

O'QUV MASHG'ULOTLARIDA RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING O'RNI

Qurbonov G'ulomjon G'afurovich
Buxoro davlat pedagogika instituti, Aniq fanlar kafedrasida dotsenti
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Nurilloeva Hilola Ismat qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti 1- bosqich magistranti

Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalari Matematika va informatika ta'lim yo'nalishi talabalarini "Geometriya" fanidan tayyorlangan raqamli texnologiyalar asosida o'qitishda elektron dasturdan samarali foydalanish haqida so'z yuritiladi. Ushbu zamonaviy dastur mukammal elektron didaktik vosita sifatida xizmat qilishi natijasida talabalarning bilim, malaka va ko'nikmalarining rivojlanish darajasi oshirilishi ilmiy asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: GeoGebra, transtendent sirt, n-tartibli sirt, ikkinchi tartibli sirt, markazli sirt, markazsiz sirt, bosh kesim, ellipsoid, sfera.

РОЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курбанов Гуломжон Гафурович
Бухарский государственный педагогический институт, доцент кафедры точных наук доктор,
(PhD)

Нуриллоева Хилола Исमत кызы
Бухарский государственный педагогический институт, магистрант 1 курса

Аннотация. В статье говорится об эффективном использовании электронной программы в обучении математике и информатике студентов высших учебных заведений на основе цифровых технологий, подготовленных на основе науки "Геометрия". В результате применения данной современной программы, выступающей в качестве прекрасного электронного дидактического средства, повышение уровня развития квалификации и умений студентов является научно обоснованным.

Ключевые слова: GeoGebra, трансцендентная поверхность, поверхность n-порядка, поверхность второго порядка, центрированная поверхность, бесцентровая поверхность, главное сечение, эллипсоид, сфера.

THE ROLE OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITIES

Kurbanov Gulomjon Gafurovich
Bukhara State Pedagogical Institute, Associate Professor of the Department of Exact Sciences Doctor of
Philosophy in Pedagogical Sciences(PhD)

Nurilloeva Hilola Ismat kizi
Bukhara State Pedagogical Institute of 1st stage graduate student

Abstract. The article talks about the effective use of an electronic program in teaching mathematics and informatics students of higher educational institutions based on digital technologies prepared from the science of "Geometry". As a result of this modern program serving as an excellent electronic didactic tool, students', increasing the level of development of qualifications and skills is scientifically justified.

Key words: GeoGebra, transcendental surface, n-order surface, second-order surface, centered surface, centerless surface, principal section, ellipsoid, sphere.

KIRISH. Ta'limning innovatsion elektron-didaktik shakllarida - ta'lim oluvchilarning qobiliyatlari va qiziqishlari hisobga olinadi. Ta'lim-tarbiya mazmunini, ta'lim maqsadiga mos ravishda loyihalash hamda pedagogik, raqamli texnologik metodlar, shakllar va o'qitish usullarini tatbiq etishga yo'naltirilgan umumpedagogik, didaktik va shaxsiy uslubiy tartiblar asosida amalga oshiriluvchi ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasidagi o'zaro ta'sir tizimidir .

Umuman olganda ta'lim mazmuni quyidagi talablarga javob berishi:

- talabalarning bilim darajasini rivojlantirish vositasi bo'la olishi;
- talabalar amaliy tajribasini rivojlantirish uchun asos bo'lishi;
- talabalarning tanqidiy, mustaqil, hamda ijodkorlik qobiliyatlarining shakllanishi;

-talabalarning olgan bilim darajasi ehtiyojlariga mos ravishda to'laqonli rivojlantirilishiga olib keladi.

Ta'lim mazmuni, maqsadi va vazifalarini o'zida qamrab olgan darajasiga qarab elektron ta'lim resurslarini o'quv jarayoniga tatbiq etish imkoniyati paydo bo'ladi. Hozirgi rivojlanib borayotgan zamonimizda raqamli texnologiyalardan juda keng va samarali foydalanilmoqda. Shu jumladan, GeoGebra dasturi bunga yaqqol misol bo'ladi.

