



## Improvement of the methodology for the development of spatial imagination of students based on graphic programs in teaching project drawing

Sanjar MARDOV<sup>1</sup>, Matluba HAMRAQULOVA<sup>2</sup>, Eliyor NURMATOV<sup>3</sup>

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

### ARTICLE INFO

#### **Article history:**

Received December 2021

Received in revised form

15 December 2022

Accepted 20 January 2022

Available online

25 February 2022

#### **Keywords:**

graphic education,  
design drawing,  
graphic applications,  
graphics,  
information and  
communication,  
spatial imagination,  
architecture,  
drawing, didactics,  
engineering graphics.

### ABSTRACT

The course of project drawing, at the Tashkent Architectural and Construction Institute, is aimed at the formation of the graphic culture of students, as well as the creative potential of the individual. A lot of effective work in this area, especially in teaching design drawing, is achieved through the use of modern graphic software. Among graphic programs, in particular in the field of architecture, ArchiCAD is the best in the opinion of professionals. This program, most effectively illustrates for students, three-dimensional drawings for understanding architectural projects. This is necessary for students to fully understand the specifics of their profession.

2181-1415/© 2022 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol3-iss1-pp180-190>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

## Qurilish chizmachiligi fanini o'qitishda talabalar fazoviy tasavvurini grafik dasturlar asosida rivojlantirish metodikasini takomillashtirish

### ANNOTATSIYA

#### **Kalit so'zlar:**

grafik ta'lim,  
qurilish chizmachiligi,  
grafik dasturlar,

Oliy ta'lim maskanidagi qurilish chizmachilik kursi talabalarining grafik madaniyatini, shuningdek, shaxsning ijodiy salohiyatini shakllantirishga qaratilgan. Bu jabhada ko'plab samarali

<sup>1</sup> Senior Lecturer of the Department of "Engineering Graphics and Computer Design" Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering. Tashkent, Uzbekistan. E-mail: sanjar.mardov@mail.ru.

<sup>2</sup> Associate Professor of "Engineering Graphics and Computer Design" Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering. Tashkent, Uzbekistan. E-mail: mxaramkulova70@mail.ru.

<sup>3</sup> Senior Lecturer of the Department of "Engineering Graphics and Computer Design" Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering. Tashkent, Uzbekistan. E-mail: proget@mail.ru.

grafika, axborot-kommunikatsiya, fazoviy tasavvur, arxitektura, chizma, didaktika, muhandislik grafikasi.

ishlar, xususan, qurilish chizmachiligi fanini o'qitishda ham zamonaviy grafik dasturlardan foydalanib ta'lim samaradorligiga erishilmoqda. Qurilish chizmachiligi fanining mavzularini yoritishda arxitektura sohasiga mo'ljallangan grafik dasturlar orasidan ArchiCAD dasturi, ayniqsa, ancha mukammal bo'lib, mavzu mohiyatini yoritishda talabalarning ko'z o'ngida chizmalarning uch o'lchamli holatiga o'tishi samarali usul hisoblanadi. Shu sababli ushbu fanning to'la mohiyatini yoritishda grafik dasturlarning amali ahamiyatiga ularning tavsiflari alohida o'rin oladi.

## Совершенствование методологии развития пространственного воображения учащихся на основе графических программ в обучении проектному чертежу

### Ключевые слова:

графическое образование, проектный чертеж, графические приложения, графика, информация и коммуникация, пространственное воображение, архитектура, рисунок, дидактика, инженерная графика.

### АННОТАЦИЯ

Курс проектного чертежа, в Ташкентском Архитектурно-Строительном Институте, направлен на формирование графической культуры учащихся, а также творческого потенциала личности. Большая эффективная работа в этой области, особенно в обучении проектному чертежу, достигается за счет, использования современного графического программного обеспечения. Среди графических программ, в частности, области архитектуры, ArchiCAD, является лучшей на взгляд профессионалов. Эта программа, наиболее эффективно иллюстрирует для студентов, трехмерные чертежи для понимания архитектурных проектов. Это необходимо, для полного понимания специфики своей профессии студентами.

O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha Harakatlar strategiyasida "uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish" ustuvor vazifasi belgilangan. Mazkur vazifani amalga oshirishda oliy ta'lim muassasalari talabalarining loyihalash malakalarini rivojlantirishda ularning fazoviy tasavvuri, ijodiy faolligi, sohaga oid amaliy masalalarni loyihalash ko'nikmalari asosiy omil bo'lib, bu sifatlar grafik ta'lim samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Talabalarining kompyuterdan keng foydalana olishi jamiyatda fan-texnika taraqqiyotining jadallashishi va shu asosda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga erishish uchun xizmat qiladi. O'qitishning zamonaviy shakllari va metodlarini, kompyuter va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish, oliy ta'lim muassasalarini zamonaviy o'quv-laboratoriya anjomlari va o'quv-metodik adabiyotlar bilan ta'minlash, ilmiy-tadqiqot va innovatsiya faoliyatini qo'llab-quvvatlash va rag'batlantirish, oliy ta'lim muassasalarining zamonaviy ilmiy laboratoriyalarini tashkil etish va rivojlantirish choralari ko'rish asosida raqobatbardosh kadrlar tayyorlash va ularning kasbiy mobilligi va kreativligini namoyon eta olish kabi muhim vazifalarni amalga oshirish lozimligini ifodalaydi.

