni bajarishi, xatolarini aniqlashi, dasturiy vositalardan foydalanishi va o'z ishini takomillashtirishi zarur.

Shu bilan bir qatorda muhandislik kompyuter grafikasi mashg'ulotlarida raqamli texnologiyalar asosida mustaqil ta'limni tashkil etish zamonaviy ta'limning muhim metodik yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Mustaqil ta'lim – bu talabanning o'qituvchi rahbarligida, lekin bevosita auditoriya mashg'ulotlaridan tashqarida amalga oshiradigan o'quv-bilish faoliyatidir. U nazariy bilimlarni mustahkamlash, amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish, ijodiy fikrlashni shakllantirish va kasbiy kompetensiyalarni chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

Muhandislik kompyuter grafikasi fanida mustaqil ta'limning o'ziga xos jihati shundaki, bu jarayon faqat matnli ma'lumotlarni o'qish yoki nazariy savollarga javob berish bilan cheklanmaydi. Talaba mustaqil ravishda grafik topshiriqlarni bajaradi, chizmalarni tahlil qiladi, 2D va 3D obyektlar bilan ishlaydi, texnik hujjatlarni



rasmiylashtiradi va natijani amaliy mahsulot sifatida taqdim etadi. Shu jihatdan ushbu fan bo'yicha mustaqil ta'lim ko'proq amaliy, ijodiy va texnologik xarakterga ega.

Raqamli texnologiyalar mustaqil ta'lim jarayonini yangi bosqichga olib chiqadi. An'anaviy yondashuvda talaba mustaqil topshiriqni qog'ozda bajarib, o'qituvchiga topshiradi. O'qituvchi esa uni tekshiradi va baholaydi. Bunday jarayonda teskari aloqa kechikishi, xatolarning sababini to'liq tushunmaslik, talabaning o'z ustida ishlash imkoniyatlari cheklanishi mumkin. Raqamli texnologiyalar asosida esa talaba topshiriqni elektron shaklda oladi, CAD dasturida bajaradi, faylni platformaga yuklaydi, o'qituvchi yoki avtomatlashtirilgan tizim orqali tahlil qiladi va zarur hollarda qayta ishlaydi.

Muhandislik kompyuter grafikasi bo'yicha mustaqil ta'limni tashkil etishda birinchi muhim yo'nalish – elektron o'quv resurslaridan foydalanishdir. Bunga elektron darsliklar, multimedia taqdimotlar, videoqo'llanmalar, interaktiv topshiriqlar, namunaviy chizmalar, 3D modellar va amaliy mashqlar kiradi. Masalan, talaba "qirqim va kesimlar" mavzusini o'rganayotganda nazariy matn bilan birga video tushuntirish, 3D model, tayyor namunaviy chizma va mustaqil bajarish uchun topshiriq olishi mumkin. Bu yondashuv talabaning mavzuni bosqichma-bosqich anglashiga yordam beradi.

Ikkinchi muhim yo'nalish – CAD dasturlari yordamida mustaqil amaliy topshiriqlarni bajarishdir. Talabaga oddiy geometrik jismlardan boshlab murakkab detallar, yig'ma birliklar, texnik sxemalar va 3D modellar yaratish vazifalari berilishi mumkin. Masalan, dastlab talaba prizma, silindr, konus kabi sodda jismlarni modellashtiradi. Keyin teshik, o'yoq, radius, faska, qirqim kabi konstruktiv elementlarga ega detallarni yaratadi. Yakuniy bosqichda esa tayyor 3D model asosida 2D ishchi chizma tayyorlaydi.

Bunday bosqichli yondashuv talabaning mustaqil fikrlashini rivojlantiradi. Chunki u tayyor chizmani ko'chirib chizmaydi, balki obyekt tuzilishini tahlil qiladi, uning shaklini modellashtiradi, proyeksiyalarini hosil qiladi va texnik talablar asosida rasmiylashtiradi. Natijada talabada grafik topshiriqni bajarish jarayoni mexanik harakat emas, balki muhandislik tafakkuri bilan bog'liq ijodiy faoliyatga aylanadi.

Uchinchi yo'nalish – elektron ta'lim platformalaridan foydalanishdir. Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, Canvas yoki maxsus ishlab chiqilgan ichki ta'lim platformalari yordamida mustaqil ta'limni tizimli tashkil etish mumkin. Bunday platformalarda o'qituvchi mavzu bo'yicha topshiriqlarni joylashtiradi, bajarish muddati va baholash mezonlarini belgilaydi, talabalar esa o'z ishlarini elektron shaklda yuklaydi. Platforma orqali talabaning faoliyati nazorat qilinadi, topshiriqlar tarixi saqlanadi va o'qituvchi bilan talaba o'rtasida teskari aloqa ta'minlanadi.

