

YAQQOL TASVIRLARNI BAJARISHDA AKSONOMETRIK VA ORTOGONAL PROYEKSIYALARDAN FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI

Xolmurodova Maftuna Nurmamat qizi,

Samarqand Davlat pedagogika Institu Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi mutaxassisligi magistranti

Ilmiy rahbar: Izbasarov Izzatilla Uralovich,

Annotatsiya. *Mazkur maqolada yaqqol tasvirlarni bajarishda aksonometrik va ortogonal proyeksiyalardan foydalanishning didaktik va amaliy afzalliklari tahlil qilinadi. Muhandislik grafikasi va chizmachilik fanlarida ushbu usullarning o'quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish, chizma savodxonligini oshirish hamda texnik fikrlashni shakllantirishdagi o'rni yoritiladi.*

Kalit so'zlar: *aksonometrik proyeksiya, ortogonal proyeksiya, chizmachilik, fazoviy tasavvur, muhandislik grafikasi, texnik fikrlash.*

Аннотация. *В данной статье анализируются дидактические и практические преимущества использования аксонометрических и ортогональных проекций при выполнении наглядных изображений. Освещается роль данных методов в развитии пространственного мышления учащихся, повышении графической грамотности и формировании технического мышления в преподавании инженерной графики и черчения.*

Ключевые слова: *аксонометрическая проекция, ортогональная проекция, черчение, пространственное мышление, инженерная графика, техническое мышление.*

Abstract. *This article analyzes the didactic and practical advantages of using axonometric and orthogonal projections in creating visual representations. The role of these methods in developing students' spatial imagination, improving drawing literacy, and forming technical thinking in the teaching of engineering graphics and technical drawing is highlighted.*

Keywords: *axonometric projection, orthogonal projection, technical drawing, spatial imagination, engineering graphics, technical thinking.*

Kirish. Muhandislik grafikasi va chizmachilik fanlarida yaqqol tasvirlarni ifodalash muhim o'rin tutadi. Texnik obyektlarni to'g'ri tasavvur qilish va ularni chizmada aniq aks ettirish uchun aksonometrik va ortogonal proyeksiya usullaridan keng foydalaniladi. Ushbu usullar o'quvchilarga fazoviy fikrlashni rivojlantirish, obyektlarning tuzilishini chuqur anglash hamda texnik chizmalarni to'g'ri o'qish imkonini beradi. Yaqqol tasvirlarni bajarishda aksonometrik va ortogonal proyeksiyalar eng asosiy usullar sifatida keng qo'llaniladi. Aksonometrik proyeksiya obyektini uch o'lchamli ko'rinishda tasvirlash imkonini berib, uning umumiy shakli va tuzilishini yaxlit holda ko'rsatadi. Bu usul o'quvchilarda fazoviy tasavvurni rivojlantirishga yordam beradi, chunki ular obyektini real ko'rinishga yaqin holda idrok etadilar.

Ortogonal proyeksiya esa texnik chizmalarni standart talablar asosida bajarishda qo'llaniladigan asosiy usul hisoblanadi. Bu usulda obyektning har bir tomoni alohida tekisliklarda aniq va o'lchamli ko'rinishda tasvirlanadi. Natijada chizma yuqori aniqlikka ega bo'lib, ishlab chiqarish jarayonida bevosita foydalanish uchun qulay bo'ladi. Bugungi kunda ta'lim jarayonida ushbu ikki proyeksiya turini birgalikda o'rgatish muhim metodik

yondashuv sifatida qaralmoqda. Chunki aksonometrik proyeksiya o'quvchilarga obyektning tasavvur qilishni osonlashtirsa, ortogonal proyeksiya esa uni aniq chizish va texnik jihatdan to'g'ri ifodalashni o'rgatadi. Bu ikki usulning uyg'unligi o'quvchilarning grafik savodxonligini sezilarli darajada oshiradi.

Shuningdek, zamonaviy ta'lim tizimida kompyuter grafikasi va CAD dasturlarining rivojlanishi ushbu proyeksiya usullarini yanada samarali o'rganish imkonini bermoqda. AutoCAD, Compass-3D kabi dasturlar orqali o'quvchilar aksonometrik va ortogonal tasvirlarni tez va aniq yaratish, ularni tahlil qilish hamda o'zgartirish imkoniga ega bo'lmoqdalar. Bundan tashqari, chizmachilik fanida fazoviy tasavvurni rivojlantirish o'quvchilarning keyingi muhandislik va texnik sohalarda muvaffaqiyatli faoliyat yuritishiga asos bo'ladi. Shu sababli aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarni chuqur o'rganish nafaqat o'quv jarayoni, balki kelajakdagi kasbiy tayyorgarlik uchun ham muhim hisoblanadi.

