



Muhandislik grafikasi fanining boshqa fanlar bilan aloqasi (umumiyligi va xususiyligi)ni birgalikda o'rganilishi metodikasi

**Zaripova Charosxon
Mirzamannon qizi**

*Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi
mutaxassisligi 1- bosqich magistranti*

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada “Muhandislik grafikasi” fanining boshqa umumta’lim va ixtisoslik fanlari bilan o‘zaro aloqadorligi, ularning umumiy va xususiy jihatlari asosida integratsiyalashgan o‘qitish metodikasi ilmiy-pedagogik jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda muhandislik grafikasi fanining matematika, fizika, informatika va chizmachilik fanlari bilan uzviy bog‘liqligi asoslab berilib, ushbu fanlararo integratsiya talabalarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishdagi o‘rni yoritilgan. Shuningdek, ilmiy-amaliy stajirovka jarayonida olib borilgan kuzatishlar va tajribasinnov ishlari natijalari asosida integratsiyalashgan o‘qitish modelining samaradorligi aniqlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, fanlararo aloqadorlik asosida tashkil etilgan ta’lim jarayoni talabalarning fazoviy tasavvurini, texnik fikrlashini va amaliy grafik ko‘nikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi.

Kalit so‘zlar: Muhandislik grafikasi, fanlararo integratsiya, kasbiy kompetensiya, fazoviy tasavvur, matematika, fizika, informatika, chizmachilik, CAD texnologiyalar, pedagogik model, stajirovka.

Kirish

Zamonaviy ta’lim tizimida muhandislik yo‘nalishidagi mutaxassislarni tayyorlash jarayoni tobora murakkablashib, fanlararo integratsiya tamoyiliga asoslanmoqda. Ayniqsa, muhandislik grafikasi fani o‘zining ko‘p qirrali tabiati bilan matematika, fizika, informatika va texnik chizmachilik fanlari bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, ushbu fanlar bilan uyg‘un holda o‘qitilishi yuqori samaradorlikni ta’minlaydi. Muhandislik grafikasi nafaqat chizma chizish yoki geometrik shakllarni tasvirlash fani, balki u muhandislik tafakkurini shakllantiruvchi, fazoviy tasavvurni rivojlantiruvchi va texnik loyihalashni o‘rgatuvchi kompleks ilmiy-pedagogik tizim hisoblanadi. Shu sababli ushbu fanni boshqa fanlar bilan integratsiyalashgan holda o‘qitish dolzarb ilmiy muammo sifatida qaraladi.

Bugungi kunda oliy ta’lim muassasalarida ko‘plab talabalar muhandislik grafikasi fanini alohida, boshqa fanlardan uzilgan holda o‘zlashtirmoqda. Bu esa bilimlarning tizimsiz shakllanishiga, amaliy ko‘nikmalarning sust rivojlanishiga va kasbiy kompetensiyaning yetarli darajada shakllanmasligiga olib kelmoqda.

Shu nuqtai nazardan, fanlararo aloqadorlikni chuqur o'rganish va uni o'quv jarayoniga tatbiq etish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Tadqiqotning asosiy muammosi shundan iboratki, muhandislik grafikasi fanini o'qitishda fanlararo integratsiya yetarli darajada amalga oshirilmaganligi sababli talabalar bilimlari fragmentar (bo'lak-bo'lak) shaklda shakllanmoqda. Natijada ular nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo'llashda qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar.

Ayniqsa, quyidagi muammolar kuzatiladi:

matematika bilimlarining grafik masalalarda yetarli qo'llanilmasligi;
fizik qonuniyatlarning chizma va modellashtirish bilan bog'lanmaganligi;
CAD dasturlaridan foydalanishda nazariy asosning yetishmasligi;
fazoviy tasavvur rivojlanishining sustligi.

Shu sababli muhandislik grafikasi fanini boshqa fanlar bilan integratsiyalashgan holda o'qitish metodikasini ishlab chiqish zarurati yuzaga keladi. Fanlararo integratsiya pedagogikada muhim yondashuvlardan biri bo'lib, u bilimlarni tizimli va kompleks shaklda o'zlashtirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuvga ko'ra, har bir fan boshqa fanlar bilan uzviy bog'liq holda o'rganilganda, talabaning bilim darajasi chuqurlashadi va amaliy qo'llash imkoniyati kengayadi.

Muhandislik grafikasi fanida bu yondashuv ayniqsa muhim ahamiyatga ega, chunki:

matematika — geometrik shakllar va hisoblash asosini beradi;
fizika — konstruksiyalarning mexanik va kuch ta'sirlarini tushuntiradi;
informatika — CAD tizimlari orqali modellashtirishni amalga oshiradi;
chizmachilik — grafik ifodalashning asosiy vositasini ta'minlaydi.