Inson faoliyatining barcha sohalarini kompyuterlashtirish, ko'p asrlik pedagogik texnologiyalarning o'zgarishiga olib keldi. O'qitishning yangi vositalari pedagogika fanining asosiy masalalarini qayta ko'rib chiqishga majbur qildi: jamiyat taraqqiyotining hozirgi bosqichida oliy ta'lim tizimida kimlar o'qitilishi, ta'lim mazmuni qanday bo'lishi, oliy ta'lim mutaxassis tayyorlash uchun asos sifatida qanday shakl va usullardan foydalanish kerak.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, muhandislik kompyuter grafikasi fanining mazmunini qayta ko'rib chiqish, shu fanni o'qitishdagi dolzarb muammolardan biri deb hisoblaymiz. Muhandislik kompyuter grafikasi fanining mazmunini qayta tuzishda bugungi kundagi ilm-fan va texnika sohalarining yutuqlarini inobatga olish maqsadga muvofiqdir.

O'qitish tamoyillari muammolariga qaratilgan tadqiqotlar analizi, barcha fanlar uchun umumiy bo'lgan didaktik tamoyillarni ajratib olish imkonini beradi. Barcha tadqiqotchilar didaktik tamoyillarning nomenklaturasiga kelganda bir xil to'xtamga kelishadi. Ammo bu tamoyillarning mazmunini turlicha talqin qilishadi. Bunday tamoyillarga quyidagilar kiradi:

- ta'lim va tarbiya tamoyili;
- nazariyani amaliyot bilan bog'liqlik tamoyili;
- ilmiylik tamoyili;
- tushunarliklik tamoyili;
- muvofiqlik va izchillik tamoyili;
- ongliklik va ijodiy faoliyat tamoyili;
- ko'rgazmalilik tamoyili;
- o'quv natijalarining mustahkamligi va bilish qobiliyatini rivojlantirish tamoyili;
- bilim oluvchilarning individual xususiyatlarini inobatga olish va ta'limning

kollektivligi tamoyili;

- ta'limning ijobiy hissiyligi tamoyili.

Agar ta'limning mazmun va protsessual taraflarini ikkiga ajratsak, unda an'anaviy didaktik tamoyillarni shartli ravishda shu ikki guruhga ajratish mumkin. Didaktik tamoyillarni bunday ko'rinishda ajratishning shartliliigi ularning o'zaro aloqadorligi va o'zaro bog'liqligi bilan tasniflanadi.

Misol sifatida ta'limning ta'lim, tarbiya va rivojlantirish jarayonlarini ajratishning shartliliigini keltiramiz.

Ta'limning mazmun tamoyillariga quyidagilar kiradi:

- ilmiylik tamoyili;
- tushunarliklik tamoyili;
- izchillik tamoyili;
- uzluksizlik tamoyili;
- uzviylik tamoyili;
- nazariyani amaliyot bilan bog'liqlik tamoyili;
- davomiylilik tamoyili. Mazmunni tanlash tamoyillari:

Ilmiylik tamoyili. M.D. Dammer ilmiylik tamoyilining mazmuni rivojlanishini ko'rsatib berdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu tamoyilning mazmuni birinchi 1950 yilda M.N. Skatkin tomonidan sakkiz talab shaklida ko'rsatilgan:

- 1) talabalarga yetkaziladigan ma'lumotlarning ilmiy ishonchliligi;
- 2) tasvirlanayotgan hodisalarning mohiyatini ochish;

- 3) hodisalarni ularning o'zaro bog'liqligida ko'rsatish;
- 4) hodisalarni rivojlanishda va bu rivojlanishning keskin xususiyatini ko'rsatish;
- 5) bilim oluvchilarni hodisalarni to'g'ri dialektik-materialistik tushuntirib beruvchi eng muhim nazariyalar bilan tanishtirish;
- 6) bilim oluvchilarda dunyoni bilish va inson aqlining kuchi haqida to'g'ri tasavvurlarni yaratish;
- 7) talabalarda mutlaq va nisbiy haqiqat haqidagi to'g'ri fikrlarini yaratish;
- 8) talabalarni ilmiy tadqiqot usullari bilan tanishtirish.

Biz Z.K. Meretukova va A.R. Chinazirovalarning fikriga qo'shilamiz. Ular "ta'limda ilmiylik tamoyili ta'limning tarkibiy qismida "ilmiy plyuralizm" borligi faktini inobatga olishi kerak. Bitta ilmiy muammoga turlicha yondashuv talabalarning fikrlash doirasini oshirishga, ularni haqiqatni qidirishga undaydi", – deydilar.

