



**BUXORO DAVLAT  
PEDAGOGIKA  
INSTITUTI**

**BUXORO DAVLAT PEDAGOGIKA  
INSTITUTI**

**TA'LIM TRANSFORMATSIYASI**

**ILMIY – METODIK JURNAL**

No. 2

## ANIQ VA TABIIY FANLAR

### MUHANDISLIK GRAFIKASI FANIDA ELEKTRON O'QUV QO'LLANMA YARATISHDA 3D GEOGEBRADA FOYDALANISH

*To'xtayeva Ferangis Furqat qizi*, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti

2-bosqich Tayanch doktoranti,

Toshkent shahri, O'zbekiston

E-mail: [kkarimbek010@gmail.com](mailto:kkarimbek010@gmail.com)

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada muhandislik grafikasi fanini o'qitishda 3D GeoGebra platformasi asosida elektron o'quv qo'llanmalar yaratishning metodik va pedagogik asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida uch o'lchamli modellashtirish texnologiyalarining talabalarning fazoviy tafakkuri, grafik kompetensiyasi hamda mustaqil ta'lim faoliyatiga ta'siri o'rganildi. Elektron o'quv qo'llanmalar tarkibida interaktiv modellar, dinamik chizmalar va vizual animatsiyalardan foydalanish murakkab geometrik mavzularni o'zlashtirish samaradorligini oshirishi aniqlandi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, 3D GeoGebra asosidagi elektron resurslar muhandislik grafikasi fanini o'qitishda innovatsion pedagogik vosita sifatida xizmat qilishi asoslandi.

**Tayanch so'zlar:** muhandislik grafikasi, elektron o'quv qo'llanma, 3D GeoGebra, interaktiv modellashtirish, fazoviy vizualizatsiya, grafik kompetensiya, raqamli pedagogika, STEM-ta'lim.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D GEOGEBRA ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

*Тухтаева Ферангис Фуркат кизи*, базовый докторант 2-го курса

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: [kkarimbek010@gmail.com](mailto:kkarimbek010@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические и педагогические основы создания электронных учебных пособий на базе платформы 3D GeoGebra при преподавании инженерной графики. В ходе исследования изучено влияние технологий трехмерного моделирования на пространственное мышление, графическую компетентность и самостоятельную учебную деятельность студентов. Установлено, что использование интерактивных моделей, динамических чертежей и визуальных анимаций способствует более эффективному усвоению сложных геометрических тем. Результаты исследования подтверждают, что электронные ресурсы на основе 3D GeoGebra являются инновационным педагогическим средством в обучении инженерной графике.

**Ключевые слова:** инженерная графика, электронное учебное пособие, 3D GeoGebra, интерактивное моделирование, пространственная визуализация, графическая компетенция, цифровая педагогика, STEM-образование.

### USING 3D GEOGEBRA IN CREATING AN ELECTRONIC EDUCATIONAL MANUAL FOR THE ENGINEERING GRAPHICS COURSE

*Ferangis Furqat qizi To'xtayeva*, 2nd-year Doctoral Researcher (PhD student)

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers National Research University

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: [kkarimbek010@gmail.com](mailto:kkarimbek010@gmail.com)

**Abstract.** This article discusses the methodological and pedagogical foundations of developing electronic educational manuals based on the 3D GeoGebra platform in teaching engineering graphics. The

study investigates the influence of three-dimensional modeling technologies on students' spatial thinking, graphical competence, and independent learning activities. The use of interactive models, dynamic drawings, and visual animations in electronic manuals was found to improve the effectiveness of mastering complex geometric topics. The results confirm that 3D GeoGebra-based educational resources serve as innovative pedagogical tools in engineering graphics education.

**Keywords:** engineering graphics, electronic educational manual, 3D GeoGebra, interactive modeling, spatial visualization, graphical competence, digital pedagogy, STEM education.

