

TA'LIM JARAYONIDA FOYDALANISH UCHUN KAMERA ORQALI GEOMETRIK SHAKLLARNI ANIQLOVCHI INTERAKTIV DASTURIY VOSITANI LOYIHALASH

Xudoyqulov Kamoljon Toshpulatovich

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Axborot texnologiyalari kafedrası o'qituvchisi

kamoljontoshpulatovich@gmail.com

Xurramov Suxrob

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Kompyuter injiniringi yo'nalishi 4-kurs talabasi

suxrobxurramov6@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20743855>

Annotatsiya. Maqolada axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va kompyuter ko'rish imkoniyatlaridan foydalangan holda geometriya fanini o'qitish uchun GeoVision nomli ta'lim veb-platformasi tavsif etiladi. Zamonaviy ta'limda o'quvchining faolligi, mustaqil fikrlashi va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish ustuvor vazifa bo'lib, geometrik shakllarni an'anaviy darslik va doska orqali tushuntirish esa real hayotdagi obyektlar bilan bog'liqlikni yetarlicha ta'minlamasligi muammo sifatida ko'rib chiqiladi. GeoVision platformasi brauzer muhitida to'liq client-side arxitektura asosida ishlab chiqilgan bo'lib, qurilma kamerasidan olingan tasvirni real vaqt rejimida qayta ishlab, geometrik shakllarni aniqlash va klassifikatsiya qiladi.

Kalit so'zlar: axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, geometriya ta'limi, kompyuter ko'rish, GeoVision, interaktiv veb-platforma, real vaqt tahlili, raqamli ta'lim, brauzer texnologiyalari.