GeoGebra (geometriya va algebra portmantosi) – boshlang'ich maktabdan universitet darajasiga qadar matematika fanni o'rganish uchun mo'ljallangan interfaol geometriya, algebra, statistika va hisob-kitob ilovasi. GeoGebra ish stollari (Windows, macOS va Linux), planshetlar (Android, iPad va Windows) va veb uchun ilovalar bilan bir nechta platformalarda mavjud.

GeoGebra yaratuvchisi Markus Xoenvarter 2001-yilda Zalsburg universitetida magistrlik dissertatsiyasining bir qismi sifatida loyihani boshlagan. Muvaffaqiyatli Kickstarter kampaniyasidan so'ng GeoGebra o'z taklifini iPad, Android va Windows Store ilovalari versiyasini o'z ichiga olgan holda kengaytirgan. 2013-yilda GeoGebra o'zining CAS ko'rinishiga Bernard Parisse Xcas ni kiritgan. Loyiha endi bepul (ochiq manbali qismlarga ega) va ko'p tilli bo'lib, Xohenvarter Linz universitetida o'z rivojlanishini davom ettirmoqda.

GeoGebra foydalanuvchilar uchun mavjud bo'lgan dasturiy ta'minot va bulut xizmatlarini kengaytirish uchun Avstriyaning Linz shahridagi bosh ofisdan birgalikda ishlaydigan tijorat va notijorat tashkilotlarni o'z ichiga olgan. 2021-yil dekabr oyida GeoGebra edtech konglomerati Byju's tomonidan taxminan 100 million dollarga sotib olingan.

GeoGebra – bu boshlang'ich maktabdan universitet darajasiga qadar fan, texnologiya, muhandislik va matematikani o'rganish va o'qitish uchun mo'ljallangan interaktiv matematik dasturiy ta'minot to'plami. Tuzilmalar nuqtalar, vektorlar, segmentlar, chiziqlar, ko'pburchaklar, konus kesimlar, tengsizliklar, yashirin ko'phadlar va funksiyalar yordamida amalga oshirilishi mumkin, bularning barchasi keyinchalik dinamik ravishda tahrirlanishi mumkin. Elementlarni sichqoncha va sensorli boshqaruv elementlari yoki kiritish paneli orqali kiritish va o'zgartirish mumkin. GeoGebra raqamlar, vektorlar va nuqtalar uchun o'zgaruvchilarni saqlashi, funktsiyalarning hosilalari va integrallarini hisoblashi mumkin va Root yoki Extremum kabi buyruqlarning to'liq to'plamiga ega. O'qituvchilar va talabalar GeoGebradan geometrik taxminlarni shakllantirish va isbotlashda yordam sifatida foydalanishlari mumkin.

Interaktiv geometriya muhiti (2D va 3D).

O'rnatilgan elektron jadval.

O'rnatilgan kompyuter algebra tizimi (CAS).

O'rnatilgan statistika va hisoblash vositalari.

Skript kansalari.

GeoGebra Materialsda ko'plab interaktiv ta'lim va o'qitish resurslari.

GeoGebra Materials platformasi foydalanuvchilarga GeoGebra appletlarini yuklash va boshqalar bilan baham ko'rish imkonini beruvchi bulutli xizmatdir. GeoGebra Materials dastlab 2011-yil iyun oyida GeoGebraTube sifatida ishga tushirilgan va 2016-yilda nomi o'zgartirilgan. 2016-yil aprel holatiga ko'ra, xizmat 1 milliondan ortiq resurslarga ega, ulardan 400 000+ ommaviydir. "Materiallar" tarkibiga GeoGebraBook yordamida yaratilgan interaktiv ish varaqlari, simulyatsiyalar, o'yinlar va elektron kitoblar kiradi. GeoGebra materiallari, shuningdek, SVG, Animated GIF, Windows metafayl, PNG, PDF va EPS kabi bir nechta formatlarda eksport qilinishi mumkin. Shuningdek, to'g'ridan-to'g'ri clipboardga ko'chiriladi. GeoGebra shuningdek, LaTeX fayllarida foydalanish uchun kod ishlab chiqishi mumkin.

