UDK 37.091.3

SMART TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MATEMATIK MODEL VA VIZUAL VOSITALAR BILAN O‘QITISHNING INNOVATSION YONDASHUVLARI

Baxronova Sayyora Botir qizi
Osiyo Xalqaro universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy oliy ta’lim tizimida matematika fanlarini smart texnologiyalar asosida o‘qitishning innovatsion yondashuvlari tahlil qilingan. Xususan, raqamli platformalar, interaktiv modellashtirish hamda vizualizatsiya vositalari orqali talabalar bilimini chuqurlashtirishga xizmat qiluvchi strategiyalar ko‘rib chiqilgan. Desmos, GeoGebra va PhET kabi interaktiv vositalarning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Ayniqsa, “Desmos” dasturining o‘quv jarayonidagi o‘rni va imkoniyatlari chuqur tahlil etilib, ikki to‘g‘ri chiziqning parallellik va perpendikulyarlik shartlarini vizual tarzda ifodalash misolida geometrik tushunchalarning mazmunli o‘zlashtirilishi ko‘rsatib berilgan. Maqolada shuningdek, innovatsion texnologiyalar asosida talabalar kompetensiyasini shakllantirishga doir amaliy va nazariy tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar. Smart texnologiyalar, vizual vositalar, Desmos, GeoGebra, imitatsion model, raqamli ta’lim, interaktiv grafik, funksional tafakkur, matematik bilim, innovatsion yondashuv, o‘qitish samaradorligi, texnologik kompetensiya.

Аннотация. В статье проанализированы инновационные подходы к преподаванию математических дисциплин в условиях современной высшей школы с использованием smart-технологий. Особое внимание уделяется стратегиям углубления знаний студентов посредством цифровых платформ, интерактивного моделирования и визуализационных инструментов. Раскрыты дидактические возможности таких интерактивных ресурсов, как Desmos, GeoGebra и PhET. Особенно подробно рассмотрена роль программного обеспечения Desmos в учебном процессе, в частности, визуальное представление условий параллельности и перпендикулярности двух прямых как важной темы в линейной алгебре и аналитической геометрии. Также представлены практические и теоретические рекомендации по формированию компетенций студентов с помощью инновационных технологий.

Ключевыеслова слова. Смарт-технологии, визуальные средства, Desmos, GeoGebra, имитационная модель, цифровое образование, интерактивная графика, функциональное мышление, математические знания,

ISSN 3030-3907

инновационный подход, эффективность обучения, технологическая компетентность.

Abstract. This article analyzes innovative approaches to teaching mathematics in modern higher education through smart technologies. In particular, strategies aimed at deepening students' understanding through digital platforms, interactive modeling, and visualization tools are examined. The didactic capabilities of interactive tools such as Desmos, GeoGebra, and PhET are highlighted. Special emphasis is placed on the use of the Desmos software in the educational process, with a focus on visually demonstrating the conditions of parallelism and perpendicularity of two straight lines—key topics in linear algebra and analytic geometry. The article also provides practical and theoretical recommendations for developing students' competencies through innovative technologies.

Keywords. Smart technologies, visual tools, Desmos, GeoGebra, simulation model, digital education, interactive graphics, functional thinking, mathematical knowledge, innovative approach, teaching effectiveness, technological competence.

Kirish

XXI asrda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi, ayniqsa sun'iy intellekt, simulyatsiya, vizualizatsiya va big data texnologiyalarining o‘quv jarayoniga tatbiq etilishi ta'lim sohasida tub o‘zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Ayniqsa, matematika fanlari kabi abstrakt mazmunga ega yo‘nalishlarda an'anaviy yondashuvlarning imkoniyatlari cheklangan bo‘lib, talabalar uchun mazmunni anglash qiyinlashmoqda.

