KO‘PYOQLARNI TASVIRLASH VA MODELINI YASASH MAVZUSINI GEOGEBRA 3D VA INTERFAOL METODLAR ASOSIDA O‘QITISH

Ablazova Kamola Saxibovna
Andijon davlat pedagogika instituti dotsenti, t.f.f.d. (PhD)
Lutfillayev Omadillo Dilshod o‘g‘li
Andijon davlat pedagogika instituti magistranti

Annotatsiya. Ushbu tezisda 10-sinf Geometriya darsligining II bob 7-mavzusi — 'Ko‘pyoqlarni tasvirlash va modelini yasash' mavzusini GeoGebra 3D dasturining dinamik imkoniyatlari hamda qog‘oz modellashtirish (yoyilma/Net) interfaol metodlari asosida o‘qitish metodikasi yoritilgan. Darsda ko‘pyoqlarni tekislikda parallel proyeksiyalash qoidalari, ko‘rinadigan va ko‘rinmaydigan qirralarni tasvirlash hamda 3D yoyilmalarni interaktiv harakatlantirish orqali o‘quvchilarning fazoviy tasavvurini va mantiqiy fikrlashini rivojlantirish bosqichlari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: stereometriya, ko‘pyoqlar, parallelepiped, piramida, yoyilma (Net), parallel proyeksiya, GeoGebra 3D, interfaol ta'lim, fazoviy tasavvur.

1. Kirish va mavzuning dolzarbligi

Maktab geometriya kursining stereometriya bo‘limini o‘zlashtirishda o‘quvchilar duch keladigan eng asosiy psixologik va metodik qiyinchilik — uch o‘lchamli fazoviy obyektlarni (prizma, piramida, muntazam ko‘pyoqlar) ikki o‘lchamli tekislikda (daftarda yoki sinf doskasida) to‘g‘ri tasvirlash va ularning ichki geometrik bog‘liqliklarini ko‘ra bilish hisoblanadi. B. Xaydarov, N. Tashtemirova va I. Asrorov muallifligidagi 10-sinf Geometriya darsligi II bobi 7-mavzusida 'Ko‘pyoqlarni tasvirlash va modelini yasash' mavzusiga alohida e'tibor qaratilgan bo‘lib, unda ko‘pyoqlarni chizmada tasvirlashning parallel proyeksiyalash qoidalari hamda ularning sirt yoyilmalaridan modellar yasash masalalari ilgari surilgan.

An'anaviy ta'limda ko‘pyoqlar doskada statik tarzda chiziladi. Bu holatda o‘quvchi ko‘rinmaydigan qirralarni yoki sirt yoyilmasining qanday qilib yaxlit 3D shaklga aylanishini faqat xotirasida faraz qilishi kerak bo‘ladi. Ushbu muammoni zamonaviy raqamli texnologiya — GeoGebra 3D dasturining 'Развёртка' (Net) va 'Surgich' (Slider) funksiyalari hamda qog‘ozda amaliy model yasash integratsiyasi orqali bartaraf etish mumkin. Shu bois, ushbu mavzuni ko‘rgazmali va interfaol metodlar hamkorligida o‘qitish metodikasini ishlab chiqish o‘ta dolzarbdir.

2. Ko‘pyoqlarni tasvirlash va modelini yasashning nazariy asoslari

Darslik bo‘yicha ko‘pyoqlarni tekislikda tasvirlash parallel proyeksiyalash xossalariga asoslanadi. Fazoviy shakllarni tekislikda tasvirlashda quyidagi asosiy geometrik invariantlar (saqlanuvchi xossalar) amal qiladi:

