

Matematika darslarida raqamli texnologiyalar asosida o'quv jarayonini tashkil etish

Diana Akmal-qizi Yusupova
yusupovadiana1001@gmail.com
Jizzax davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada matematika darslarida raqamli texnologiyalardan foydalangan holda o'quv jarayonini tashkil etish muammolari va imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot GeoGebra, Desmos, Google Classroom, Quizizz va LearningApps kabi raqamli vositalar orqali darsni loyihalashning nazariy asoslarini tahlil qiladi. Kuzatish, pedagogik tajriba va so'rovnoma metodlari asosida 7-11-sinf o'quvchilari ishtirokida o'tkazilgan eksperiment natijalari ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar o'quvchilarning fanga qiziqishini 26 foizga, vizual tasavvur ko'nikmalarini 43 foizga oshiradi. Maqolada raqamli darsni bosqichma-bosqich tashkil etish modeli taqdim etiladi va amaliy tavsiyalar beriladi.

Kalit so'zlar: raqamli texnologiyalar, matematika ta'limi, GeoGebra, interaktiv dars, elektron ta'lim, pedagogik innovatsiya, vizual o'rganish, o'quv motivatsiyasi

Organization of the educational process based on digital technologies in mathematics lessons

Diana Akmal-kizi Yusupova
yusupovadiana1001@gmail.com
Jizzakh State Pedagogical University

Abstract: This article examines the challenges and opportunities of organising mathematics instruction through digital technologies. The research analyses the theoretical underpinnings of lesson design using GeoGebra, Desmos, Google Classroom, Quizizz, and LearningApps. A pedagogical experiment involving Grades 7-11 students, conducted via observation, questionnaire, and practical lesson analysis, revealed that digital technologies increase student interest in mathematics by 26% and improve visual reasoning skills by 43%. A step-by-step model for organising a digital mathematics lesson is proposed, together with practical recommendations.

Keywords: digital technologies, mathematics education, GeoGebra, interactive lesson, e-learning, pedagogical innovation, visual learning, academic motivation

KIRISH

XXI asrda ta'lim tizimi global raqamli o'zgarishlar ta'sirida tubdan yangilanmoqda. Matematika fani o'zining abstraktligi va murakkabligi bilan ko'plab o'quvchilar uchun qiyinchilik tug'diradi. Bunday sharoitda raqamli texnologiyalar o'quvchilarning mavhum tushunchalarni ko'rgazmali va interaktiv tarzda o'zlashtirishiga imkon beruvchi kuchli pedagogik vosita sifatida e'tirof etilmoqda.

Zamonaviy ta'lim standartlari, jumladan O'zbekiston Respublikasining "Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi va STEAM ta'lim konsepsiyasi, matematika darslarida raqamli vositalardan keng foydalanishni taqozo etmoqda. Shunga qaramay, amaliyotda ko'plab muammolar mavjud: an'anaviy darsning texnologiyasiz olib borilishi, o'quvchilarning past motivatsiyasi, o'qituvchining raqamli savodxonligi yetarli darajada emasligi va moddiy-texnik baza zaifligiga muammolar shular jumlasidandir.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi matematika darslarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning pedagogik samaradorligini aniqlash, bosqichma-bosqich integratsiya modelini ishlab chiqish va amaliy tavsiyalar berish hisoblanadi. Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- matematika ta'limida raqamli texnologiyalar qo'llanilishining nazariy asoslarini o'rganish;
- mavjud raqamli platformalar va ularning didaktik imkoniyatlarini tahlil qilish;
- an'anaviy va raqamli texnologiyalar asosidagi darslar samaradorligini taqqoslash;
- bosqichma-bosqich raqamli dars modeli va amaliy tavsiyalarni ishlab chiqish.

Tadqiqotning ahamiyati shundaki, u matematika ta'limini zamonaviylashtirish yo'lida muayyan ilmiy asos va amaliy yo'riqnoma yaratishga xizmat qiladi.