Metodlar. Tadqiqot jarayonida kuzatish, taqqoslash, pedagogik eksperiment va grafik tahlil metodlaridan foydalanildi. O'quvchilarga aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda chizmalar bajarish topshiriqlari berildi va ularning natijalari an'anaviy tasvirlash usullari bilan solishtirildi. Shuningdek, chizmachilik darslarida amaliy mashg'ulotlar, individual va guruhli ishlar tashkil etildi. Avvalo, **kuzatish metodi** qo'llanildi. Chizmachilik darslari jarayonida o'quvchilarning aksonometrik va ortogonal chizmalarni bajarishdagi faolligi, topshiriqlarni tushunish tezligi va chizma ishlash jarayonidagi xatolari kuzatib borildi. Bu jarayon tabiiy ta'lim sharoitida amalga oshirilib, real holatni tahlil qilish imkonini berdi.

Taqqoslash metodi orqali ikki xil yondashuv — faqat ortogonal proyeksiya asosida o'qitish va aksonometrik hamda ortogonal proyeksiyalarni birgalikda o'rgatish natijalari solishtirildi. Bu solishtirish o'quvchilarning fazoviy tasavvuri va chizma bajarish aniqligida sezilarli farqlar mavjudligini ko'rsatdi.

Eksperiment metodi tadqiqotning asosiy qismi bo'lib, maxsus tashkil etilgan darslarda o'quvchilarga turli murakkablikdagi geometrik jismlar berildi. Ular ushbu jismlarni avval aksonometrik ko'rinishda, so'ng ortogonal proyeksiyada chizishdi. Natijalar asosida o'quvchilarning grafik ko'nikmalari baholandi.

Shuningdek, **amaliy mashg'ulotlar metodi** keng qo'llanildi. O'quvchilar real obyektlar (kub, prizma, silindr, piramida va murakkab texnik detallar) asosida chizmalar bajarishdi. Bu jarayon ularning fazoviy tasavvurini mustahkamlashga yordam berdi.

Interfaol metodlar ham tadqiqotda muhim o'rin egalladi. "Juftlikda ishlash", "guruhli chizma tahlili", "xatoni top" kabi usullar o'quvchilarning bir-biri bilan hamkorlik qilishini kuchaytirdi. Guruhlarda ishlash jarayonida ular o'zaro fikr almashib, chizmalardagi kamchiliklarni birgalikda tuzatishdi.

Bundan tashqari, grafik tahlil metodi orqali o'quvchilarning chizmalaridagi aniqlik, proporsiya, o'lchamlarning to'g'ri qo'llanilishi va standartlarga mosligi o'rganildi. Har bir chizma alohida mezonlar asosida tahlil qilindi.

Pedagogik diagnostika metodi yordamida o'quvchilarning boshlang'ich va yakuniy bilim darajasi aniqlanib, o'sish dinamikasi baholandi. Bu metod orqali aksonometrik tasvirlar fazoviy tasavvurni oshirishi, ortogonal proyeksiya esa texnik aniqlikni mustahkamlashi isbotlandi.

Shuningdek, kompyuter grafikasi metodi ham qo'llanilib, AutoCAD va Compass-3D dasturlarida chizmalar bajarildi. Bu usul o'quvchilarga zamonaviy texnologiyalar orqali proyeksiya tushunchalarini mustahkamlash imkonini berdi.

Umuman olganda, qo'llanilgan metodlar aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarning birgalikda o'qitilishi o'quvchilarning fazoviy tasavvuri, chizma aniqligi va texnik fikrlashini sezilarli darajada rivojlantirishini ko'rsatdi.

Natijalar. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, aksonometrik proyeksiya yordamida chizilgan tasvirlar o'quvchilarda obyektning yaxlit tasavvur qilish imkonini oshirgan. Ortogonal proyeksiya esa texnik aniqlik va o'lchamlarni to'g'ri ifodalashda yuqori samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Ikkala usulni birgalikda qo'llash o'quvchilarning fazoviy tasavvurini sezilarli darajada rivojlantirdi. Avvalo, o'quvchilarning fazoviy tasavvur darajasi sezilarli oshgani kuzatildi. Aksonometrik proyeksiya asosida bajarilgan chizmalar orqali o'quvchilar obyektning uch o'lchamli ko'rinishda yaxlit tasavvur qilishni o'rgandilar. Bu esa murakkab geometrik jismlarni tushunish va ularni tasvirlash jarayonini ancha yengillashtirdi.