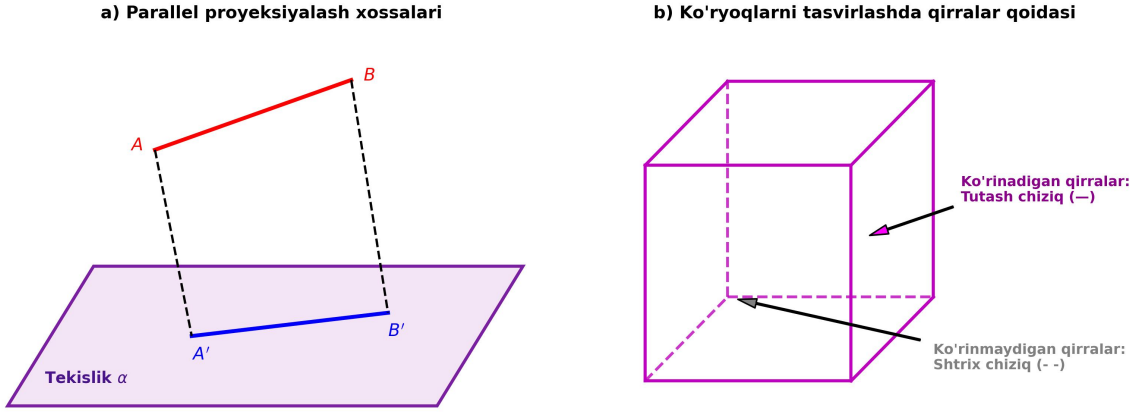
1) To‘g‘ri chiziqlarning parallelik xossasi saqlanadi (fazoda parallel bo‘lgan kesmalar chizmada ham parallel tasvirlanadi);

2) Bir to‘g‘ri chiziqda yoki parallel to‘g‘ri chiziqlarda yotgan kesmalar uzunliklarining nisbati saqlanadi;

3) Ko‘rinadigan qirralar tutash (yaxlit) chiziqlar bilan, ko‘rinmaydigan qirralar esa shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Ko‘pyoq modeli (yoyilmasi) esa uning barcha yoqlarining bitta tekislikda ma'lum ketma-ketlikda joylashgan ko‘pburchaklar majmuasidir. Yoyilmadan 3D model yasashda yoqlarning tutashish qirralari va yelimlash hoshiyalari (klapanlar) aniq hisobga olinishi lozim.



1-rasm. Parallel proyeksiyalash xossalari va ko‘pyoqlarni tasvirlashda qirralar qoidasi.

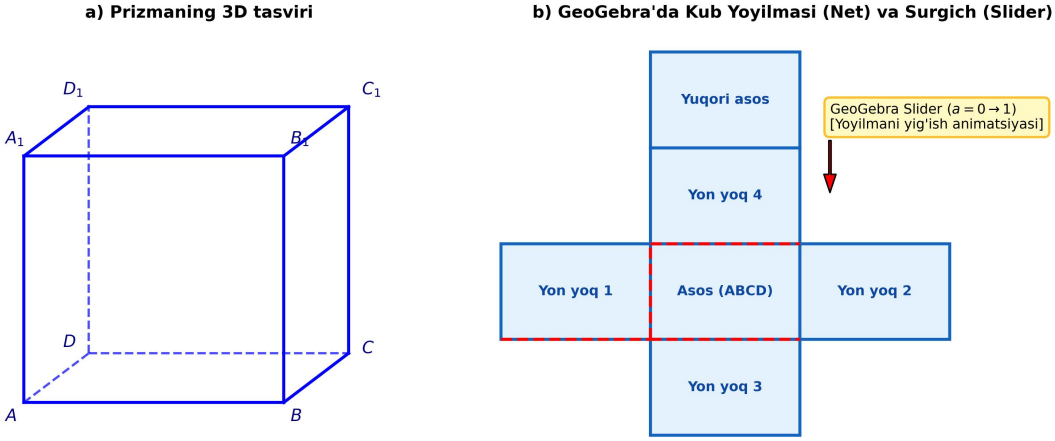
3. GeoGebra 3D va interfaol modellashtirish texnologiyasi

GeoGebra 3D dasturida ko‘pyoqlarni tasvirlash va ularning yoyilmasini dinamik namoyish etish quyidagi qadamlar algoritmi bo‘yicha amalga oshiriladi:

• 1-qadam: GeoGebra 3D Graphics oynasida 'Призма' (Prism) yoki 'Пирамида' (Pyramid) uskunasi yordamida berilgan o‘lchamli 3D ko‘pyoq modeli quriladi;