Muhandislik kompyuter grafikasi fanida bunday platformalar ayniqsa foydalidir. Chunki grafik topshiriqlar ko'pincha fayl shaklida bajariladi. Masalan, talaba DWG, DXF, PDF, PNG yoki 3D model formatidagi faylni yuklashi mumkin. O'qituvchi esa ushbu faylni ko'rib chiqib, xatolarni belgilaydi, izoh beradi va kerak bo'lsa qayta ishlashga yuboradi. Bu jarayon talabaning o'z xatolari ustida ishlash ko'nikmasini rivojlantiradi.

To'rtinchi muhim yo'nalish – avtomatlashtirilgan baholash va sun'iy intellekt elementlaridan foydalanishdir. Muhandislik grafikasi topshiriqlarini baholash ko'p vaqt talab qiladigan jarayon hisoblanadi. O'qituvchi chizmadagi proyeksiyalar, qirqimlar,

o'lchamlar, chiziq turlari, joylashuv, tozalik va standartlarga moslikni alohida tekshirishi kerak. Agar guruhda talabalar soni ko'p bo'lsa, bu jarayon ancha murakkablashadi. Shu sababli raqamli baholash tizimlari o'qituvchiga katta yordam beradi.

Avtomatlashtirilgan baholash tizimi talabani yuklagan chizmasini oldindan belgilangan mezonlar asosida tahlil qilishi mumkin. Masalan, proyeksiyalar soni, asosiy chiziqlar mavjudligi, o'lchamlarning joylashuvi, qirqim belgilari, format ramkasi, shtamp, chizma tozaligi kabi elementlar avtomatik yoki yarim avtomatik tarzda tekshiriladi. Bu baholash jarayonini tezlashtiradi va talabalarga tezkor teskari aloqa beradi.

Biroq avtomatlashtirilgan baholash o'qituvchini to'liq almashtirmaydi. U ko'proq yordamchi vosita sifatida qaralishi lozim. Chunki grafik ishlarning ayrim jihatlari – konstruktiv mantiq, ijodiy yechim, umumiy kompozitsiya, texnik fikrlash – inson tomonidan chuqurroq baholanadi. Shuning uchun eng maqbul yondashuv raqamli baholash va o'qituvchi ekspertizasini uyg'unlashtirishdir.

Mustaqil ta'limni raqamli texnologiyalar asosida tashkil etishda baholash mezonlarining aniq bo'lishi juda muhim. Talaba topshiriqni bajarishdan oldin qanday mezonlar bo'yicha baholanishini bilishi kerak. Masalan, muhandislik grafikasi topshirig'i quyidagi mezonlar asosida baholanishi mumkin:

1. Chizmaning standart formatga mosligi.
2. Proyeksiyalarning to'g'ri joylashtirilganligi.
3. O'lchamlarning to'g'ri qo'yilganligi.
4. Qirqim va kesimlarning to'g'ri bajarilganligi.
5. Chiziq turlaridan to'g'ri foydalanilganligi.
6. 3D model yoki 2D chizmaning geometrik aniqligi.
7. Faylning to'g'ri nomlanishi va elektron shaklda topshirilishi.
8. Ishning estetik va texnik jihatdan tozaligi.

Bunday mezonlar talabani ishini obyektiv baholashga yordam beradi. Shu bilan birga, talaba ham o'z ishini mustaqil ravishda tekshirib chiqish imkoniga ega bo'ladi.

Raqamli texnologiyalar asosida mustaqil ta'limni tashkil etishning yana bir muhim afzalligi – individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish imkoniyatidir. Har bir talabani grafik tayyorgarlik darajasi turlicha bo'ladi. Ba'zi talabalar chizmalarni tez tushunadi, ba'zilar esa fazoviy tasavvurda qiyinchilikka duch keladi. Raqamli platforma orqali o'qituvchi talabaga uning darajasiga mos topshiriqlar berishi mumkin.

Masalan, boshlang'ich darajadagi talabalar uchun sodda geometrik shakllar va asosiy chizma amallari beriladi. O'rta darajadagi talabalar uchun murakkab detallar, qirqimlar va o'lcham qo'yish topshiriqlari belgilanadi. Yuqori darajadagi talabalar esa 3D modellashtirish, yig'ma birliklar, parametrik loyihalash yoki kichik loyiha ishlari bilan shug'ullanishi mumkin. Bu yondashuv talabani qobiliyati va ehtiyojiga mos ta'lim olishiga xizmat qiladi.

Mustaqil ta'lim jarayonida videoqo'llanmalar alohida ahamiyatga ega. Muhandislik kompyuter grafikasi fanida ko'plab amallar bosqichma-bosqich bajariladi. Masalan, AutoCAD'da chizma yaratish, qatlamlar bilan ishlash, o'lcham qo'yish, 3D model qurish, SolidWorks'da eskiz yaratish, extrusion, cut, fillet, chamfer kabi amallarni bajarish

jarayoni video orqali tushuntirilsa, talaba uni qayta-qayta ko'rib mustaqil mashq qilishi mumkin. Bu auditoriyada o'tilgan mavzuni mustahkamlashga yordam beradi.

Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar talabalarning o'zaro hamkorlikda ishlashiga ham sharoit yaratadi. Guruhli loyiha topshiriqlarida talabalar biror mexanizm yoki detal majmuasini qismlarga bo'lib modellashtiradi. Har bir talaba o'ziga tegishli qismni bajaradi, keyin barcha qismlar yagona yig'ma modelga birlashtiriladi. Bu jarayon talabalarda jamoaviy ishlash, mas'uliyat, muhandislik muloqoti va natijani himoya qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Shuningdek, raqamli mustaqil ta'lim talabada o'z-o'zini nazorat qilish madaniyatini shakllantiradi. Talaba topshiriqni bajarib bo'lgach, baholash mezonlari asosida o'z ishini tekshiradi. Masalan, proyeksiyalar soni to'g'rimi, qirqim belgisi qo'yilganmi, o'lchamlar yetarlimi, chizma ramkasi va shtampi mavjudmi, fayl formati to'g'rimi – bularning barchasini mustaqil nazorat qiladi. Bu esa talabaning mas'uliyatini oshiradi.

Biroq raqamli texnologiyalar asosida mustaqil ta'limni tashkil etishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, barcha talabalar bir xil texnik imkoniyatga ega bo'lmasligi mumkin. Ba'zi talabalar kuchli kompyuter yoki litsenziyalangan dasturlardan foydalana olmasligi ehtimoli bor. Shuningdek, ayrim talabalar CAD dasturlarini o'zlashtirishda dastlab qiynaladi. O'qituvchidan esa raqamli metodikani puxta rejalashtirish, elektron resurslar tayyorlash va teskari aloqani samarali tashkil etish talab qilinadi.

Mazkur muammolarni bartaraf etish uchun bir necha metodik yechimlarni taklif qilish mumkin. Birinchidan, topshiriqlar oddiydan murakkabga qarab bosqichma-bosqich tuzilishi lozim. Ikkinchidan, har bir amaliy topshiriq uchun qisqa videoqo'llanma yoki ko'rsatma berilishi kerak. Uchinchidan, talabalarga namunaviy fayllar, tekshiruv ro'yxatlari va baholash mezonlari oldindan taqdim etilishi maqsadga muvofiq. To'rtinchidan, bepul yoki ta'lim uchun mo'ljallangan dasturiy vositalardan foydalanish imkoniyatlari kengaytirilishi zarur.

Umuman olganda, muhandislik kompyuter grafikasi mashg'ulotlarida raqamli texnologiyalar asosida mustaqil ta'limni tashkil etish talabaning grafik tayyorgarligini kuchaytiradi, uning mustaqil ishlash ko'nikmasini rivojlantiradi va kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlaydi. Bu jarayonda o'qituvchi bilim beruvchi yagona manba emas, balki yo'naltiruvchi, maslahat beruvchi va baholovchi pedagog sifatida faoliyat yuritadi.

Muhandislik kompyuter grafikasi mashg'ulotlarida raqamli texnologiyalar asosida talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish zamonaviy ta'lim jarayonining muhim yo'nalishlaridan biridir. Ushbu yondashuv talabalarni faqat nazariy bilimlarni o'zlashtirishga emas, balki amaliy grafik topshiriqlarni mustaqil bajarish, CAD dasturlari bilan ishlash, 2D va 3D modellar yaratish, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish hamda o'z ishini tahlil qilishga o'rgatadi.

Raqamli texnologiyalar mustaqil ta'limni yanada qulay, tizimli va samarali tashkil etish imkonini beradi. Elektron platformalar, videoqo'llanmalar, interaktiv topshiriqlar, avtomatlashtirilgan baholash tizimlari va CAD dasturlari talabada grafik kompetensiyani rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, muhandislik kompyuter grafikasi fanida mustaqil ta'limni raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish talabalarni zamonaviy muhandislik faoliyatiga tayyorlash, ularning fazoviy tasavvuri, ijodiy fikrlashi va kasbiy malakasini rivojlantirishda muhim didaktik ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risidagi farmoni. 2020-yil 5-oktabr.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi farmoni. 2019-yil 8-oktabr.
3. Xodjayev B.X. Umumiy pedagogika nazariyasi va amaliyoti. Toshkent: Sano-standart, 2017.
4. Mavlonova R.A., To'rayeva O.T., Xoliqberdiyev K.M. Pedagogika. Toshkent: O'qituvchi, 2008.
5. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi, 2006.
6. Bethune J.D. Engineering Design Graphics with Autodesk Inventor. Pearson Education, 2020.