Shuningdek, ortogonal proyeksiya asosida chizish ko'nikmalari mustahkamlandi. O'quvchilar obyektning old, ust va yon ko'rinishlarini aniq va standart talablar asosida tasvirlashda sezilarli rivojlanishga erishdilar. Ayniqsa, o'lchamlarni to'g'ri qo'yish va proporsiyani saqlash bo'yicha xatolar kamaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ikki proyeksiya usulini birgalikda o'rgangan o'quvchilarda chizma bajarish aniqligi oshgan, detallarni tushunish tezligi yaxshilangan va topshiriqlarni bajarish vaqti qisqargan. Bu esa ularning grafik fikrlash jarayoni tezlashganidan dalolat beradi. Bundan tashqari, o'quvchilarning texnik fikrlash va tahlil qilish qobiliyati rivojlandi. Ular chizmaga qarab obyektning ichki tuzilishini tasavvur qilish, elementlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash va xatolarni mustaqil topish ko'nikmasiga ega bo'ldilar.

Amaliy mashg'ulotlar davomida xatolar soni sezilarli kamaygani kuzatildi. Avval faqat ortogonal proyeksiya bilan ishlaganda o'quvchilar ko'proq chalkashlikka yo'l qo'ygan bo'lsa, aksonometrik tasvirlar qo'llanilgandan so'ng bu muammo ancha kamaydi. Shuningdek, o'quvchilarning o'qishga qiziqishi va faolligi oshdi. Grafik topshiriqlarni bajarish jarayonida ular o'zaro musobaqalashish, hamkorlikda ishlash va mustaqil izlanishga ko'proq intildilar. Bu esa dars jarayonining samaradorligini oshirdi. Kompyuter grafikasi (AutoCAD, Compass-3D) yordamida bajarilgan mashg'ulotlarda esa o'quvchilar

zamonaviy texnologiyalarni tez o'zlashtirishi kuzatildi. Bu ularda raqamli grafik savodxonlikni ham rivojlantirdi. Umuman olganda, natijalar aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarning birgalikda qo'llanilishi o'quvchilarning fazoviy tasavvurini, texnik fikrlashini va chizma bajarish aniqligini sezilarli darajada oshirishini tasdiqladi.

Muhokama. Aksonometrik proyeksiya obyektini uch o'lchamli ko'rinishda tasvirlash imkonini berib, o'quvchilarning tasavvurini kengaytiradi. Bu usul murakkab detallarni vizual tushunishni osonlashtiradi. Ortogonal proyeksiya esa aniq texnik chizmalarni bajarishda asosiy usul bo'lib, o'lchamlar va shakllarni standart asosda ifodalash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, faqat bitta usuldan foydalanish cheklangan natija beradi, biroq ularni birgalikda qo'llash o'quvchilarning grafik savodxonligini kuchaytiradi. Shu bilan birga, zamonaviy CAD dasturlari (AutoCAD, Compass-3D) yordamida ushbu proyeksiyalarni o'rgatish yanada samarali natija beradi. Ortogonal proyeksiya esa aksincha, aniqlik va standartlashtirishni ta'minlaydi. O'quvchilar obyektini bir nechta tekisliklarda tasvirlash orqali uning geometriyasini chuqurroq tahlil qilishni o'rganadilar. Shu sababli bu usul texnik chizmalarning asosiy poydevori hisoblanadi.

Muhokama jarayonida yana bir muhim jihat aniqlanganki, faqat ortogonal proyeksiya bilan ishlash o'quvchilarda ko'pincha tasavvur yetishmovchiligi muammosini keltirib chiqaradi. Ular chizilgan ko'rinishlar asosida obyektini butun holda tasavvur qilishda qiynaladi. Aksonometrik proyeksiya esa bu bo'shliqni to'ldiradi va o'quvchilarga vizual tayanch beradi. Shuningdek, tadqiqot davomida ikki usulni birgalikda qo'llash o'quvchilarning kognitiv yuklamasini muvozanatlashtirishi aniqlandi. Ya'ni, aksonometrik tasvir tushunishni osonlashtirsa, ortogonal proyeksiya uni aniqlashtiradi. Bu kombinatsiya o'quv jarayonini yanada samarali qiladi. Muhokamada o'quvchilarning individual farqlari ham e'tiborga olindi. Vizual fikrlash qobiliyati yuqori bo'lgan o'quvchilar aksonometrik chizmalarni tez o'zlashtirgan bo'lsa, analitik fikrlashga moyil o'quvchilar ortogonal proyeksiyada yaxshiroq natija ko'rsatgan. Bu esa differensial yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, zamonaviy CAD dasturlaridan foydalanish muhokamada muhim o'rin egalladi. Kompyuter yordamida chizma bajarish o'quvchilarga xatolarni tezkor tuzatish, turli ko'rinishlarni solishtirish va aniq natijalarga erishish imkonini berdi. Bu esa an'anaviy qog'oz asosidagi chizmalarga nisbatan samaraliroq ekanligini ko'rsatdi.