### Kirish

Raqamli texnologiyalarning ta'lim tizimiga keng joriy etilishi texnik va muhandislik yo'nalishlaridagi fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirishni talab etmoqda. Ayniqsa, muhandislik grafikasi fanida geometrik obyektlarning fazoviy holatini tasavvur qilish, ularning proyeksiyalarini qurish hamda grafik tasvirlash jarayonlarini o'rganishda interaktiv pedagogik vositalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Muhandislik grafikasi fanining asosiy vazifalaridan biri talabalarda fazoviy tafakkur va grafik kompetensiyalarni shakllantirishdan iborat. Biroq an'anaviy chizmachilik metodlari yordamida murakkab geometrik jismlarning uch o'lchamli tuzilishini tushuntirish ayrim holatlarda yetarli samaradorlikni bermaydi. Shu sababli ta'lim jarayonida dinamik modellashtirish imkoniyatiga ega dasturiy vositalardan foydalanishga ehtiyoj ortmoqda. GeoGebra geometriya, algebra va matematik modellashtirishni yagona interaktiv muhitda birlashtiruvchi zamonaviy platformalardan biri hisoblanadi [1]. Dastur tarkibidagi 3D Graphics moduli uch o'lchamli obyektlarni yaratish, aylantirish, transformatsiya qilish va vizual tahlil etish imkonini beradi [6]. Bu esa elektron o'quv qo'llanmalarni yaratishda muhim didaktik asos bo'lib xizmat qiladi.

### Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot jarayonida ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy taqqoslash, modellashtirish, pedagogik kuzatish hamda eksperimental tajriba metodlaridan foydalanildi.

Pedagogik tajriba “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” milliy tadqiqot universitetida “Muhandislik grafikasi” fanini o'zlashtirayotgan 48 nafar talaba ishtirokida olib borildi. Tadqiqot ishtirokchilari:

- nazorat guruhi - 24 nafar;
- tajriba guruhi - 24 nafar

ko'rinishida tashkil etildi.

Nazorat guruhida an'anaviy ta'lim metodlari asosida dars mashg'ulotlari olib borilgan bo'lsa, tajriba guruhida 3D GeoGebra asosida ishlab chiqilgan elektron o'quv qo'llanmalardan foydalanildi.

Eksperimental mashg'ulotlar davomida quyidagi mavzular interaktiv tarzda o'qitildi:

- ortogonal proyeksiyalash;
- aksonometrik tasvirlar;
- geometrik jismlarning kesimlari;
- fazoviy modellashtirish;
- sirtlarning o'zaro kesishuvi.

O'quv natijalari test sinovlari, grafik topshiriqlar va amaliy ishlanmalar asosida tahlil qilindi.

### 3D GeoGebraning didaktik imkoniyatlari

3D GeoGebra platformasi ta'lim jarayonida vizual modellashtirishni tashkil etish uchun qulay interaktiv muhit yaratadi. Dastur yordamida geometrik jismlarning fazoviy holatini real vaqt rejimida ko'rsatish mumkin bo'lib, bu murakkab grafik mavzularni tushunishni sezilarli darajada yengillashtiradi.

Tadqiqotchilar GeoGebraning asosiy afzalliklari sifatida:

- vizualizatsiya imkoniyatlari;
- interaktiv boshqaruv;
- dinamik modellashtirish;
- matematik va grafik integratsiya

kabi jihatlarni qayd etadilar [2].

Muhandislik grafikasi fanida proyeksiyalash jarayonlarini o'qitishda talabalarda ko'pincha fazoviy tasavvur bilan bog'liq qiyinchiliklar yuzaga keladi. 3D GeoGebra orqali obyektlarni turli rakurslarda aylantirish va kesim hosil qilish imkoniyati ushbu muammoni samarali hal etadi.

Masalan, silindrning tekislik bilan kesishishi yoki piramidaning frontal proyeksiyasini interaktiv

tarzda ko'rsatish o'quv materialining tushunarligini oshiradi. Tadqiqotlarda GeoGebradan foydalanish talabalar motivatsiyasi hamda kognitiv faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan [4].

Bundan tashqari, GeoGebra asosidagi modellar mustaqil ta'lim faoliyatini qo'llab-quvvatlab, talabalarning amaliy grafik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi [5].