GeoGebra manba kodi GNU General Public License (GPL) ostida litsenziyalangan va boshqa barcha dasturiy ta'minot bo'lmagan komponentlar Creative Commons BY-NC-SA ostida. Tijorat maqsadlarida foydalanish maxsus litsenziya va hamkorlik shartnomasi asosida amalga oshirilgan. Xalqaro GeoGebra Instituti (IGI) GeoGebra guruhining notijorat bo'limidir. Institut universitetlar va notijorat tashkilotlardagi foydalanuvchilar guruhlari global tarmog'i bo'ylab GeoGebra tizimini tadqiqot, ishlab chiqish, tarjima qilish va joylashtirish bo'yicha say-harakatlarini muvofiqlashtiradi, GeoGebra ekspertlari va trenerlariga sertifikat beradi.

ASOSIY QISM

Bo'lajak mutaxassislarni raqamli texnologiyani rivojlantirishdagi bilimlar nazariy mashg'ulotlarda, ko'nikmalar amaliy mashg'ulotlarda, malakalarni esa mustaqil ta'lim jarayoni va amaliy faoliyat jarayonida egallanadi. Shu sababli raqamli texnologiyani rivojlantirishda amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim olish alohida ahamiyatga ega hisoblanadi. Amaliy mashg'ulotlar ta'lim jarayonining muhim dars shakllaridan hisoblanib, talabalar o'quv topshiriqlari jamlanmasini o'qituvchi boshchiligida bajaradilar. Talabalar o'quv mashg'ulotining ilmiy va texnik asoslarini amaliy jarayonda o'zlashtirishi orqali amaliy mashg'ulot o'tkazilishini maqsadiga erishiladi. Amaliy ishlarni bajarishda bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'ladilar hamda raqamli ta'lim texnologiyalari yordamida zamonaviy metodlar orqali amaliy ishlarni bajaradilar va natija oladilar. O'qituvchi nazariy tushunchalarni berishda avvalambor kirish yo'riqnomasida faqatgina topshiriq maqsadini aytib o'tadi, keyinchalik bosqichma-

bosqich uni bajarishga qo'yilgan talablarini tushuntirib o'tadi. Talabalar topshiriqlarni bajarishdagi ketma-ketlik va uni amalga oshirish metodlarini amaliy ko'rsatmalar asosida mustaqil o'rganishlari mumkin. Bu orqali ishning to'g'ri bajarilayotganlini, talabalarning qanchalik tushunganliklari natijasida kuzatishimiz mumkin.

Sirtlar, ularning Dekart koordinatalariga nisbatan ifoda qilingan tenglamalarga qarab, tekislikdagi chiziqlar kabi, algebraik va transcendent sirtlarga bo'linadi. Shuning uchun algebraik sirt deb, shunday sirtga aytiladiki, agarda uni

$$f(x, y, z) = 0$$

ko'rinishidagi tenglama bilan ifodalash mumkin bo'lsa va $f(x, y, z)$ esa x, y, z ga nisbatan polinom (ku'p kuchi) bo'lsa, algebraik bo'lmagan hamma sirtlarni *transcendent sirtlar* deyiladi.

Algebraik sirtlar, o'z navbatida, to'liq tartibli sirtlarga bo'linadi. Agarda $f(x, y, z)$ polinomning darajasi n bo'lsa, unday sirtlarni n - *darajali sirt* deyiladi.

Dekart o'zgaruvchi x, y, z koordinatalariga nisbatan ikkinchi darajali algebraik tenglama bilan ifoda qilingan sirt *ikkinchi darajali sirt* deyiladi. Shuning uchun ikkinchi tartibli sirt ifoda qiladigan ikkinchi darajali algebraik tenglamaning umumiy ko'rinishi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$A_1x^2 + A_2y^2 + A_3z^2 + B_1xy + B_2xz + B_3yz + C_1x + C_2y + C_3z + F = 0,$$

buada $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, F$ koeffitsiyentlar har qanday o'zgaruvchi munosabati bilan har qanday, xususan holda o'zgarib bo'lishi mumkin bo'lsa teng bo'lishi mumkin. Bu tenglamaning umumiylikiga xalal bermay uni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$A_1x^2 + A_2y^2 + A_3z^2 + 2B_1yx + 2B_2xz + 2B_3zy + 2C_1x + 2C_2y + 2C_3z + F = 0. \tag{1}$$

Tenglamani ushbu ko'rinishda yozsak, uning bilan bog'langan amallarni bajarish bizga qulay bo'ladi.