G.M. Chernobelskaning qarashlarini sitatasining oxirgi so'zlaridan anglash mumkin: "Mazmunning ilmiyligiga talabalarga faqat tayyor bilimlarni berish bilan emas, balki ularni ilmiy izlanish metodlari bilan ham tanishtirish yo'li bilan erishiladi".

Tushunarlik tamoyili. O'qitishning eng muhim tamoyili tushunarlik tamoyilidir. Yangi materialni o'rganishda talabalar, birinchidan, axborot mazmuni, ikkinchidan, uni taqdim etish uslubi bilan bog'liq qiyinchiliklarga duch keladilar. Birinchi turdagi qiyinchiliklar talabaning tezaurusi bilan bog'liq. Ya'ni talabaning olamni anglashi namoyon bo'ladigan o'zaro aloqador tasavvurlar tizimi bilan bog'liq. Bu kabi qiyinchiliklar tezaurusli axborot baryeri nomini olgan. Barcha talabalarning tezauruslari turlicha bo'lib, bir talaba duch kelayotgan axborot baryeriga ikkinchi talaba ham duch keladi degani emas.

Oliy ta'limda tushunarlik tamoyili O.V. Romanovanning ishlarida tadqiq etilgan. Yangi axborot muhitining o'quv jarayoniga ta'sirini tekshirar ekan, muallif ta'lim jarayoni "katta hajmdagi axborotni talabalar jahon axborot maydonidan va mustaqil qabul qilishini hisobga olishi kerak. Tamoyilning an'anaviy tuzilishi kengayib bormoqda. Talabalar oladigan va bilimga aylantiradigan ma'lumotlar, shubhasiz, ilmiy bo'lishi kerak, shuning uchun talabalar haqiqiy ilmiy bilimlarni psevd-ilmiy bilimlardan farqlay olishlari kerak", degan xulosaga keladi.

Nazariyani amaliyot bilan bog'liqlik tamoyili. "Ushbu tamoyil quyidagi qoidalarga asoslanadi: o'qitish amaliyotida talabalarning o'z ijtimoiy tajribasini hisobga olish kerak; o'quv jarayonini talabalar uchun (ijtimoiy, iqtisodiy, ekologik, siyosiy) muhim muammolarni hal qilish uchun yo'naltirish; milliy iqtisodiyotda sanoat mehnati bilan o'qitishning yaqin aloqasi; ommaviy axborot vositalari, davriy materiallar".

Izchillik tamoyili. Ye.V. Eliseeva zamonaviy sharoitlarda mazmunni tanlashning yetakchi tamoyili izchillik tamoyili bo'lishi kerak deb hisoblaydi: "o'zaro bog'liq o'quv ma'lumotlarni pedagogik asoslangan tizim ko'rinishini ta'minlaydi". Izchillik tamoyili, mazmunni ishlab chiquvchidan fanning mazmuniga shu fanning barcha konseptual tizimlariga kiritilgan va uning mohiyatini yorituvchi o'quv bilimlarni kiritishni talab qiladi.

### **Mazmunni tuzish tamoyillari:**

Uzluksizlik tamoyili. I.P. Podlasiy "ta'lim jarayoni alohida qadamlardan iborat, agar u tanaffuslarsiz, uzluksizlikning buzilishsiz, boshqarib bo'lmaydigan vaziyatlarsiz davom etsa, ko'proq muvaffaqiyatga erishtiradi. Agar ko'nikmalarni muntazam mashqlantirib turmasa, ular yo'qolib boradi" deb yozadi.

Uzviylik tamoyili. Uzluksizlik va uzviylik tamoyillari tushunchalari L.V. Zagrekova va V.V. Nikolinalarning “Didaktika”sida yoritilgan: “Uzluksizlik va uzviylik tamoyillari o’quv materialining mazmunini tizimda ma’lum ketma-ketlikda va mantiqiy o’zaro bog’liqlikda berilishini talab qiladi. Bunda ma’lumotlar oldingisiga tayanadi va yangi ma’lumotni o’zlashtirishga tayyorlanadi.

Davomiylik tamoyili. Ta’lim mazmunini tuzish uchun ko’rib chiqilgan tamoyillar davomiylik tamoyili bilan chambarchas bog’liq bo’lib, u mazmun tuzuvchilarni bo’limlararo va fanlararo munosabatlarni hisobga olishga yo’naltiradi. “Ta’lim muhitini to’ldirib yuborgan fanlararo bog’liqlikning haddan tashqari ko’pligi pedagogga bo’lgan talabni oshirib yubordi”.