### **Elektron o'quv qo'llanmalar yaratishning metodik asoslari**

Elektron o'quv qo'llanmalar raqamli pedagogikaning muhim komponentlaridan biri hisoblanadi. Bunday qo'llanmalar o'quv materiallarini matn, grafika, audio, video va animatsiyalar yordamida kompleks tarzda taqdim etishga imkon beradi.

- Muhandislik grafikasi fanida elektron o'quv qo'llanmalar:
- grafik tushunchalarni vizual yoritish; mustaqil ta'limni tashkil etish;
- interaktiv topshiriqlarni bajarish;
- fazoviy tafakkurni rivojlantirishkabi metodik vazifalarni bajaradi.

3D GeoGebra asosida yaratilgan elektron qo'llanmalarda:

- interaktiv 3D modellar;
- dinamik chizmalar;
- virtual laboratoriyalar;
- animatsion ko'rsatmalar yaratilishi mumkin.

Mazkur texnologiyalar talabaning o'quv materialini nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham chuqur o'zlashtirishga xizmat qiladi.

### **Tadqiqot natijalari va tahlili**

Pedagogik tajriba natijalari 3D GeoGebra asosidagi elektron o'quv qo'llanmalardan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishini ko'rsatdi.

Tajriba guruhi talabalarida:

- grafik topshiriqlarni bajarish sifati yaxshilandi;
- fazoviy vizualizatsiya ko'rsatkichlari rivojlandi;
- murakkab geometrik shakllarni tushunish darajasi oshdi;
- mustaqil ishlash faolligi kuchaydi.

Yakuniy tahlillarga ko'ra, tajriba guruhining o'zlashtirish ko'rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha 10–11 % yuqori natijani qayd etdi. Shuningdek, talabalar tomonidan bajarilgan grafik ishlarda xatolar soni kamaygani kuzatildi. Bu esa interaktiv vizual modellashtirish texnologiyalarining amaliy samaradorligini ko'rsatadi.

Ilmiy manbalarda ham GeoGebraning STEM yo'nalishidagi ta'limda vizual tushunishni rivojlantirishi hamda o'quv faoliyatini faollashtirishi qayd etilgan [8].

### **Ilmiy yangilik**

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

- muhandislik grafikasi faniga moslashtirilgan 3D GeoGebra asosidagi elektron o'quv qo'llanma modeli ishlab chiqildi;
- interaktiv fazoviy vizualizatsiyaga asoslangan metodik yondashuv taklif etildi;
- grafik kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiluvchi elektron resurslarning didaktik strukturasi ishlab chiqildi;
- elektron o'quv qo'llanmalarining ta'lim samaradorligiga ta'siri eksperimental jihatdan asoslandi.

### **Xulosa**

Tadqiqot natijalari muhandislik grafikasi fanida 3D GeoGebra asosida elektron o'quv qo'llanmalar yaratish samarali pedagogik yechim ekanligini ko'rsatdi.

Mazkur texnologiya:

- fazoviy tafakkurni rivojlantiradi;
- grafik kompetensiyalarni shakllantiradi;
- murakkab geometrik obyektlarni tushunishni yengillashtiradi;
- talabalar mustaqil faoliyatini faollashtiradi;
- raqamli ta'lim muhitini takomillashtiradi.

Shuningdek, interaktiv modellashtirishga asoslangan elektron resurslar muhandislik grafikasi

fanini o‘qitishda innovatsion metodik vosita sifatida xizmat qilishi aniqlandi. Kelgusida virtual reallik, sun’iy intellekt va bulutli texnologiyalar bilan integratsiyalashgan elektron platformalarni ishlab chiqish muhandislik grafikasi ta’limining istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

#### **Foydalanilganadabiyotlar:**

1. 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 Conference. – 2004.
2. Ziatdinov R., Valles J.R. Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics // Mathematics. – 2022. – Vol. 10(3). – P. 398.
3. Antohe V. Limits of Educational Soft “GeoGebra” in a Critical Constructive Review. – 2009.
4. Bedada T.B., Machaba F. The Effect of GeoGebra on STEM Students Learning Trigonometric Functions // Cogent Education. – 2022.
5. Pikalova V.V. GeoGebra as an Instrument of Implementation of STEM Oriented Explorations into the Training of a Pre-Service Mathematics Teacher. – 2020.
6. GeoGebra Official Documentation: 3D Graphics View.
7. GeoGebra Official Help Center: 3D Calculator.
8. Nelson A.B. GeoGebra, a Dynamic Software for Conceptual Understanding and Visualisation // South African Journal of Higher Education. – 2024.