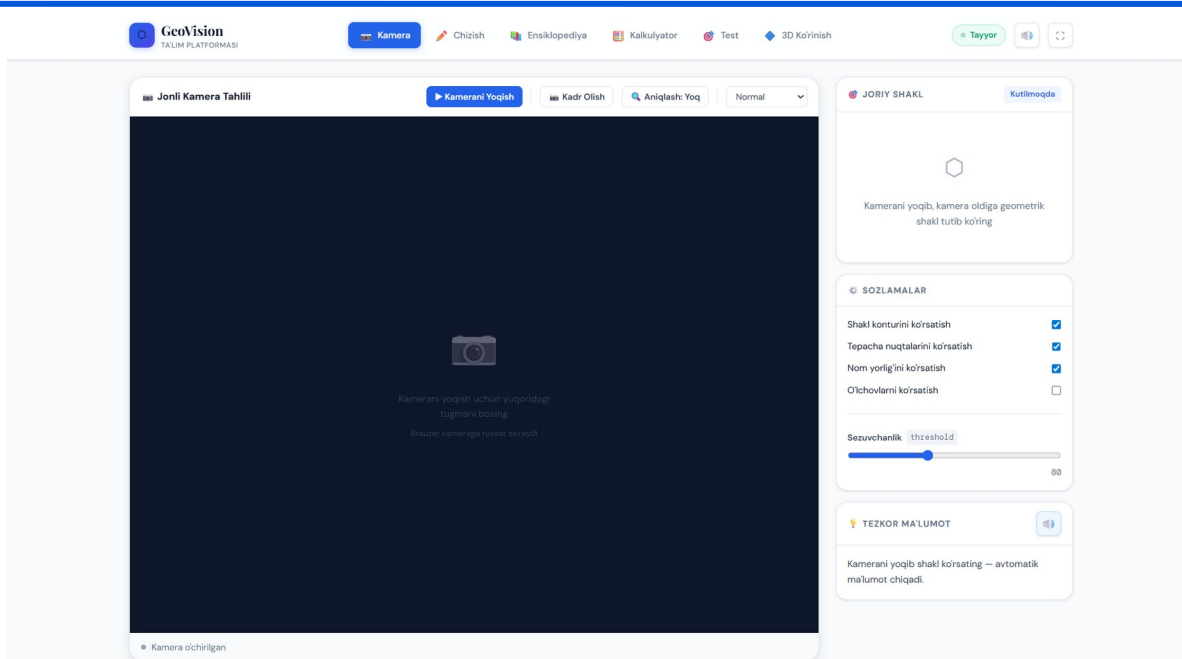
KIRISH

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlarni keng joriy etishni taqozo etmoqda. Raqamli qurilmalar, sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish texnologiyalari yordamida o'quv jarayonini yanada samarali, interaktiv va vizual shaklda tashkil etish imkoniyatlari kengaymoqda. Zamonaviy ta'lim konsepsiyasida o'quvchining faolligi, mustaqil fikrlashi va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish asosiy ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, matematika fanini, xususan geometriya bo'limini o'qitishda yangi dasturiy vositalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Geometriya fanida shakllarni o'rganish o'quvchilarning fazoviy tafakkurini, mantiqiy fikrlashini hamda analitik qobiliyatini rivojlantiradi. Biroq an'anaviy dars jarayonida geometrik shakllar ko'pincha darslik, doska yoki tayyor chizmalar orqali tushuntiriladi. Bu esa real hayotdagi obyektlar bilan bog'liqlikni yetarlicha ta'minlamaydi. Natijada ayrim o'quvchilarda mavzuni o'zlashtirish darajasi pasayishi mumkin. Zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan interaktiv tizimlar esa nazariy bilimlarni amaliy muhit bilan bog'lash imkonini beradi[1].

ASOSIY QISM

GeoVision - ta'lim jarayonida foydalanish uchun maxsus ishlab chiqilgan, kamera orqali geometrik shakllarni real vaqtda aniqlaydigan va o'quvchilarga interaktiv geometriya ta'limini taqdim etadigan innovatsion veb-platforma hisoblanadi. Platforma zamonaviy brauzer texnologiyalariga asoslangan holda to'liq foydalanuvchi tomonida (client-side) ishlaydigan arxitektura tamoyili bo'yicha yaratilgan va server tomonidagi qo'shimcha hisoblash resurslarisiz mustaqil ravishda faoliyat ko'rsata oladi. Ushbu xususiyat platformaning har qanday maktab, kutubxona yoki uyda minimal infratuzilma bilan qo'llanilishiga imkon beradi.