“Qurilish chizmachiligi” fanini o’qitishni zamon talablari darajasiga yetkazish uchun fan dasturida ko’rsatilgan mavzular bo’yicha ma’lumotlarni to’plash va ularni multimediali kompyuter texnologiyalari yordamida qayta ishlash bugungi kunning dolzarb masalasi hisoblanadi. Zamonaviy kompyuter texnologiyalarning ta’lim jarayonida qo’llanilishi pedagogik texnologiyalarni inkor etmagan holatda parallel olib borilishi maqsadga muvofiq. Zero, shunday yondashuv grafik materiallarning samarali o’zlashtirilishida kutilgan natijani beradi. Ayniqsa, qurilish chizmachiligi fanini o’qitishda grafik dasturlardan foydalanish kutilgan natijaga olib boradigan yagona yo’l desak mubolag’a bo’lmaydi. Fan nomining o’zi ham grafik dasturlar yordamida o’qitilishni talab etadi. Hozirgi kunga qadar qurilish chizmachiligini grafik dasturlar bilan uyg’un holda olib borilmaslikka asosiy sabablardan grafik dasturlarni biladigan o’qituvchilarning yetishmasligi va o’quv xonalarining talab darajasida emasligi edi. Lekin hozirgi rivojlangan davrda grafik dasturlardan foydalanmay darslar tashkil etilishi zamonaviy ta’lim standartlariga mutlaqo to’g’ri kelmaydi.

“Qurilish chizmachiligi” fanini o’qitishda mavzularni bir-biriga bog’lanishi ularning uzviyligini ta’minlash, o’qitishning eng zamonaviy usul va vositalaridan foydalanish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. O’rganilayotgan fanning barcha mavzulari bir-biri uchun poydevor vazifasini o’taydi. Bu esa o’qituvchidan o’z ustida tinimsiz ishlashni talab etadi, sababi, qurilish chizmachiligi o’zgarishlar bilan hamohang yuradi. Dastlab shu talablarga mos o’qituvchilarning tayyorgarligi, ya’na bir muhim dolzarb muammo hisoblanadi.

“Qurilish chizmachiligi” fanini o’qitishda o’quv rejadan kelib chiqqan holda fan dasturi ishlab chiqishda mavzularga oid ma’lumotlarni umumlashtrish hamda ularni tahlil etish zarur.

Zamonaviy kompyuter texnologiyalarining boy imkoniyatlaridan foydalanib qaytadan chizmalarni chizish, ularga animatsiyalar berish, multimediali holatga keltirish lozim. Ayniqsa, multimediali ko’rinishdagi chizmalar talabalarning diqqat-e’tiborini o’ziga tortishi natijasida ularning fanga bo’lgan munosabatlari o’zgaradi. Bundan tashqari, talabalarda shu chizma haqida to’liqroq ma’lumotga ega bo’lish imkoniyati yaratiladi. Kompyuter grafikasiga tegishli bo’lgan zamonaviy dasturiy vositalar ArchiCAD, AutoCAD, 3dMax va boshqa dasturlar fanni o’qitishda o’qituvchi uchun yordamchi bo’lib xizmat qilsa, bilimlarni o’zlashtirayotgan talabalar uchun fanning ma’no-mazmunini tushunishga, fazoviy tasavvuri, ijodiy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlari rivojlanishiga, fanni o’zlashtirish ko’rsatkichini yaxshilashga olib keladi. To’plangan ma’lumotlarni qayta ishlashda kompyuter grafikasidan foydalanish maqsadga muvofiq.



Kompyuter grafikasi murakkab sintetik resurslar qatoriga kiradi. U muhandisga innovatsion g'oyalarni amalga oshirishga yordam beruvchi zamonaviy qurilma va texnologik yechimlar bilan grafikaning birlashishi natijasida paydo bo'ldi va rivojlandi.

Aslida, rasm va chizmalar tabiiy usulda hosil bo'lmaydi. Bu tasvirlar sun'iy xarakterga ega – inson ongi, hissiyotlari va qo'li bilan yaratilgan asardir. Inson ularni tasvirlanayotgan obyektlar haqida axborot uzatish uchun yaratadi va ular idrok etish, tushunish va shu obyektlarni tasvirlash uchun grafik modellar vazifasini bajaradi. O'zining shakliga ko'ra, rasm – bu obyektни idrok etish va tushunishning grafik modeli, chizma – obyektни tushunish va ilmiy idrok etishning geometrik modelidir.

M.Yu. Filimonovanning fikricha: "...kompyuter grafikasi tizimini butunlay, hatto professionallar va dasturchilar ham to'liq o'rgana olmaydi. Shu bois talabalarni butun tizimni o'rganishga majburlash maqsadga muvofiq emas. Faqat ajratib olingan kerakli bo'lgan bo'limini o'rgatish zarur. Buning uchun, o'z navbatida, yangi zamonaviy o'qitish usullari kerak. Yuqorida aytilganlarning barchasi nafaqat kompyuter grafikasi tizimlariga, balki boshqa murakkab dasturiy tizimlarni o'rganishga ham taalluqlidir".

Kompyuter grafikasi qo'llanilish sohasiga ko'ra quyidagi bo'limlarga ajratiladi:

- ilmiy grafika;
- ishbilarmonlik grafikasi;
- konstruktorlik grafikasi;
- illyustrativ grafika;
- reklama va rasm grafikasi;
- kompyuterli animatsiya;
- multimedia.