• 2-qadam: Uskunalar panelidagi 'Развёртка' (Net) tugmasi tanlanib, ko‘pyoq ustiga bosiladi. Dastur avtoparametr sifatida 'a' surgichini (slider 0 dan 1 gacha) va ko‘pyoqning tekislikdagi yoyilmasini hosil qiladi;

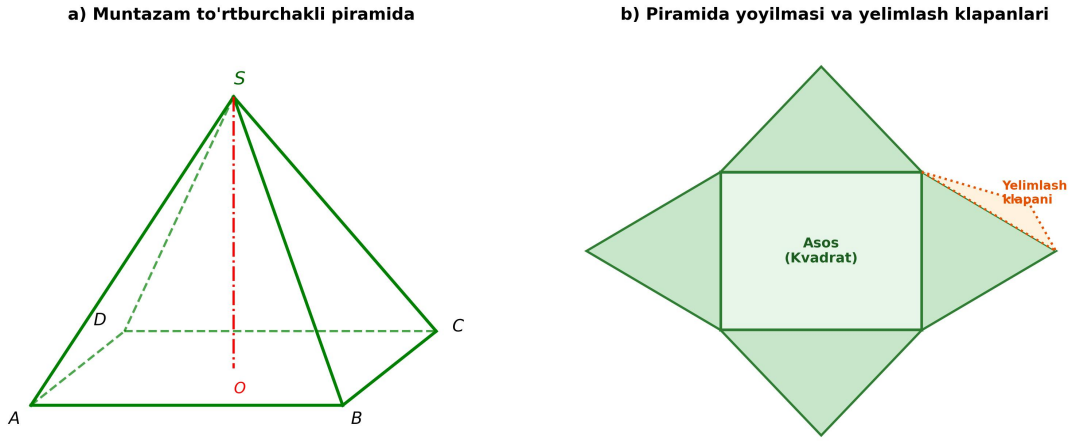
• 3-qadam: 'a' surgichi harakatlantirilganda, yoyilma yoqlari sekin-asta yig‘ilib, 3D jismga aylanadi va aksincha. Bu dinamik jarayon o‘quvchilar uchun 'jonli' vizual tajribani ta'minlaydi.



2-rasm. Prizma/Kubning 3D modeli va GeoGebra 3D dasturida yoyilmasi

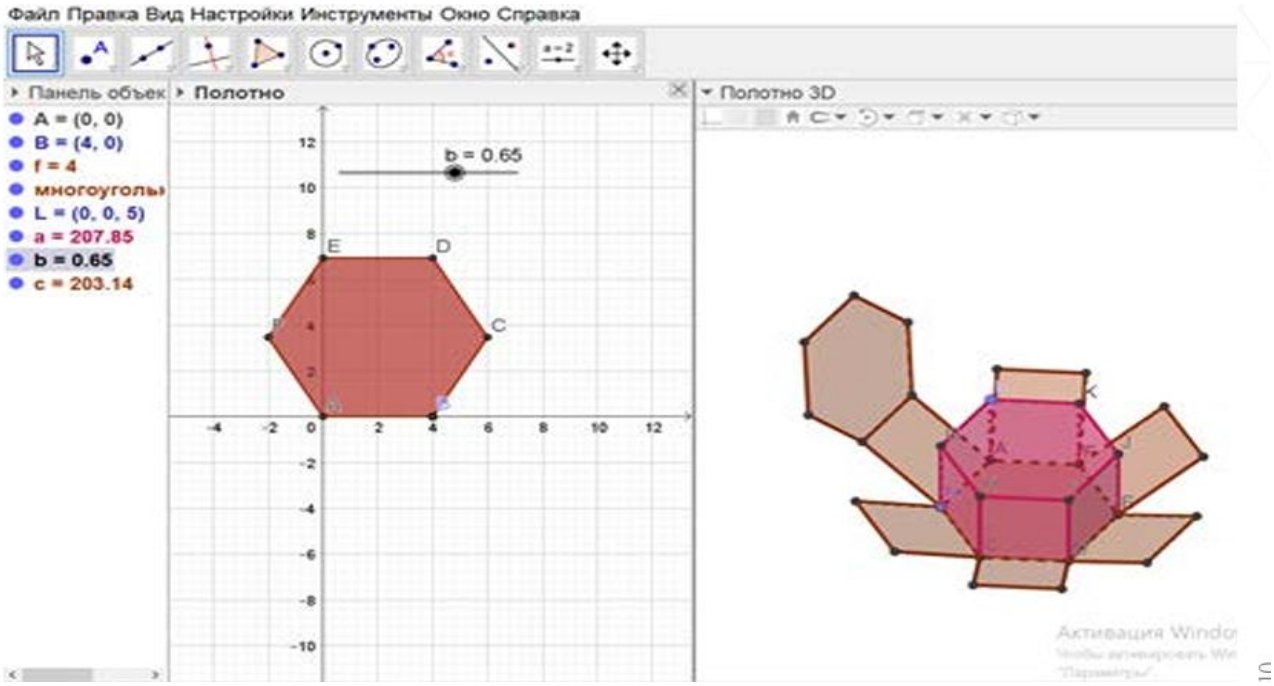
GeoGebra'da olingan bilimlar amaliyatda mustahkamlanadi: o‘quvchilarga rangli karton, chizg‘ich va qaychi yordamida muntazam piramida va prizmalarning yoyilmasini chizish, yelimlash klapanlarini to‘g‘ri burchak ostida qoldirish va tutash qirralarni biriktirib real 3D model yasash topshirig‘i beriladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.