Koordinatalar sistemasini aylanadigan yozuvda (1) tenglamani soddalashtirib, uni

$$A_1x^2 + A_2y^2 + A_3z^2 + F = 0 \tag{2}$$

yoki

$$A_1x^2 + A_2y^2 + 2C_3z = 0 \tag{3}$$

shakliga keltirish mumkin.

(2) tenglama bilan ifoda qilingan sirt ikkinchi tartibli *markazli sirt* deyiladi va (3) tenglama bilan ifoda qilingan sirt ikkinchi tartibli *markazsiz (yoki markazli cheksizlikdagi) sirt* deyiladi.

Paraz qilyalik, ikkinchi tartibli markazli sirtning eng soddas tenglamasi berilgan bo'lsin:

$$A_1x^2 + A_2y^2 + A_3z^2 + F = 0 \tag{4}$$

va bundagi o'zgaruvchi F ning ishorasi qolgan koeffitsiyentlarning ishorasiga teskari bo'lsin. Tenglamaning F koeffitsiyentini o'ng tomonga o'tkazib, so'ngra uning ikkisi tomonini ($-F$) ga ko'chiramiz:

$$\begin{aligned} A_1x^2 + A_2y^2 + A_3z^2 &= -F, \\ \frac{A_1x^2}{-F} + \frac{A_2y^2}{-F} + \frac{A_3z^2}{-F} &= 1, \end{aligned}$$

yoki

$$\frac{x^2}{\frac{-F}{A_1}} + \frac{y^2}{\frac{-F}{A_2}} + \frac{z^2}{\frac{-F}{A_3}} = 1. \tag{5}$$

(4) tenglamaning koeffitsiyentlari to'g'risida qilingan farazga muvofiq F ning ishorasi qolgan koeffitsiyentlarning ishorasiga teskari bo'lgani uchun, (5) tenglamaning chap tomonidagi har bir kasrning sur'atli qismini musbat bo'ladi. Shuning uchun ularni birinchiini a^2 , ikkinchiini b^2 va uchinchiini c^2 deb fozuz qilamiz:

$$-\frac{F}{A_1} = a^2, \quad -\frac{F}{A_2} = b^2, \quad -\frac{F}{A_3} = c^2, \tag{6}$$

demak, (5) tenglamaning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1. \tag{7}$$

Bu tenglama bilan ifoda qilingan sirt *ellipsoid* deyiladi.



1-chizma

Tenglamaning tuzilishiga qaraganda uning chap tomonidagi har bir kasrning qiymati birinchi katta bo'la olmaydi, ya'ni

$$\frac{x^2}{a^2} \leq 1, \quad \frac{y^2}{b^2} \leq 1, \quad \frac{z^2}{c^2} \leq 1,$$

yoki

$$x^2 \leq a^2, \quad y^2 \leq b^2, \quad z^2 \leq c^2,$$

demak,

$$|x| \leq a, \quad |y| \leq b, \quad |z| \leq c.$$

Bu ellipsoidning shaklini tekshiramiz. Buning uchun eng avval uning koordinata o'qini bilan ochiqshgan nuqtalarini topamiz. Agar (7) tenglamada $y = 0, z = 0$ faraz qilinsa, $x = \pm a$ bo'ladi, ya'ni absissa o'qi ellipsoidni koordinatalar boshiga nisbatan simmetrik bo'lgan $A(a; 0; 0)$ va $A_1(-a; 0; 0)$ nuqtalarda kesib o'tadi. Shunga o'xshash $x = 0, z = 0$ faraz qilinsa, $y = \pm b$ bo'ladi, ya'ni ordinata o'qi ellipsoidni koordinatalar boshiga nisbatan simmetrik bo'lgan $B(0; b; 0)$ va $B_1(0; -b; 0)$ nuqtalarda kesib o'tadi; $x = 0, y = 0$ faraz qilinsa, $z = \pm c$ bo'ladi, ya'ni absissalar o'qi ellipsoidni koordinatalar boshiga nisbatan simmetrik bo'lgan $C(0; 0; c)$ va $C_1(0; 0; -c)$ nuqtalarda kesib o'tadi.