*Ilmiy grafika* – tadqiqot obyektlarini ko'rgazmali tasvirlash, tadqiqot natijalarini grafik usulda qayta ishlash bilan shug'ullanadi.

*Ishbilarmonlik grafikasi* – turli muassasalar faoliyatida ishlatiladigan illyustratsiyalar yaratishdir. Ishbilarmonlik grafikasi yordamida yaratiladigan ko'rgazmali materiallarga rejalashtirish ko'rsatkichlari, hisobot hujjatlari va statistik hisobotlarni misol keltirish mumkin.

*Konstruktorlik grafikasi* – buyumning elektron chizmasini va uning uch o'lchamli modelini yaratish imkonini beruvchi bo'lim. Yaratilgan uch o'lchamli modelni virtual muhitda turli ta'sirlarga tekshirish imkonini beradi.

*Illyustrativ grafika* – foydalanuvchi tomonidan kompyuterda maxsus dasturlarda xuddi qalam, cho'tka, bo'yoq va boshqa vositalar bilan qog'ozga erkin chizgani kabi ishlab imkonini beradi.

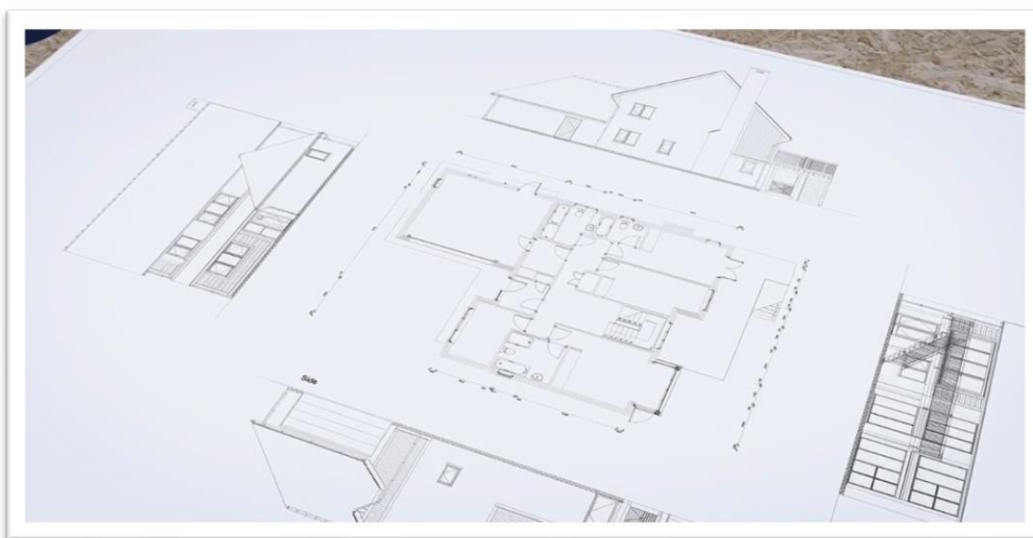
*Reklama va rasm grafikasida* – multfilm, kompyuter o'yinlari, videotaqdimotlar va reklama yaratish uchun kompyuterdan foydalanish imkonini beradi.

*Kompyuterli animatsiya* – bu ekranda harakatlanuvchi tasvirlar ketma-ketligi. Foydalanuvchi ekranda harakatlanuvchi obyektlarning dastlabki va oxirgi holatlarining kiritadi va barcha oraliq holatlar kompyuter tomonidan avtomatik hisoblanadi.

*Multimedia* – bu audio bilan kompyuter ekranida yuqori sifatli tasvirni birlashtiradi. Multimedia ta'lim, reklama va ko'ngilochar sohalarda keng ishlatiladi.

Qurilish chizmachiligi fanidan mashg'ulotlar olib borilishida turli xildagi loyiha ishlari, bino, tom yopmalar va boshqalarni tasavvur etishda kompyuter grafikasi ko'maklashuvchi vosita sifatida o'zining samarasi beradi.

Animatsion materiallar talabalarning fazoviy tasavvurining rivojlanishiga va teran fikrlashga katta ko'mak beradi. Sababi, berilayotgan chizmalarni fazoviy va tekislikdagi hamda shakllarini multimediali kompyuter texnologiyalarining keng imkoniyatlaridan foydalanib ko'rsatiladi. Misol tariqasida murakkab binoning tarxi berilgan bo'lsin. Ushbu berilgan tarxni sintez qilish orqali talabalar binoni ko'z oldiga keltirishadi. Lekin barcha talabalarining qobiliyati bir xil bo'lmaganligi sababli ma'lum bir talabalar binoning umumiy ko'rinishini tasavvur eta olmaydilar. Shu sababli murakkab binolarning proyeksiyalarini ko'rsatish bilan birgalikda uning 3D modelini ko'rsatish orqali talabalarining fazoviy tasavvurini rivojlantirish mumkin. Shu o'rinda binoning umumiy ko'rinishini animatsiyalar orqali ham ifodalash mumkin. Animatsiyalarning talabalar tomonidan boshqarilishi mavzularni yanada osonroq o'zlashtirishga olib keladi.