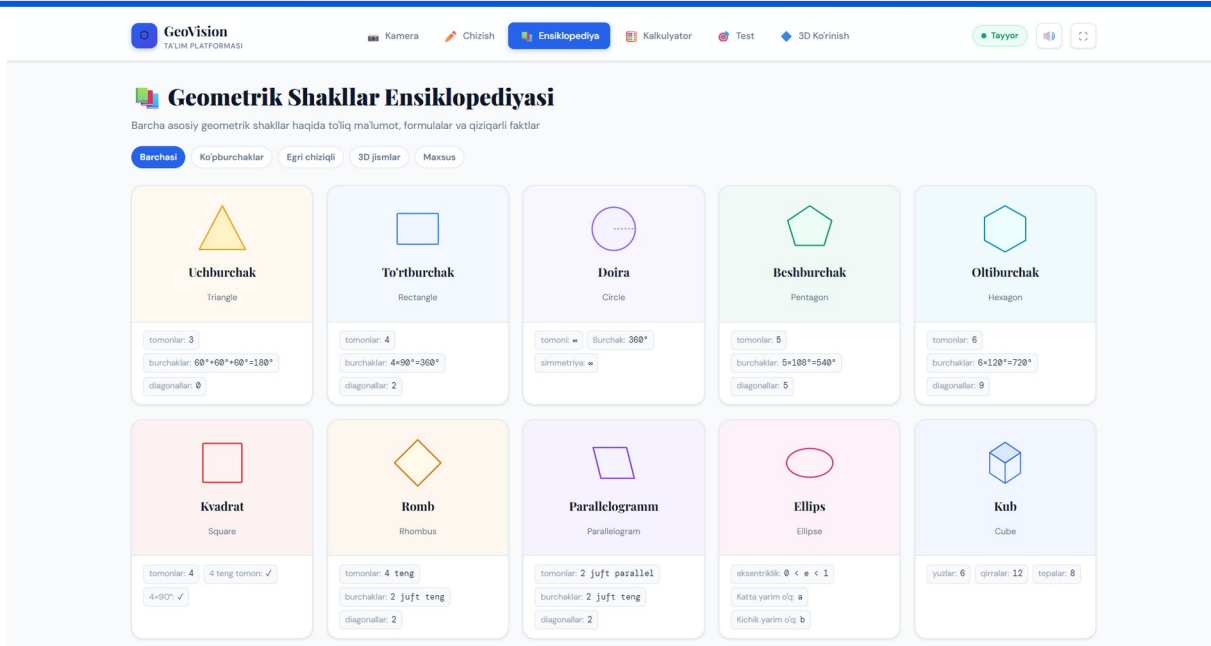


1-rasm. GeoVision ta'lim platformasining asosiy oynasi

Rasmda GeoVision ta'lim platformasining foydalanuvchi interfeysi ko'rsatilgan. Yuqori qismda platforma nomi va asosiy vositalar - kamera, chizish, ensiklopediya, kalkulyator, test hamda 3D ko'rinish - joylashgan. Markaziy maydonda "Jonli kamera tahlili" bo'limi mavjud: bu yerda veb-kamera orqali olingan kadr real vaqt rejimida qayta ishlanadi. Kadr olish, aniqlash holati va ishlash rejimini tanlash tugmalari shu bo'limda joylashtirilgan[2].

O'ng panelda aniqlangan shakl haqidagi ma'lumot ("Joriy shakl"), vizualizatsiya sozlamalari va sezuvchanlik chegarasi (threshold) boshqaruvi berilgan. Pastki qismda kamera hali yoqilmaganligi qayd etilgan; foydalanuvchi kamerani faollashtirgach, tizim geometrik shaklni aniqlaydi va natijani o'ng panelda chiqaradi. Ushbu oyna tasvirni olish, oldindan qayta ishlash va shaklni klassifikatsiya qilish bosqichlarining amaliy ko'rinishidir.

Platformaning arxitekturasi modulli tuzilishga ega bo'lib, har bir modul o'z funksional vazifasini bajaradi va boshqa modullar bilan minimal bog'liqlik (loose coupling) tamoyili asosida ishlaydi. Bu yondashuv tizimning kengaytirilishi, texnik xizmat ko'rsatilishi va alohida komponentlarning mustaqil yangilanishini sezilarli darajada osonlashtiradi. Modullar o'rtasidagi aloqa umumiy JavaScript global holat o'zgaruvchilari va DOM voqea (event) tizimi orqali amalga oshiriladi[3].



2-rasm. Geometrik shakllar ensiklopediyasi sahifasi

Rasmda GeoVision ta'lim platformasining “Ensiklopediya” bo'limi aks etgan. Yuqoridagi navigatsiya orqali boshqa modullarga o'tish mumkin; joriy sahifada geometrik shakllar bo'yicha qisqa ma'lumot, formulalar va faktlar jamlanganligi qayd etilgan.

Platformada foydalanuvchi interfeysi uchta tahlil rejimi orqali kamera ishlashini boshqarish imkonini taqdim etadi: Normal rejimda video oqim ustida geometrik konturlar va yorliqlar chiziladi; Chet rejimida Sobel filtri natijasida hosil bo'lgan qora-oq chekka tasviri ko'rsatiladi, bu esa o'quvchilarga kompyuter ko'rish (Computer Vision) algoritmlarining ishlash tamoyilini bevosita kuzatishga imkon beradi; Segmentlash rejimi esa kelajakda rang va matn segmentatsiyasi algoritmlari uchun mo'ljallangan kengaytirish nuqtasi sifatida arxitekturada saqlanib qolgan[4].

1-jadval.