Aniqlangan nuqtalardan A - ellipsoidning yOz tekislikdan eng uzoqlashgan nuqtasi bo'ladi; shunga o'xshash qolgan nuqtalar ham tegishli koordinata tekisliklaridan eng uzoqlashgan nuqtalardan iborat. Shuning uchun ularni ellipsoidning boshini deyiladi va har ikki nuqtalarning orasidagi $2a, 2b, 2c$ masofalar ellipsoidning o'qlari deyiladi. Ellipsoidning o'qlari to'g'risida quyidagicha shart bo'lmagan holda $a > b > c$ faraz qilindi. Tekshirishdan chiqqan natijalarga qaraganda ellipsoid yopiq sirt bilan iborat, chunki u

$$x = \pm a, \quad y = \pm b, \quad z = \pm c$$

tekisliklardan yasalgan parallelepipedning ichida bo'ladi.

Bu ellipsoidning koordinata tekisliklari bilan kesilishidan hosil bo'lgan shakllarni tekshiramiz. Masalan, xOy tekisligi bilan kesish uchun $z = 0$ faraz qilishga to'g'ri keladi va bu holda (7) ning ko'rinishi oshin ko'rinishida bo'ladi:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1. \tag{8}$$

Shunga o'xshash $y = 0$ faraz qilinsa,

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \tag{9}$$

va $x = 0$ faraz qilinsa,

$$\frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1. \tag{10}$$

(8), (9), (10) tenglamalardan har biri ellipsoid ifoda qiladi. Demak, ellipsoidning koordinata tekisliklari bilan kesimlari ellipsoid bilan iborat. Bular ellipsoidning kesim kesimlari deyiladi.

Bu ellipsoidni koordinata tekisliklariga parallel bo'lgan tekisliklar bilan kesib ko'ramiz. Masalan, xOy tekislikka parallel bo'lgan tekislikning tenglamasini birgalikda yechishga to'g'ri keladi.

$x = k$ ni (7) ga qo'yib:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{k^2}{c^2} = 1,$$

yoki

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 - \frac{k^2}{c^2}$$

yoki

$$\frac{x^2}{a^2(c^2 - k^2)} + \frac{y^2}{b^2(c^2 - k^2)} = 1,$$

yoki

$$\frac{a^2(c^2 - k^2)}{c^2} = a_1^2, \quad \frac{b^2(c^2 - k^2)}{c^2} = b_1^2 \tag{11}$$

faraz qilinsa, tenglamani ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{x^2}{a_1^2} + \frac{y^2}{b_1^2} = 1. \tag{12}$$

Bu tenglama ellipsoid ifoda qiladi. Biroq, bu ellipsoidning har qanday bo'lishi uchun $|k| \leq c$ bo'lishi lozim, chunki (11) dagi tengliklarga qaraganda $|k| > c$ bo'lgan holda a_1 va b_1 ma'nosiz bo'ladi. Shunga o'xshash ellipsoidni yOz va xOz tekisliklarga parallel bo'lgan tekislik bilan kesgan holda ham hamon shu kabi natija kelib chiqadi, ya'ni ellipsoid hosil bo'ladi.

Ellipsoidning o'qlaridan ikkitasi o'zaro teng bo'lganda, unday ellipsoid sferik ellipsoid deyiladi. Masalan, ellipsoidning (7) tenglamasida $a = b > c$ faraz qilinsa, u tenglamaning ko'rinishi

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \tag{13}$$

bo'ladi va bu ellipsoid sferik ellipsoid deyiladi, chunki

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

ellipsning kichik o'qi atrofida aylantirishdan hosil bo'ladi.