**1-rasm. Cizhmadan umumiy ko'rinishga o'tish multimediali ko'rinishi**



**2-rasm. Binoning umumiy va ichi ko'rinishlarining multimediali ko'rinishi**

Animatsion roliklar bilan birgalikda video ko‘rinishdagi ishlanmalarni ham parallel ravishda qo‘llash dars sifatini oshirishga xizmat qiladi. Qurilish chizmachiligi fanining deyarli barcha mavzulari nazariya va amaliyotni bog‘liq holda olib borilishini talab etadi. Agar nazariya va amaliyot yug‘unligi ta‘minlanmasa talabalarda tushunishlarida bo‘shliqlar paydo bo‘ladi. Shuning uchun ham ekrandagi animatsion rolikka va mavzuga mos bo‘lgan nazariyalarni bir vaqtda namoyish qilish talab etiladi.

Uch o‘lchovli modellashtirish – bu konstruktorning g‘oyalarini kompyuter ekranida hayratlanarli darajada haqiqiy va ishonchli tasvirlarda mujassamlovchi olamga sayohatdir. Xuddi qo‘lingizni cho‘zsangiz, hozirgina tasavvuringizdagina mavjud bo‘lgan narsaga tega olasiz.

3D modellashtirish tizimlarida uch o‘lchamli model, odatda, monitor ekranida ixtiyoriy parallel proyeksiya (aksonometriya) sifatida namoyon bo‘ladi. Standart ko‘rinishlar tegishli panelda aks ettiriladi va ortogonal va standart izometrik proyeksiyalarni o‘z ichiga oladi. 3D modeldan ortogonal proyeksiyalarni avtomatik ravishda yaratish uchun T-VIEW va T-DRAW buyruqlaridan foydalaniladi. Shu tariqa chizma geometriyaning bevosita, fazoviy jism (3D model) asosida uning tekislikdagi (monitor ekranidagi) geometrik tasvirini qurish vazifasi amalga oshiriladi.

Geometrik modellashtirishning tarkibiy tuzilishi quyidagi 4 ta komponentlarni o‘z ichiga oladi:

1. *Asl nusxa yoki modellashtirish obyekti.* Uch o‘lchamli fazoni modellashtirishda monitor ekranida ortogonal proyeksiyalar, aksonometriya, perspektiva va sonli belgili proyeksiyalar olinadi. Bundan tashqari, modellashtirish obyektlari har qanday boshqa zamonaviy ilm-fan uchun dolzarb va hali hal etilmagan muammo bo‘lgan ko‘p o‘lchovli va noxiziqli modellar bo‘lishi mumkin.

2. *Model maydoni* – bu tasvirlanayotgan modelning tashuvchisi. Odatda, bu monitor ekrani, ammo modelni tasvirlash uchun boshqa usullardan ham foydalanish mumkin.

3. *Modellashtirish apparati* 3D modellarni berilish usullarini aniqlaydi.

Ular:

- analitik;
- kinematik;
- konstruktiv;
- parametrlil;
- aralash usullar.

4. *Modellar* karkasli, sirtli va qattiq holatdagi modellarga bo‘linadi.

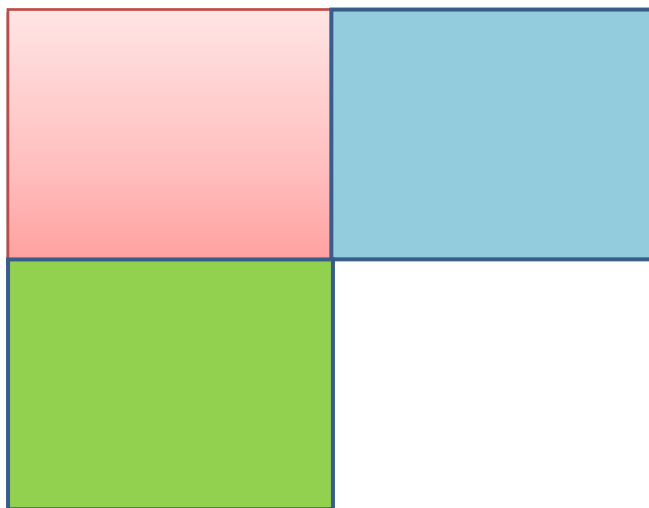
Kompyuter grafik dasturlar yordamida yaratilgan 3D chizmaning video orqali namoyish etilishi uni talabalar ko‘z oldida real hayotdagidek ko‘rsatib beradi va talabalar uchun tushunarli bo‘lib, ularning fazoviy tasavvurlarini rivojlantiradi. Sababi talabalarda fazoviy tasavvur rivojlanishi fanni tushunishiga olib keladi. Zero, qurilish chizmachiligiga oid materiallarni o‘zlashtirishda fazoviy tasavvur muhim rol o‘ynaydi. Shuning uchun talaba fazoviy tasavvurga ega bo‘lsagina fan bo‘yicha topshiriqlarni bajara oladi.