3-rasm. Muntazam piramida 3D modeli, uning tekislikdagi yoyilmasi

4-rasm. Oltiburchakli prizma 3D modeli va GeoGebra 3D dasturida yoyilmasi



4. 45 daqiqalik dars mashg'ulotining texnologik xaritasi

Mavzuni o'qitishda samaradorlikka erishish uchun 'Aqliy hujum', 'Virtual modellashtirish' va 'Amaliy konstruktorlik' metodlarini birlashtirgan 5 bosqichli dars strukturasi taklif etiladi (1-jadval).

Bosqich va vaqt	O'qituvchi faoliyati	O'quvchilar faoliyati	Kutilayotgan natija va metod

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

1-bosqich: Aqliy hujum (5 daq)	Muammoli savol beradi: 'Kvadrat va 4 ta teng yonli uchburchakdan qanday 3D jism yasaladi?'	Gipotezalar bildirishadi, sirt va yoyilma tushunchasini muhokama qilishadi.	Aqliy aktivlik va darsga qiziqish uyg'onishi.
2-bosqich: Virtual modellashtirish (15 daq)	GeoGebra 3D'da prizma va piramida modelini quradi, 'Net' va 'Slider' orqali yoyilmani namoyish etadi.	Interaktiv stolda slider'ni surib, yoyilmaning yig'ilish animatsiyasini kuzatadi.	Fazoviy tasavvur shakllanishi, GeoGebra ko'nikmasi.
3-bosqich: Chizma va parallel proyeksiya (10 daq)	Parallel proyeksiyalash va ko'rinadigan/ko'rinmaydigan qirralar qoidalarini doskada tushuntiradi.	Daftarga shtrix va tutash chiziqlar qoidasiga amal qilib ko'pyoqlarni chizishadi.	Geometrik savodxonlik va chizmachilik ko'nikmasi.
4-bosqich: Amaliy konstruktorlik (10 daq)	Guruhlarga karton, chizg'ich va qaychi tarqatib, model yasash topshirig'ini beradi.	Yoyilmani chizishadi, klapanlar qoldirib qirqishadi va 3D modelni yelimlab yig'ishadi.	Amaliy-amaliy refleksia va jamoada ishlash.
5-bosqich: Xulosa va baholash (5 daq)	Bajarilgan modellarni ko'rigini o'tkazadi, 3-ballik mezon bo'yicha baholaydi.	O'z-ozini va guruhdoshlarini baholashadi, xulosalar chiqarishadi.	Refleksia va obyektiv baholash.

1-jadval. 'Ko'pyoqlarni tasvirlash va modelini yasash' mavzusi bo'yicha dars texnologik xaritasi.