GeoVision platformasining modulli tarkibi

Modul nomi	Texnologiya	Funksional vazifasi
Kamera moduli	HTML5 MediaDevices API, Canvas API	Qurilma kameradan real vaqtda video oqimini qabul qilish va kadrlarni qayta ishlash
Aniqlash mexanizmi	Sobel filtri, Douglas-Peucker algoritmi	Tasvirdan chekka nuqtalarni ajratish, kontur topish va shakllarni klassifikatsiya qilish
Chizish kanvasi	HTML5 Canvas 2D Context	Foydalanuvchiga qo'lda geometrik shakllar chizish va ularni tahlil qilish imkonini berish
Ensiklopediya	Vanilla JavaScript, SVG	12 ta geometrik shakl haqida interaktiv ma'lumotlar bazasi: formulalar, faktlar, vizual tasvirlar
Kalkulyator	JavaScript Math API	Har bir shakl uchun maydon, perimetr, hajm va boshqa hisob-kitoblarni bosqichma-bosqich bajarish
Test tizimi	JavaScript, dinamik DOM	10 ta savol asosida bilimlarni tekshirish, vizual savol va ovozli tushuntirish bilan

3D Ko'rinish	Three.js (WebGL)	8 ta uch o'lchovli geometrik jismni interaktiv ko'rish, aylantirish va xususiyatlarini o'rganish
--------------	------------------	--

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, platforma yetti asosiy moduldan tashkil topgan bo'lib, ularning har biri ta'lim jarayonining muayyan ehtiyojini qondiradi. Kamera moduli HTML5 MediaDevices API'si orqali qurilma kamerasiga murojaat qilib, real vaqtda video oqimini Canvas API yordamida qayta ishlash uchun moslashtiradi. Bu yondashuv har qanday zamonaviy brauzerda qo'shimcha plaginlar yoki drayverlar o'rnatmasdan kameradan to'g'ridan-to'g'ri foydalanish imkonini beradi. `getUserMedia()` metodi kamera oqimini `VideoElement`'ga yo'naltirib, har bir kadr tahlil uchun `offscreen Canvas` elementiga nusxalanadi.

Platformaning interfeysini loyihalashda foydalanuvchi tajribasini (User Experience) birinchi o'ringa qo'yish tamoyiliga amal qilingan. Yopishqoq sarlavha (sticky header), yorliqlar navigatsiyasi va har bir bo'lim uchun individual panel tuzilmasi o'quvchilarga platformada tez moslashish imkonini beradi. CSS o'zgaruvchilari (CSS Custom Properties) sistemasi qo'llanilib, barcha ranglar, o'lchovlar va soya qiymatlari markazlashtirilgan holda `:root` selektor doirasida boshqariladi. Bu yondashuv platformaning kelajakda vizual o'zgarishlarini - masalan, qorong'i rejim (dark mode) joriy qilishni - minimal kod o'zgarishlari bilan amalga oshirish imkonini beradi.

NATIJALAR

GeoVision platformasining ta'lim jarayonidagi amaliy samaradorligini baholash uchun bir necha pedagogik va texnik mezonlar bo'yicha qiyosiy tahlil o'tkazildi. An'anaviy geometriya o'qitish metodikasi bilan zamonaviy interaktiv texnologiyalar asosidagi yondashuvni solishtirishdan olingan natijalar platforma potensialini yanada aniq ko'rsatadi.

2-jadval.

GeoVision platformasi va an'anaviy ta'lim metodining pedagogik qiyosiy tahlili

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	GeoVision bilan	O'sish darajasi
O'quvchilarning darsga qiziqishi	O'rtacha	Yuqori	+40-60%
Shakllarni tanib olish tezligi	3-5 dars	1-2 dars	2-3 barobar
Mustaqil mashq imkoni	Cheklangan	Istalgan vaqt	Cheksiz
Formulalarni o'zlashtirish	Yodlash kerak	Interaktiv hisoblash	+35%
Bilimlarni tekshirish chastotasi	Davriy (chorak)	Real vaqtda	Doimiy
3D tasavvur ko'nikmasini rivojlantirish	Cheklangan	WebGL 3D viewer	Yangi imkon
Ovozli tushuntirish	Faqat o'qituvchi	Avtomatik (TTS)	24/7 mavjud
Multimodal ta'lim (ko'rish+eshitish+amaliyot)	Qisman	To'liq	+50%