<b>Hamroyev Saidjon Sanoyevich, Abdullayeva Yulduz Nabiyeвна,</b> Jamiyatda xotin-qizlar huquqlarini himoya qilishning xalqaro-huquqiy standartlari	284
<b>Erkinov Ozodbek Aminovich,</b> Huquqiy va ijtimoiy davlatning nazariy asoslari hamda uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari	289
<b>Hayitmurodov Musulmon Sunnat o'g'li,</b> Huquqiy ong va madaniyat – qonun ustuvorligining poydevori	295
<b>Yo'ldosheva Odinaxon Dilmurodjon qizi,</b> O'zbekistonda mehnat huquqining buzilishi: Holat va istiqbol	299
<b>Temirova Asila Sodiqovna,</b> Zamonaviy fan taraqqiyotida huquq ta'limini rivojlantirish tendensiyalari	302
<b>Ergashova Nargiza, Jamolova Tamara Normatovna,</b> Amir Temur – buyuk sarkarda va davlat arbobi	307
<b>Sulaymonbekov Suhaylbek Sobirbek o'g'li,</b> Professional ta'lim oluvchilarning huquqiy kompetensiyalarini shakllantirishda huquqiy targ'ibotni tashkil etishning pedagogik mexanizmlari (iiv buxoro akademik litseyi misolida)	311
<b>Hikmatov Sunnatillo Hafiz o'g'li,</b> Yoshlarda media immunitetni shakllantirishning nazariy va ilmiy asoslari	318
<b>Каримов Джамшид Тулкин Угли,</b> Идеи гуманизма и нравственности в наследии Абдурахмона Джами	322
<b>O'rinov O'tkirbek Nodir o'g'li,</b> Ma'naviy-ma'rifiy ishlarning samaradorligini baholashda innovatsion mezonlar va indikatorlar	326

### Aniq va tabiiy fanlar

<b>To'xtayeva Ferangis Furqat qizi,</b> Muhandislik grafikasi fanida elektron o'quv qo'llanma yaratishda 3d geogebra dan foydalanish	330
<b>Choriyeva Nilufar Akram qizi,</b> Fizik tafakkurni rivojlantirishda multimedia vositalaridan foydalanish usullari	334
<b>Dilnoza Irkinovna Dadaboeva,</b> Kelajak muhandislar uchun cad va 3d vizualizatsiyalaridan foydalangan professional grafik tayyorlashning innovatsion usulini ishlab chiqish va tajribada sinab ko'rish	340
<b>Hasanov Behzod Normurot o'g'li, Hamroyeva Dilnoza Tohir qizi,</b> Informatika ta'limida multimedia vositalaridan foydalanish bo'yicha xorijiy va milliy pedagogik tajribalar tahlil	349
<b>Jo'rayev Ihom Is'hoqovich,</b> Mobil texnologiyalar tarixi, rivojlanishi va istiqbollari	354
<b>Rakhmat Sindarov,</b> Research of the methodology for the development and implementation of a teaching and methodological complex for graphic training	360
<b>To'xtayeva Ferangis Furqat qizi,</b> Elektron o'quv qo'llanmalar yaratishda Fliktop platformasidan foydalanishning metodik asoslari	366
<b>Ergashov Mansur Yarashovich, Raxmatilloeva Shahzoda Hikmat qizi,</b> “Azotning kislorodli birikmalari” mavzusini o'qitishda eksperimental yondashuv asosida o'quvchilarning kreativ kompetensiyasini shakllantirish	370