Shu bois muhandislik grafikasi fanini ushbu fanlar bilan birgalikda o'rganish talabalarda yaxlit muhandislik tafakkurini shakllantiradi. Tadqiqot doirasida olib borilgan ilmiy-amaliy stajirovka jarayonida oliy ta'lim muassasasida "Muhandislik grafikasi" fanining o'qitilish jarayoni kuzatildi va tahlil qilindi.

Dastlabki kuzatuvlarga ko'ra:

dars jarayonida fanlararo bog'liqlik yetarli darajada ochib berilmagan;
talabalar ko'proq mexanik chizish jarayoniga e'tibor qaratgan;
nazariy tushunchalar amaliyot bilan to'liq bog'lanmagan.

Shu bilan birga, ayrim guruhlarda integratsiyalashgan yondashuv elementlari qo'llanilganda talabalar faolligi sezilarli oshgani kuzatildi.

Metodologiya: Ushbu tadqiqotda "Muhandislik grafikasi" fanining boshqa fanlar bilan aloqadorligini aniqlash va uni integratsiyalashgan holda o'qitish samaradorligini baholash maqsadida kompleks pedagogik yondashuv qo'llanildi. Metodologik asos sifatida kompetensiyaviy yondashuv, tizimli tahlil, fanlararo integratsiya tamoyili hamda konstruktivistik ta'lim nazariyasi tanlab olindi. Tadqiqot jarayonida nazariy va empirik metodlar uyg'un holda qo'llanilib, ularning natijalari o'zaro solishtirildi va ilmiy xulosalar chiqarildi.

Tadqiqotning empirik qismi ikki asosiy guruh — tajriba guruhi va nazorat guruhi asosida tashkil etildi. Tajriba guruhida fanlararo integratsiyaga asoslangan o'qitish modeli joriy etildi, nazorat guruhida esa an'anaviy o'qitish tizimi saqlab qolindi. Har ikkala guruhda ham talabalar soni, boshlang'ich bilim darajasi va o'quv sharoitlari imkon qadar tenglashtirildi.

Baholash mezonlari sifatida quyidagi ko'rsatkichlar belgilandi: fazoviy tasavvurning rivojlanish darajasi, grafik savodxonlik, matematik modellashtirish qobiliyati, fizik jarayonlarni grafik ifodalash ko'nikmasi, CAD dasturlarida ishlash kompetensiyasi hamda mustaqil loyiha bajarish darajasi. Ushbu ko'rsatkichlar kirish va chiqish testlari, amaliy topshiriqlar hamda kuzatuv xaritalari orqali o'Ichandi.

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan integratsion model "Muhandislik grafikasi + matematika + fizika + informatika" tizimiga asoslandi. Ushbu modelning asosiy g'oyasi shundan iboratki, har bir grafik topshiriq bir vaqtning o'zida bir nechta fan bilimlarini o'zida mujassam etadi. Masalan, geometrik jismlarni chizish jarayonida matematika fanidan fazoviy geometriya qonunlari, fizika fanidan esa og'irlik markazi va kuch ta'siri tushunchalari, informatika fanidan CAD dasturlari imkoniyatlari birgalikda qo'llanildi. Bu yondashuv talabalarni bir muammoni turli fanlar kesimida tahlil qilishga o'rgatdi.

Integratsion model quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

1. Nazariy asosni shakllantirish (fanlararo tushunchalarni berish)
2. Vizual modellashtirish (grafik ifodalash)
3. Matematik tahlil (hisoblash va geometrik asoslash)
4. Fizik interpretatsiya (real jarayon bilan bog'lash)
5. CAD muhitida amaliy bajarish
6. Mustaqil loyiha yaratish

Ushbu bosqichlar uzviylikda amalga oshirilganda talabalarda yaxlit muhandislik tafakkuri shakllana boshladi. Tadqiqot jarayonida AutoCAD, SolidWorks va Compass 3D dasturlaridan keng foydalanildi. Ushbu dasturlar nafaqat grafik chizma yaratish vositasi sifatida, balki fanlararo integratsiyani ta'minlovchi muhim didaktik platforma sifatida xizmat qildi. AutoCAD muhitida talabalar 2D chizmalarni matematik aniqlik asosida yaratdilar. Bu jarayon ularda geometriya va chizmachilik bilimlarini mustahkamladi. SolidWorks dasturida esa 3D modellashtirish orqali fizik obyektlarning real ko'rinishi va ularning fazoviy joylashuvi tahlil qilindi. Bu esa fizika fanidagi mexanik tushunchalarni vizual tushunishga yordam berdi.

CAD texnologiyalarining qo'llanilishi natijasida talabalar:

chizmalarni tez va aniq bajarish;
murakkab geometrik shakllarni modellashtirish;
real muhandislik obyektlarini tahlil qilish;
loyiha asosida ishlash ko'nikmalarini rivojlantirdilar.