Shu nuqtayi nazardan, smart texnologiyalar, interaktiv vizual vositalar va matematik modellashtirishga asoslangan o‘quv yondashuvlari ayni paytda yuqori samaradorlikka ega bo‘lmoqda. Bu texnologiyalar yordamida abstrakt tushunchalarni real shaklda ifodalash, talaba ishtirokini faollashtirish, individual yondashuvni ta'minlash imkoniyati mavjud. [9]

Asosiy qism. Smart texnologiyalar — bu faqat raqamli qurilmalar bilan ishlovchi tizimlar emas, balki sun'iy intellekt, real vaqtli ma'lumot tahlili, o‘z-o‘zini moslashtirish imkoniyati va foydalanuvchi ehtiyojlariga mos individual funksionallikni birlashtirgan ilg‘or texnologik yondashuvdir. Ularning asosiy maqsadi — inson faoliyatini soddalashtirish, optimallashtirish, va eng muhimi, avtomatlashtirish orqali samaradorlikni oshirishdir. "Smart" atamasi "aqlli" ma'nosini anglatgan bo‘lsa-da, zamonaviy ilmiy doiralarda bu atama moslashuvchan, intuitiv va interaktiv tizimlarni bildiradi.

Smart texnologiyalar bir necha yo‘nalishda jamlanadi: smart qurilmalar (smartfon, planshet, aqlli doska), smart tizimlar (bulutli xizmatlar, IoT asosidagi

ISSN 3030-3907

dasturlar), smart muhitlar (interaktiv o‘quv platformalari, masofaviy ta’lim modullari) va smart pedagogika. Ayniqsa ta’lim tizimi uchun smart texnologiyalar — bu nafaqat texnik vositalar to‘plami, balki raqamli madaniyat, texnologik tafakkur va shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvlar sintezi sifatida e’tirof etiladi.

Ta’lim jarayonida smart texnologiyalar quyidagi asosiy xususiyatlari bilan ajralib turadi:

1. Moslashuvchanlik: Har bir foydalanuvchi uchun shaxsiylashtirilgan kontent taqdim etadi. Masalan, sun’iy intellekt asosidagi platformalar o‘quvchi bilim darajasiga mos topshiriqlarni tanlaydi.
2. Vizualizatsiya: Murakkab tushunchalarni grafik, animatsiya yoki interaktiv simulyatsiyalar orqali ifodalash imkonini beradi.
3. Interaktivlik: Talabaning faol ishtirokini ta’minlaydi, ularni faqat bilim oluvchi emas, balki bilim yaratuvchi subyektga aylantiradi.
4. Real vaqtli tahlil: Dasturlar o‘quvchilarning faoliyatini kuzatib, statistik tahlil asosida pedagogik qarorlar qabul qilishga yordam beradi.
5. Mobil va bulutli integratsiya: Istalgan vaqtda, istalgan joyda ta’lim olish imkonini beradi, shu bilan uzluksiz o‘qitish modeli shakllanadi.

Smart texnologiyalarni joriy etish natijasida o‘quv muhitida ko‘p modal o‘rganish, ya’ni matn, audio, video, grafika va real simulyatsiyalarning uyg‘unligi yuzaga keladi. Bu esa har xil o‘quv uslublariga ega talabalarning ehtiyojlarini qondirish imkonini yaratadi. Bundan tashqari, bu texnologiyalar ta’limdagi ijtimoiy tenglik masalasini ham yengillashtiradi, ya’ni nogironligi bo‘lgan yoki uzoq hududda yashovchi talabalar ham ta’lim olish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Darhaqiqat, smart texnologiyalar zamonaviy ta’lim tizimining texnik tayanchi bo‘libgina qolmay, balki uning mazmuniy, metodik va madaniy transformatsiyasining asosiy omiliga aylanmoqda. Ular orqali bilim berishning shakli emas, balki mazmuni, mantiqiy strukturasi, baholash uslublari, va eng asosiysi — o‘rgatish falsafasi o‘zgaradi. Smart texnologiyalarni samarali qo‘llay oladigan o‘qituvchi esa nafaqat bilim egasi, balki raqamli muhitda pedagogik dizayner, mentor va bilim kuratori bo‘lib shakllanadi.