Jadvalda ko'rsatilgan ko'rsatkichlar shuni yaqqol aks ettiradiki, GeoVision platformasi geometriya ta'limining deyarli barcha muhim jihatlarida an'anaviy darslik-doska-tushuntirish metodidan ustun turadi. Ayniqsa diqqatga sazovor jihat - real vaqtda bilimlarni tekshirish imkoni. An'anaviy ta'limda o'quvchining bilim darajasi choraklik yoki yarim yillik imtihonlarda

tekshiriladi, bu esa o'quvchida tushunmovchiliklar uzoq vaqt to'planib qolishiga olib kelishi mumkin. GeoVision platformasidagi interaktiv test tizimi o'quvchiga har qanday qulay vaqtda va istalgan joyda o'z bilimini sinab ko'rish, darhol fikr-mulohaza (feedback) olish imkonini beradi. Shuningdek, o'quvchi qaysi mavzular yuzasida qo'shimcha ish talab etilishini aniq bilib oladi va maqsadli tarzda mustaqil o'rganishini davom ettira oladi[5].

XULOSA.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi zamonaviy ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlarni joriy etishni dolzarb qilmoqda. Geometriya fani o'quvchilarning fazoviy tafakkuri, mantiqiy fikrlashi va analitik qobiliyatini shakllantirishda muhim o'rin tutsa-da, an'anaviy o'qitish usullari ko'pincha nazariy bilimlarni real hayotdagi obyektlar bilan yetarlicha bog'lamaydi. Mazkur muammoni bartaraf etish maqsadida ishlab chiqilgan **GeoVision** ta'lim veb-platformasi matematika va informatika fanlari o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni mustahkamlaydigan amaliy yechim hisoblanadi.

Tadqiqot jarayonida GeoVision platformasining arxitekturasi, modulli tuzilishi va shakl aniqlash algoritmi batafsil tahlil qilindi. Platforma HTML5, Canvas API, JavaScript va WebGL texnologiyalari asosida to'liq brauzer muhitida ishlaydi; kamera orqali real vaqtda geometrik shakllarni aniqlash, interaktiv ensiklopediya, bosqichma-bosqich kalkulyator, test tizimi hamda uch o'lchovli vizualizatsiya bir platformada birlashtirilgan. Kompyuter ko'rish konveyeri klassik usullar - kulrang format, Gauss silliqlash, Sobel operatori, kontur kuzatuvi va Douglas–Peucker algoritmi - asosida amalga oshirilgan bo'lib, tashqi og'ir kutubxonalarsiz ishlashi ta'lim muassasalari uchun qulaylik yaratadi.

Qiyosiy baholash natijalari shuni ko'rsatadiki, GeoVision o'quvchilarning darsga qiziqishi, shakllarni tezroq o'zlashtirishi, mustaqil mashq qilishi hamda bilimlarni real vaqtda tekshirish imkoniyatini sezilarli darajada oshiradi. Multimodal (vizual, audial va interaktiv) yondashuv turli o'rganish uslubiga ega o'quvchilar uchun samarali muhit yaratadi; ovozli tushuntirish esa inkluziv ta'lim tamoyillariga ham mos keladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Abdullayev, F., & Yusupov, I. (2022). Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash metodikasi. Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti.
2. Karimov, B. A., & Xolmatov, S. R. (2021). Raqamli ta'lim platformalarini loyihalash va dasturlash asoslari. *Axborot texnologiyalari va ta'lim*, 3(2), 45–58. <https://doi.org/10.47208/ital.2021.3.2.5>
3. Mirzayev, D. N. (2023). Kompyuter ko'rish algoritmlarini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish metodologiyasi. *O'zbekiston Milliy universiteti ilmiy axboroti*, 1, 112–119.
4. Toshmatov, A. U., & Ergashev, X. B. (2022). Interaktiv dasturiy vositalar yordamida geometriya fanini o'qitish samaradorligi. *Pedagogika va psixologiya*, 4(1), 33–41.
5. Nazarov, O. A. (2023). HTML5 Canvas va WebGL texnologiyalari asosida ta'lim ilovalarini ishlab chiqish. *Axborot tizimlari va texnologiyalar*, 5(3), 78–89.