Agar (13) da $x = 0$ deb faraz qilinsa,

$$x^2 + y^2 = a^2$$

bo'ladi, bu esa aylantirish ifoda qiladi. Demak, (13) tenglama ellipsning xOy tekisligi bilan kesimi aylantirish iborat. Shunga o'xshash, xOy tekisligiga parallel bo'lgan tekislik bilan (13) ni kesganida yana aylantirish hosil bo'ladi. Agar (7) tenglamada $a > b = c$ faraz qilinsa, u tenglamaning ko'rinishi

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2 + z^2}{b^2} = 1 \tag{14}$$

bo'ladi va bu ellipsoidning cho'ziq ellipsoidi deyiladi, chunki u

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

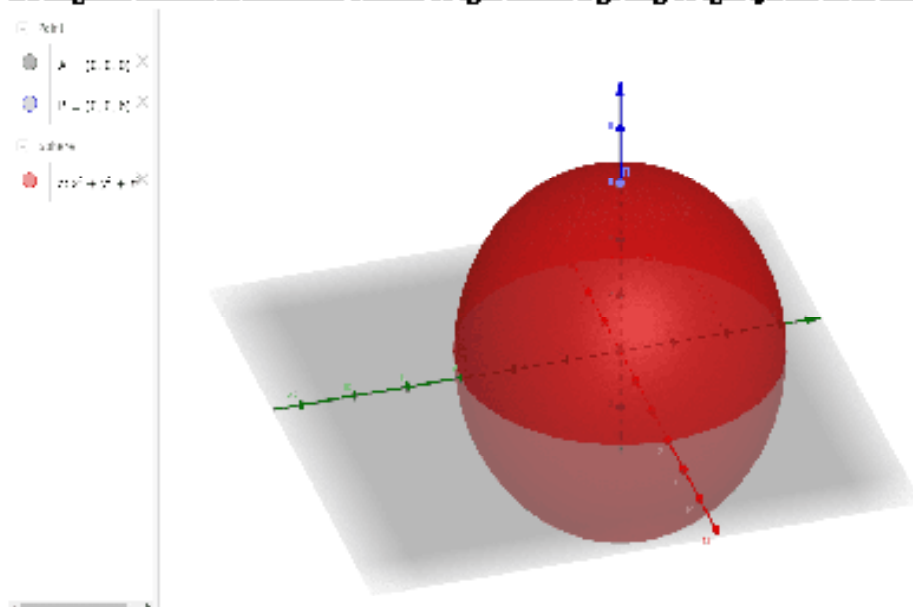
ellipsning katta o'qi atrofida aylantirishdan hosil bo'ladi. Agar (14) da $x = 0$ faraz qilinsa, $y^2 + z^2 = b^2$ bo'ladi, ya'ni cho'ziq ellipsoidning yo'l tekisligiga parallel bo'lgan tekislik bilan (14) ni kesganida, yana aylantirish hosil bo'ladi.

Ellipsoidning o'qlari o'zaro teng bo'lganda ya'ni $a = b = c$ bo'lganda (7) tenglamaning ko'rinishi

$$x^2 + y^2 + z^2 = a^2 \tag{15}$$

bo'ladi.

Bu tenglama markazli koordinatalar belida bo'lgan radiusi a ga teng bo'lgan sfera ifoda etadi.



XULOSA. Xulosa o'rnida shuni aytish joizki, talabalarni raqamli texnologiyalar asosida o'qitishda ayniqsa, fazoviy jismlar bilan ishlashda GeoGebra dasturi bizga samarali xizmat qiladi. Ya'ni bir so'z bilan aytganda, ushbu dastur asosida uch o'lchovli fazodagi grafiklarni tasavvurda shakllantirish juda oson. Bundan tashqari GeoGebra dasturi orqali nafaqat grafiklar balki, masofa, burchak, yuzalar va boshqa kattaliklarni ham qulay topa olish mumkin. Ushbu foydali dastur vaqtimizni tejashga hamda tafakkurimizni yanada teran qilishga bizga yaqindan yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Анапияев Ф. Аниқ фанларни ўқитишда интерфаол ўқитиш методлари // Маъруза матни. Т-2011. URL: <https://matematika.uz/2017/03/interfaol- metodlar/>

2. Martina Brajković. Tools and Methodologies for Developing Interactive Electronic Books. ERASMUS program June 2014. P. 4-34-38.

3. Qurbonov G'.G'. Umumkasbiy fanlarni raqamli ta'lim texnologiyalari asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish (Axborot tizimlarining matematik va dasuriy ta'minoti misolida). Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). Diss. –T.: -155 b.