Bugunki kunda Oliy ta’lim muassasalarida raqamli texnologiyalarning keng joriy etilishi ta’lim sifatini oshirishga, raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga xizmat qiladi. Shu sababli, matematikani o‘qitishda Desmos, GeoGebra, PhET, Matlab kabi vositalarning o‘rni va ulardan foydalanish uslublarini tadqiq etish dolzarb ilmiy-innovatsion masala hisoblanadi. Quyida eng mashhur, foydali va amaliyotda keng qo‘llaniladigan raqamli platforma va dasturlarlarning imkoniyatlari keltirilgan:

ISSN 3030-3907

Desmos — bu zamonaviy matematika darslari uchun ishlab chiqilgan onlayn grafik kalkulyator bo‘lib, u o‘zining interaktiv slayderlar, real vaqtli grafiklar, parametrik vizualizatsiyalar orqali nafaqat funksiyalarni tushunishga, balki ularni eksperimental o‘rganishga imkon beradi. Bu platformaning eng katta afzalligi — funksional mantiqni vizual harakatga aylantirishidir. Talabalar biror o‘zgaruvchi qiymatini slayder orqali harakatlantirib, u bilan bog‘liq grafik qanday o‘zgarishini bevosita kuzatishadi. Bu matematik ifodani tushunishdan tashqari, intuitiv his qilishga xizmat qiladi. Ayniqsa, trigonometrik funksiyalar, kvadratik tenglamalar, logarifmik o‘zgarishlarni tahlil qilishda Desmos interaktivlikni yuqori darajada namoyon etadi.

Shuningdek, Desmos Classroom funksiyasi orqali o‘qituvchi o‘z darslarini tuzadi, talabalar bilan jonli ishlaydi va ularning faolligini kuzatib boradi. Bu nafaqat o‘quv materialini tushuntirish, balki ijodiy vizual laboratoriya shaklida dars qurish imkoniyatini beradi.

GeoGebra — bu bir vaqtning o‘zida geometriya, algebra, statistik tahlil, ehtimollar nazariyasi va hisob elementlarini o‘z ichiga olgan ko‘p funksiyali matematik platformadir. U o‘quvchiga yoki talabaga matematik modellarni grafik ko‘rinishda yasash, o‘zgartirish, o‘lchash va tahlil qilish imkonini beradi.

GeoGebra o‘zining dinamik geometriya muhiti orqali geometrik figuralar orasidagi bog‘lanishlarni vizual va analitik shaklda ko‘rsatadi.

Asosiy yutug‘i — rejalashtirilgan matematik modellashtirishda: foydalanuvchi real hayotdagi fizik yoki iqtisodiy jarayonlarni funksiya va chizmalar orqali modellashtirishi mumkin. Misol uchun, parabola shaklidagi harakatlar, sinusoid signallar, ellips yoki hiperbola trayektoriyalari — bularning barchasini GeoGebrada qurish, moslashtirish va tahlil qilish mumkin. Bu platforma STEAM yondashuvini qo‘llagan darslarda ayniqsa foydalidir.

PhET Interactive Simulations — Colorado Universiteti tomonidan ishlab chiqilgan interaktiv laboratoriya simulyatsiyalari to‘plamidir. Asosan fizika va kimyo yo‘nalishida mashhur bo‘lsa-da, matematikada ham tenglamalar, sonli o‘qlar, funksiyalar, statistik ko‘rsatkichlarni tushuntiruvchi alohida simulyatsiyalar mavjud. PhET o‘zining real hayotga yaqin modellari bilan ajralib turadi: masalan, “Balance Model” orqali algebraik ifodalarni tenglikda saqlashni talaba fizik muvozanat vositasi orqali ko‘radi. Bu orqali u tenglama tushunchasini nafaqat rasmiy formulada, balki vazn va nisbatlar asosida sezgirlik bilan anglaydi.