5. Tajriba-sinov ishlari va natijalar tahlili

Taklif etilgan metodikaning samaradorligini tekshirish maqsadida ADPI akademik litseyi va umumta'lim maktablarining 10-sinf o'quvchilari o'rtasida pedagogik tajriba-sinov ishlari o'tkazildi. Tajriba guruhida (TG, 32 o'quvchi) darslar GeoGebra 3D va qog'oz modellashtirish integratsiyasida o'tildi, nazorat guruhida esa (NG, 30 o'quvchi) an'anaviy doska-chizma usulida olib borildi.

O'quvchilarning o'zlashtirish darajasi 3 ta mezon bo'yicha (har biriga 1 balldan, jami 3 ball) baholandi:

1) Ko'pyoqni parallel proyeksiya qoidalariga amal qilib to'g'ri tasvirlash (1 ball);
2) GeoGebra 3D yoki qog'ozda yoyilmani (Net) xatosiz qurish (1 ball);
3) Yoyilmadan 3D modelni amalda to'g'ri yig'ish va geometrik asoslab berish (1 ball).

Guruhlar	**O'quvchilar soni**	**Past daraja (0-1 ball)**	**O'rta daraja (2 ball)**	**Yuqori daraja (3 ball)**
Nazorat guruhi (NG)	30 ta	10 ta (33.3%)	14 ta (46.7%)	6 ta (20.0%)
Tajriba guruhi (TG)	32 ta	2 ta (6.3%)	11 ta (34.4%)	19 ta (59.3%)

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

O'sish ko'rsatkichi	**+2 ta**	**-27.0% (kamaydi)**	**-12.3%**	**+39.3% (ortdi)**

2-jadval. O'quvchilarning ko'pyoqlarni tasvirlash va modelini yasash bo'yicha tajriba-sinov natijalari.

Natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, GeoGebra 3D va modellashtirish metodlari qo'llanilgan tajriba guruhida yuqori ball to'plagan o'quvchilar ulushi 20.0% dan 59.3% gacha oshdi (+39.3%), past darajadagi o'quvchilar esa 6.3% gacha keskin kamaydi. Bu ushbu interfaol yondashuvning o'quvchilarning fazoviy va konstruktorlik ko'nikmalarini rivojlantirishdagi yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

6. Xulosa va amaliy tavsiyalar

10-sinf Geometriya darsligining II bob 7-mavzusi bo'yicha olib borilgan ushbu tadqiqot va amaliy metodik ishlanma quyidagi muhim xulosalarni chiqarish imkonini beradi:

1. Ko'pyoqlarni tekislikda parallel proyeksiyalash qoidalari asosida to'g'ri tasvirlash va ularning sirt yoyilmalaridan 3D modellar yasash o'quvchilar stereometrik savodxonligining poydevori hisoblanadi.

2. GeoGebra 3D dasturidagi 'Развёртка' (Net) va 'Slider' (Surgich) dinamik vositalari statik chizmalardan voz kechib, yoyilmaning fazoda yig'ilish jarayonini interaktiv kuzatish va tushunish imkoniyatini yaratadi.

3. Virtual 3D modellashtirishni karton va qaychi yordamidagi qo'l amaliyoti bilan birgalikda olib borish o'quvchilarning mantiqiy fikrlashi, fazoviy tasavvuri va amaliy konstruktorlik ko'nikmalarini keskin oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Xaydarov B., Tashtemirova N., Asrorov I. Geometriya. 10-sinf uchun darslik. Toshkent: 'O'qituvchi' NMIU, 2022. – 184 b.
2. Ablazova K.S., Lutfullayev O.D. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro joylashuvini GeoGebra va interfaol metodlar asosida o'qitish // Ilmiy-metodik maqola, 2026.
3. Lutfullayev O.D., Ablazova K.S. Ko'pyoqlarning sodda kesimlarini GeoGebra 3D dasturida modellashtirish // ADPI Ilmiy axborotnomasi, 2026. – №2.
4. Hohenwarter M., Fuchs K. Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra // Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching. – 2004.
5. GeoGebra 3D Graphics Manual and Net Tool Documentation. Online access: https://www.geogebra.org/

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.