Ta‘lim tizmini kompyuterlashtirish – ta‘lim oluvchilarni hayotning hamma jabhalari uchun har tamonlama etuk intellektual salohiyatli kadrlar bo‘lib shakllanishining asosiy omilidir. Ta‘limni kompyuterlashtirish yordamida nafaqat tabiat va jamiyatdagi, balki ta‘lim jarayonidagi hodisa va jarayonlar ham modellashtiriladi, boshqariladi, o‘rganiladi va tashxis qilinadi. Jamiyatda inson faoliyatining barcha sohalari kompyuterlash-tirilayotgan hozirgi sharoitda yosh avlodning kompyuter savodxonligini yuqori darajada bo‘lishini ta‘minlash muhim omil hisoblanadi.



Ta'limda yangi axborot texnologiyalari – bu ta'lim olishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanishdir. Smirnov A.V. ta'riflashicha "... yangi axborot texnologiyalari— ishlash texnologiyasi, yetkazishi, EHM yordamida axborotlarni tasavvur etish va ommalashtirish, hisoblash va dasturli vositalarni yaratilishi" hisoblanadi.

"Qurilish chizmachiligi" fanida binoning ishchi chizmasini tayyorlash va taxt qilish mavzusi mavjud. Ushbu mavzuda loyiha ishining tarxiga qarab uning tarz qismlari yechimni zamonaviy dizayn ko'rinishida topish talab etiladi.



**3-rasm. Epyur tekisliklari.**

3-rasmda qurilish chizmachiligi fanida talabalarga beriladigan topshiriqdagi binoning ko'rinishlarini joylashtirish keltirilgan. Beriladigan loyiha ishining ko'rinishlari shu tartib asosida joylashtirish talab etiladi. Agar talaba bu ketma-ketlikni almashtirib qo'ysa, standart talablari buzilgan hisoblanadi. Bunday topshiriqlarni talabalarga dars jarayonida tushuntirish va bajarilish ketma-ketliklarini turli usullarda berish mumkin. Misol uchun:

**An'anaviy usul:** doskada chizish.

**Noan'anaviy usul:** bajarilish ketma-ketligini animatsion tarzda namoyish etish.

**Zamonaviy usul:** berilayotgan detalning 3D modelini virtual ko'rinishda ko'rsatish va turli tomonlaridan aylantirib ko'rsatish mumkin. V.V.Kondratova ilmiy tadqiqot ishida kompyuter grafikasini dars jarayonida qo'llash bo'yicha ilmiy tavsiyalar bergan. Ya'ni kompyuter grafikasidan foydalanib dars uchun kerakli detallarning modellari ko'rsatish yaxshi samara berishini ta'kidlagan.

**Modellashtirish** – o'rganilayotgan tadqiqotning obykti real hodisa va jarayonini ma'lum bir sohadagi ma'lumotlarini aniq va tushunarli ko'rinishi. Modellashtirishning quyidagi turlari grafik fanlarni o'qitishda kompyuter modellashtirish hamda grafik va geometrik modellashtirish qo'llanilishi mumkin.

Modellashtirish jarayoni uchta elementni o'z ichiga oladi:

- subyekt(tadqiqotchi);
- tadqiqot obykti;
- anglovchi subyekt va anglanuvchi obyekt munosabatlarini belgilovchi (aks ettiruvchi) model.

**Компьютер моделлаштириш**–математик ва геометрик моделлаштиришнинг virtual ko‘rinishda berilishi. Компьютер моделлаштиришдан juda ko‘plab sohalarda foydalanish mumkin. Elektronika, energetika, kimyo-biologiya, arxitektura, dizayn, muhandislik sohalarining barcha turlarida keng foydalanish bugungi kunda yaxshi samara bermoqda. Jumladan, “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” fanidan turli xildagi chizmalar, detallar, maketlarni komputer grafikasi yordamida моделлаштириш mumkin.

Zamonaviy komputer texnologiyalari yangidan yangi imkoniyatlar ochib bermoqda. Natijada esa murakkab hisoblangan loyiha ishlari tezlik bilan o‘z echimini topishga imkoniyatlar yaratmoqda. Bu texnologiyalar ta‘lim tizimiga ham o‘z ta‘sirini o‘tkazib, o‘qitish jarayonida keng qo‘llanilmoqda. Qurilish chizmachiligiga bo‘lgan loyiha ishlari uchun juda ko‘plab grafik dasturlar va tizimlar bo‘lib, ularni dars turiga qarab foydalanish mumkin. Bu dasturlar tizimiga quyidagilar kiradi: MS Word, MS PowerPoint, AutoCAD, Paint.Net, ArchiCAD, ElectroCAD, Adobe PhotoShop, Adobe Flash, CorelDraw, 3dMax, Lumion, Revit, Lira va boshqalar. Bu dasturlardan dars jarayonida foydalanish orqali talabalarga berilishi lozim bo‘lgan bilim va ko‘nikmalarni qisqa vaqt oralig‘ida yetkazish mumkin. Bu grafik dasturlarning barchasi o‘zaro aloqadorlikda ishlatilsa, ko‘zlangan maqsadga etish birmuncha tezlashadi.