PhET simulyatsiyalari ko‘proq vizual anglash, eksperiment asosida o‘rganish va sabab-oqibat munosabatini kashf etishga qaratilgan. Bu, ayniqsa, boshlang‘ich va o‘rta darajadagi o‘quvchilar uchun matematik konseptlarni hayotiylashtirishga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907

MATLAB (Matrix Laboratory) — bu texnik va ilmiy hisob-kitoblar uchun yaratilgan matematik modellashtirish, algoritmik tahlil, grafik vizualizatsiya imkoniyatlariga ega eng ilg‘or dasturlardan biridir. MATLAB o‘zining numerik hisoblash, matritsa asosidagi operatsiyalar, differensial tenglamalarni yechish va real vaqtli ma’lumotlar bilan ishlash kabi funksiyalari bilan ajralib turadi.

Universitet darajasidagi fanlarda, xususan, analitik geometriya, statistik modellashtirish, optimal boshqaruv, differensial tenglamalar va Fourier tahlili mavzularida bu dastur alohida o‘rin tutadi. MATLAB interfeysi orqali talaba kod yozish orqali matematik strukturalarni yasash, bu tuzilmalarni grafikda aks ettirish va algoritm asosida natijani baholashni o‘rganadi.

Quyida biz chiziqli algebra va analitik geometriya fanining “Ikki to‘g‘ri chiziqning parallellik hamda perpendikulyarlik shartlari” mavzusini SMART texnologiyalar asosida o‘qitish bo‘yicha ishlab chiqilgan modellarni keltiramiz.

Avvalambor ikki to‘g‘ri chiziqning parallellik va perpendikulyarlik shartlari bilan tanishib chiqamiz:

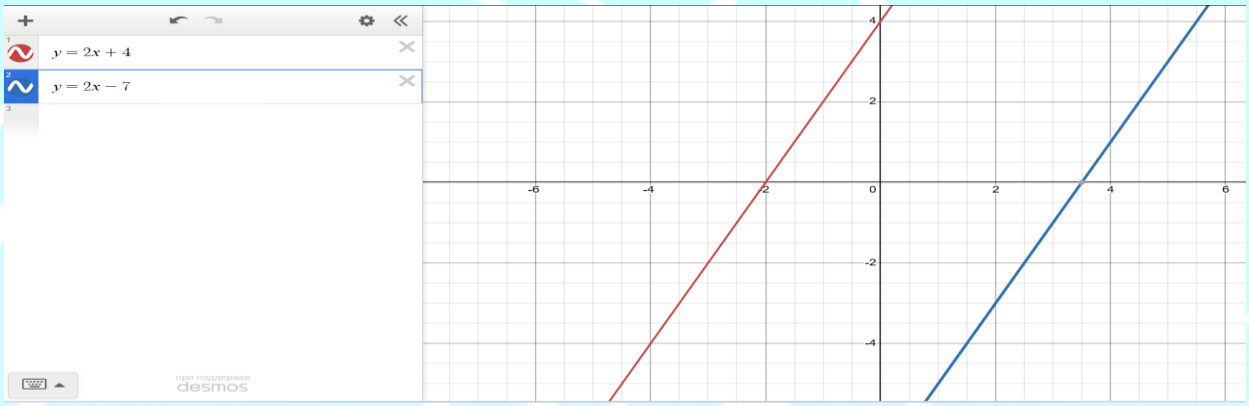
Agar ikki to‘g‘ri chiziqlar orasidagi burchak $\varphi=0$ bo‘lsa, bu to‘g‘ri chiziqlar o‘zaro parallel bo‘ladi yoki ustma-ust tushadi. Bunda burchak koeffitsientlar o‘zaro teng bo‘ladi ya’ni $k_1 = k_2$.

Agar ikki to‘g‘ri chiziqlar orasidagi burchak $\varphi=\frac{\pi}{2}$ bo‘lsa, bu to‘g‘ri chiziqlar o‘zaro perpendikulyar bo‘lib, unda $k_1= -\frac{1}{k_2}$.

Endilikda bizga y=2x+4 tenglamaga parallel bo’lgan va M(2;-3) nuqtadan o’tuvchi to‘g‘ri chiziq tenglamasini tuzish talab etilgan bo‘lsin. Yuqoridagi formuladan foydalanib $y = 2x + c$ ekanligi kelib chiqadi. Keyingi qadam M nuqta orqali c ni topamiz: $-3 = 2\cdot 2 + c$ tenglamadan $c = -7$. Demak biz qidirayotgan tenglama $y = 2x - 7$ ga teng ekan.