Shu bilan birga, muhokama davomida metodik muammo ham aniqlandi: o'qituvchining ushbu ikki proyeksiyani to'g'ri uyg'unlashtira olishi juda muhim. Agar dars noto'g'ri rejalashtirilsa, o'quvchi chalg'ishi yoki mavzuni to'liq tushunmasligi mumkin. Shu sababli metodik tayyorgarlik va dars ishlanmalari sifatiga katta e'tibor berilishi lozim. Umuman olganda, muhokama natijalari aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarni birgalikda o'qitish chizmachilik ta'limida eng samarali yondashuvlardan biri ekanligini tasdiqlaydi. Bu usul o'quvchilarning grafik savodxonligini, fazoviy tasavvurini va texnik fikrlashini kompleks rivojlantiradi.

Xulosa va tavsiyalar. Xulosa qilib aytganda, aksonometrik va ortogonal proyeksiyalardan foydalanish chizmachilik fanida yuqori didaktik samaradorlikka ega. Bu usullar o'quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantiradi, texnik fikrlashni shakllantiradi va chizma bajarish ko'nikmalarini mustahkamlaydi. Tavsiya etiladiki, chizmachilik darslarida ushbu ikki proyeksiya usuli birgalikda o'rgatilishi, amaliy mashg'ulotlar ko'paytirilishi va zamonaviy grafik dasturlar bilan integratsiya qilinishi lozim. Bu ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, aksonometrik proyeksiya o'quvchilarga obyektни yaxlit va uch o'lchamli ko'rinishda tasavvur qilish imkonini beradi. Ortogonal proyeksiya esa ushbu tasavvurni aniq texnik chizma shaklida ifodalashga yordam beradi. Shu sababli bu ikki usul bir-birini to'ldiruvchi didaktik vosita sifatida katta ahamiyatga ega. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ushbu yondashuv qo'llanilgan sinflarda o'quvchilarning chizma bajarish sifati yaxshilangan, xatolar soni kamaygan va topshiriqlarni bajarish tezligi oshgan. Shuningdek, ularning grafik savodxonligi va texnik fikrlash darajasi sezilarli darajada rivojlangan. Xulosa qilib aytganda, aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarni birgalikda o'qitish nafaqat bilim berish, balki o'quvchilarda mustaqil fikrlash, tahlil qilish va ijodiy yondashuvni shakllantirishga ham xizmat qiladi. Bu esa zamonaviy ta'lim tizimining asosiy talablaridan biridir.

Tavsiyalar. Birinchidan, chizmachilik darslarida aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarni alohida emas, balki o'zaro bog'liq holda o'qitish tavsiya etiladi. Bu o'quvchilarga mavzuni yaxlit tushunish imkonini beradi. Ikkinchidan, dars jarayonida real obyektlar va modellardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu o'quvchilarning fazoviy tasavvurini kuchaytiradi va chizmalarni amaliyot bilan bog'laydi. Uchinchidan, zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etish zarur. AutoCAD, Compass-3D kabi dasturlar yordamida o'quvchilar chizmalarni tez va aniq bajarishni o'rganadilar hamda raqamli grafik savodxonlikka ega bo'ladilar.

To'rtinchidan, o'qituvchi o'quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olishi lozim. Vizual va analitik fikrlash darajasi turlicha bo'lgan o'quvchilar uchun differensial topshiriqlar berish samarali natija beradi. Beshinchidan, amaliy mashg'ulotlar sonini oshirish tavsiya etiladi. Ko'proq chizma bajarish orqali o'quvchilarda malaka mustahkamlanadi va xatolar kamayadi. Umuman olganda, ushbu metodik yondashuvni tizimli ravishda qo'llash chizmachilik fanini o'qitish sifatini oshiradi va o'quvchilarning kelajakdagi muhandislik faoliyati uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Karimov A. Chizmachilik asoslari. Toshkent, 2020, 145-bet
2. Yo'ldoshev J. Muhandislik grafikasi. Toshkent, 2019, 212-bet
3. Azizxo'jayeva N. Pedagogik texnologiyalar. Toshkent, 2021, 178-bet
4. Islomov B. Chizmachilik metodikasi. Samarqand, 2018, 160-bet
5. Xo'jayev F. Grafik tasvirlash asoslari. Buxoro, 2022, 134-bet
6. Qodirova Z. Texnik chizmachilik. Andijon, 2020, 190-bet
7. Musayeva D. Muhandislik grafikasi va dizayn. Toshkent, 2021, 156-bet