ArchiCAD dasturida моделлаштириш imkoniyatlari kengaytirib berilgan bo‘lib, unda bino modellarini yaratish qulaydir. Tasvirlar, ko‘rinishlar, qirqimlar, zinalar, tom yopmalar, uzellar, konstruksiyalar, smeta ishlari va shu kabi mavzularni yoritishda foydalanish talabalar fazoviy tasavvuri, ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga olib keladi.

Fan o‘qituvchisi mavzularga oid loyiha ishlarini ArchiCAD dasturida yaratib, ularni dars jarayonida qo‘llashi mumkin. Yaratilgan modellarni ArchiCAD dasturining keng imkoniyatlaridan foydalanib turli tomonlaridan ko‘rish, qirqim berish, model rangini o‘zgartirish, avtomatik tarzda o‘lchamlarini qo‘yish va shu kabi ko‘plab imkoniyatlaridan unumli foydalanishi mumkin.

Eng asosiy talab o‘qituvchi komputer grafikasini bilishidir, ya‘ni u berilayotgan materialning mazmuni va mohiyati, murakkablik darajasi, didaktik vazifalarlarga ko‘ra grafikaviy dasturlarni tanlab olishi lozim bo‘ladi.

**Biz qurilish chizmachiligu fani bo‘yicha talaba:**

- komputer grafikasining tarixini;
- komputer grafikasi bo‘limlarini;
- konstruktorlik grafikasi bo‘limini tashkil etuvchi tizimlar (CAD, CAM, CAE)ni;
- CAD tizimida ishlovchi grafik dasturlar va ularning ishlash tamoyillarini;
- elektron tasvirning formatlari;
- chizma bajarish uchun qo‘llaniladigan uskunar panellarini;
- buyumning fazoviy holati asosida uning chizmasini olish algoritmlarini **bilishi**

**kerak;**

- ikki va uch o‘lchamli grafika yaratish uchun mo‘ljallangan uskunar panelini tahlil qilish;
- berilgan uch o‘lchamli detalning ikki o‘lchamli chizmasini chizish;
- detalning ikki o‘lchamli chizmasi asosida uning uch o‘lchamli modelini qurish;
- tekislikda va fazoda geometrik modellarni loyihalashning optimal algoritmlarini aniqlash;

- tekislik va fazoda murakkab chizma va shakllarni yaratish;
- chizmani taxt qilish va chop etish **ko'nikmasiga ega bo'lishi kerak**;
- murakkab shaklga ega buyumlarni analiz qilish;
- chizmani qo'lda (chizma qurollari yordamida) va CAD dasturi yordamida bajarishni taqqoslash;
- ikki va undan ortiq CAD dasturlarini o'zaro taqqoslash;
- CAD dasturlarining o'xshash va farqli jihatlarini aniqlash;
- yangi CAD dasturlarini mustaqil o'zlashtirish malakasiga ega bo'lishi kerak deb o'ylaymiz.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida. PF-5847. 2019-yil 8-oktyabr. Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 09.10.2019 y., 06/19/5847/3887-son.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 27-iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3151-son qarori. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 30-son, 729-modda.
3. Гуря В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2007. – С. 320.
4. Sh. Murodov, A. Hakimov, A. Xolmurzaev, M. Jumaev, A. To'xtaev. Chizma geometriya. Elektron darslik. 120 MGB. Toshkent. 2004-yil.
5. Mardov S.X. Modern Electronic Methods of Controlling Students' Knowledge in the Field of Construction Drawing // "ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM. – 2021. – PP. 18-26.
6. Xudoykulovich M.S., Saidaxatovna R.F., Xasanboy o'g'li N.A. Evristic teaching technology and its practical application which in theaching of draftsmanship // Middle European Scientific Bulletin. – 2021. – T. 12. – PP. 458-462.
7. Xudoykulovich, Mardov Sanjar. "The status of teaching the subject" construction drawing" in higher education institutions". Archive of Conferences. 2021.
8. Xudoykulovich, Mardov Sanjar, and Farkhatova Zilolahon Hikmat Qizi. "Methods of using graphic programs in the field of construction drawing. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11.10 (2021): 1297-1306.
9. Mardov S.X. Current Status of Developing Students' Space Imagination in the Use of Graphic Software in Teaching Architectural Drawings.
10. Мардов С. Qurilish chizmachiligi fanini o'qitishda grafik dasturlardan foydalanishda talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirishning bugungi holati va muammolari // Общество и инновации. – 2021. – Т. 2. – №. 12/С. – В. 146-154.
11. Khudoykulovich M. S. et al. Content of the Science of Architecture Construction and Its Current Status of Teaching // International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2021. – T. 1. – №. 7. – PP. 106-114.