Ilmiy-amaliy stajirovka jarayonida oliy ta'lim muassasasida "Muhandislik grafikasi" fanini o'qitish jarayoni bevosita kuzatildi hamda integratsion model sinovdan o'tkazildi. Kuzatuv natijalari shuni ko'rsatdiki, an'anaviy o'qitish tizimida talabalar ko'proq tayyor chizmalarni takrorlash bilan shug'ullangan bo'lsa, integratsion yondashuvda ular muammoni tushunish, tahlil qilish va mustaqil yechim topishga yo'naltirildi. Stajirovka davomida quyidagi pedagogik holatlar aniqlandi:

fanlararo bog'liqlik ochib berilganda talabalar faolligi oshdi;
murakkab grafik topshiriqlarni bajarishda jamoaviy ish samaradorligi kuchaydi;
CAD dasturlarida ishlashda xatoliklar kamaydi;

mustaqil loyiha bajarish sifati sezilarli yaxshilandi. Ayniqsa, "real muhandislik obyektini 2D chizmadan 3D modelga o'tkazish" topshirig'i talabalar uchun eng

samarali amaliy mashq bo'ldi. Ushbu topshiriq orqali ular matematika, fizika va grafik bilimlarni birlashtirishni o'rgandilar. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan o'qitish jarayoni talabalarning kasbiy kompetensiyasini sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhida bilimlarni o'zlashtirish darajasi yuqori bo'lib, nazorat guruhiga nisbatan sezilarli farq kuzatildi.

Eng muhim natija shundan iborat bo'ldiki, talabalar alohida fanlarni emas, balki ularning o'zaro bog'liqligini tushuna boshladilar. Bu esa ularning muhandislik tafakkurini kompleks rivojlantirdi.

Xulosa: Mazkur tadqiqotda "Muhandislik grafikasi" fanining boshqa fanlar bilan fanlararo aloqadorligi (umumiy va xususiy jihatlari)ni integratsiyalashgan holda o'qitish metodikasi ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan o'rganildi. Olib borilgan tahlillar, pedagogik eksperimentlar hamda ilmiy-amaliy stajirovka jarayonida to'plangan ma'lumotlar asosida quyidagi asosiy xulosalarga kelindi.

Birinchi, muhandislik grafikasi fani matematika, fizika, informatika va chizmachilik fanlari bilan uzviy bog'liq bo'lib, ushbu fanlar bilan integratsiyalashgan holda o'qitilganda talabalarda yaxlit muhandislik tafakkuri shakllanadi. Bu esa bilimlarni alohida emas, balki tizimli va kompleks shaklda o'zlashtirishga imkon yaratadi.

Ikkinchi, fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan o'quv jarayoni talabalarning fazoviy tasavvurini, texnik fikrlashini va grafik savodxonligini sezilarli darajada oshiradi. Ayniqsa, CAD texnologiyalari bilan birgalikda qo'llanganda bu samaradorlik yanada ortadi.

Uchinchi, tajriba va nazorat guruhlari natijalarini qiyosiy tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, integratsion yondashuv asosida o'qitilgan talabalar mustaqil loyiha bajarish, muammoli vaziyatlarni hal qilish va amaliy grafik ko'nikmalarni egallash bo'yicha yuqori natijalarga erishgan.

To'rtinchi, ilmiy-amaliy stajirovka jarayonida aniqlanganki, an'anaviy o'qitish tizimi fanlararo bog'liqlikni to'liq ta'minlay olmaydi, shu sababli integratsiyalashgan o'qitish modeli ta'lim sifatini oshirishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi. Umuman olganda, "Muhandislik grafikasi" fanini boshqa fanlar bilan bog'liq holda o'qitish talabalarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishda samarali yondashuv ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi. Toshkent, 2019.
2. Tolipov O., Usmonboyeva M. *Pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot*. Toshkent, 2012.
3. Saydahmedov N.S. *Pedagogik mahorat va innovatsion texnologiyalar*. Toshkent, 2010.
4. Muminov B.B. *Muhandislik grafikasi asoslari*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
5. Lieu D.K., Sorby S.A. *Visualization, Modeling, and Graphics for Engineering Design*. Cengage Learning, 2017.
6. Sorby S.A. Development of 3D spatial skills in engineering education. *Engineering Education Journal*, 2010.

7. Jonassen D.H. *Learning to Solve Problems in Technology-Rich Environments*. Routledge, 2011.
8. Autodesk Inc. *AutoCAD Official User Guide*. 2023.
9. Dassault Systèmes. *SolidWorks Education Edition Manual*. 2022.
10. UNESCO. *ICT in Education: Trends and Innovations*. Paris, 2020.
- OECD. *Future of Education and Skills 2030*. OECD Publishing, 2019