Endi buni desmos raqamli platformada vizuallashtiramiz. Bunda dasturni ishga tushirib koordinatalar sistemasini sozlab bo’lgach algebra oynasidagi kirish qatoriga: to‘g‘ri chiziq tenglamalarini kiritib Enter tugmasini bosamiz. Desmos avtomatik ravishda bu ikki to‘g‘ri chiziqlarni koordinatalar sistemasida ko’rsatadi. Bu jarayon quyidagi 1-rasmda o’z aksini topgan:

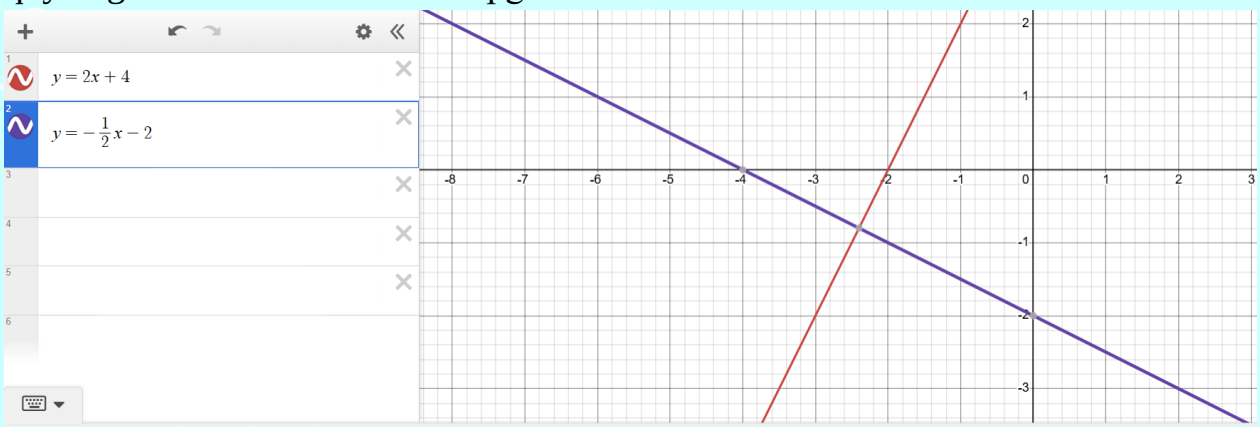
ISSN 3030-3907



1-rasm. Ikki to‘g‘ri chiziqlar parallellik shartining matematik modeli

1-rasmda ikki to‘g‘ri chiziqlar parallellik sharti kompyuter imitatsion model yordamida ko‘rsatilgan. Bunda ekranning chap tomonida masalaning berilishi keltiriladi, o‘ng tomonida esa masalada keltirilgan so‘z va belgilarga mos chizma tasvirlanadi. Ushbu masalada tenglamalarning burchak koeffitsientlari o‘zaro teng bo‘lishini tushuntirish muhim hisoblanadi. Masalaning shartiga muvofiq berilgan tenglamaga parallel bo‘lgan tenglama M(2;-3) nuqtadan o‘tgani koordinatalar sistemasida o‘z aksini topgan. Bu esa talabalarda chap tomondagi matnni o‘ng tomonda ko‘rsatilayotgan jarayon orqali visual ko‘rib tushunish ko‘nikmasi rivojlanadi (1-rasm).

Navbatda berilgan to‘g‘ri chiziq tenglamasiga perpendikulyar bo’lgan tenglamani tuzib Desmos smart texnologiya asosida vizuallashtiramiz. Yuqoridagi ta’riflarga binoan biz qidirayotgan tenglama y=-0,5x-2 ga teng. Yuqorida ko‘rsatilgan usulda platformaga tenglamani kiritamiz. Bu jarayon quyidagi 2- rasmda o‘z aksini topgan:



2-rasm. Ikki to‘g‘ri chiziqlar perpendikulyarlik shartining matematik modeli.

2-rasmda Desmos grafik kalkulyatori yordamida ikki to‘g‘ri chiziq orasidagi perpendikulyarlik sharti amaliy jihatdan tekshirildi. Grafik vosita orqali to‘g‘ri chiziqlar tenglamalari kiritilib, bu chiziqlarning o‘zaro perpendikulyar (tik) ekanligi tasdiqlandi. Bundan tashqari Desmosda har xil burchak koeffitsiyentlarga ega chiziqlar interaktiv ravishda o‘zgartirilib, bu

ISSN 3030-3907

shartning doimiy bajarilishini kuzatish mumkin. Shuningdek, Desmos slayderlari yordamida foydalanuvchi real vaqtda chiziqlar holatini o‘zgartirib, analitik va vizual tenglama tahlilini birgalikda olib borish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa o‘quvchilarda geometrik tushunchalarni chuqurroq anglash va parallellik hamda perpendikulyarlik shartining mohiyatini mustahkamlashga yordam berdi.

Umuman olganda, Desmos vositasi ushbu mavzuni intuitiv va interaktiv tarzda o‘rganish imkoniyatini yaratdi va ta’limda vizual yondashuvlarning samaradorligini yana bir bor isbotladi.

Xulosa

Ushbu maqolada smart texnologiyalar, xususan Desmos kabi interaktiv vositalar yordamida matematikani o‘qitishning innovatsion va vizual yondashuvlari tahlil qilindi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, raqamli texnologiyalar orqali murakkab matematik tushunchalarni, jumladan, o‘quvchilar tafakkurini faollashtiradi, tushunchalarni tez va aniq anglashga imkon beradi. Desmos platformasi yordamida talabalarning faol ishtiroki, mustaqil tahlil ko‘nikmalari, funksional tafakkuri va geometrik idroki sezilarli darajada rivojlandi. Desmosda tenglamalar bilan ishlash jarayoni talabaning nafaqat nazariy bilimini, balki amaliy modellashtirish va vizual tahlil ko‘nikmalarini mustahkamlashga xizmat qiladi. Smart texnologiyalar asosida qurilgan matematik modellar o‘quv jarayonining samaradorligini oshirishi, raqamli pedagogik yondashuvlar yordamida talabalar kompetensiyasini shakllantirishga xizmat qilishi isbotlandi. Bu esa ta’lim jarayonida texnologik transformatsiyani yanada jadallashtirish zarurligini ko‘rsatadi. SMART ta’limdan ko‘zlangan maqsad ham interaktiv va raqamli ta’lim resurslaridan foydalangan holda o‘quv jarayoni samaradorligiga erishishdan iborat.

ADABIYOTLAR:

1. Kurbonov G. (2022). Didactic possibilities of teaching general subjects on the basis of digital educational technologies. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 2(1.5 Pedagogical sciences).

2. Rasulov T., & Kurbonov G. (2022). Developing students'creative and scientific skills with modern educational technologies. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 2(1.5 Pedagogical sciences).

3.Bakhronova S.B. (2025). Applications of integral calculus in economic fields. *Pedagogik tadqiqotlar jurnali*, *3*(2), 81-83.

4. Bakhronova S.B. (2025). The important role of mathematics in solving problems in physics. *Pedagogik tadqiqotlar jurnali*, *3*(1), 444-448.

ISSN 3030-3907

5. Bakhronova, S. B. (2024). The system of wave equations involved by the riman-liouville fractional-order operator into the canonical form. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 184-192.

6.Turdiev, K., Bahronova, S., & Amrulloyeva, Z. (2024). Existence of a solution to the problem posed for a system of fractional diffusion equations: Existence of a solution to the problem posed for a system of fractional diffusion equations. *MODERN PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLIED MATHEMATICS*, *1*(01).

8. Kurbonov G. G. (2022, September). Improved methodology of organizing distance science circles from general sciences. In internatio

9. Baxronova . . (2025). OLIY TA'LIMDA MATEMATIKA O'QITISHDA XALQARO TAJRIBADAN FOYDALANISH. Development Of Science, 5(1), pp. 78-86.

ISSN 3030-3907