METODLAR

Tadqiqot 2023-2024 o'quv yilida Toshkent viloyatidagi umumta'lim maktablaridan birining 7-11-sinf o'quvchilari (n=124) ishtirokida o'tkazildi. Tadqiqotda quyidagi ilmiy metodlardan foydalanildi:

1. Kuzatish - raqamli va an'anaviy dars jarayonlarini taqqoslash maqsadida bevosita dars kuzatish amalga oshirildi.
2. Pedagogik tajriba - nazorat (an'anaviy metod, n = 62) va tajriba (raqamli texnologiya, n = 62) guruhlar ajratildi.
3. So'rovnoma - o'quvchilar va o'qituvchilar qiziqishi, qoniqishi hamda muammolarini baholash uchun 5 ballik Likert shkalasidan foydalanildi.
4. Statistik tahlil - natijalar samaradorlik koeffitsienti formulasi orqali baholandi.
5. Amaliy dars tahlili - dars loyihalari, interfaol vazifalar va test natijalari tahlil qilindi.

Samaradorlik formulasi:

Pedagogik samaradorlikni miqdoriy baholash uchun quyidagi formula qo‘llanildi:

$$E = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%$$

Bu yerda: E - samaradorlik ko‘irsatkichi (%); P₁ - nazorat guruhining o‘rta ko‘rsatkichi; P₂ - tajriba guruhining o‘rta ko‘rsatkichi.

Foydalanilgan raqamli vositalar:

Matematika darslarida qo‘yidagi raqamli platformalar sinovdan o‘tkazildi:

- GeoGebra - funksiya grafiklari (masalan: $f(x) = x^2 - 4x + 3$), geometrik shakllar va ularning xossalarini dinamik namoyish etish uchun.

- Desmos - chiziqli tenglamalar ($y = kx + b$) va trigonometrik funksiyalar ($y = A \cdot \sin(\omega x + \varphi)$) grafiklarini real vaqtda qurish.

- Google Classroom va Moodle - uy vazifalarini yuborish, baholash va ikki tomonlama aloqani ta’minlash.

- LearningApps - interaktiv o‘yinlar, juftlashtirish va to‘ldirish topshiriqlari.

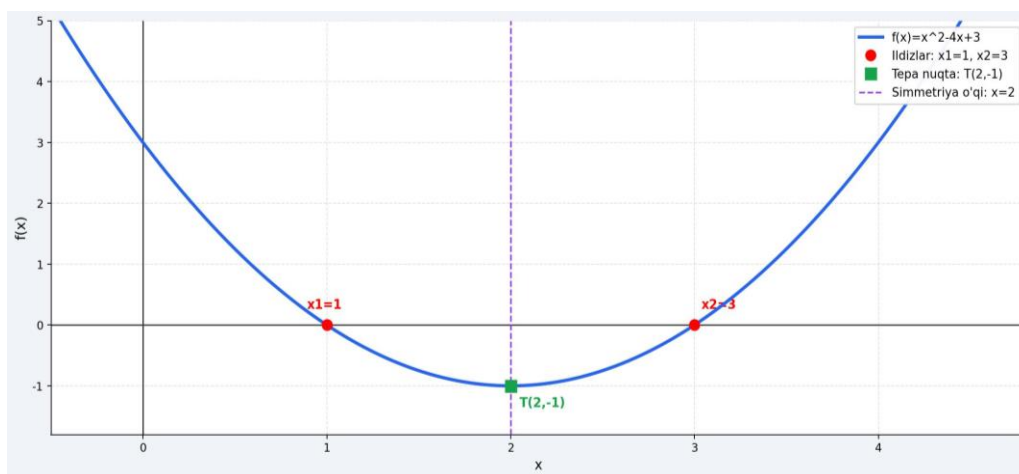
- Quizizz va Kahoot - bilimlarni tezkor test orqali tekshirish, gamifikatsiya elementi.

- Interaktiv doska (Smart Board) - geometrik figuralarni, tenglamalarni va grafiklarni jonli namoyish qilish.

- Elektron darsliklar va YouTube animatsiyalar - mavzuni tasvirli, ko‘p o‘chamli tushuntirish uchun.

Darsni tashkil etish bosqichlari:

Raqamli texnologiyalarga asoslangan matematika darsi besh bosqichda tashkil etildi:



1-rasm. GeoGebra’da $f(x) = x^2 - 4x + 3$ kvadrat funksiyasi grafigi: ildizlar $x_1 = 1$, $x_2 = 3$, tepa nuqta $T(2, -1)$

Mazkur grafikda kvadrat funksiya ildizlari x_1 va x_2 ning Viyet teoremasiga ko‘ra bog‘liqligi ko‘rsatilgan:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{4}{1} = 4; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{3}{1} = 3$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 12}}{2} = \frac{4 \pm 2}{2}$$

$$x_1 = 1, x_2 = 3$$

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, funksiyaning minimumi $x = 2$ nuqtasida $f(2) = -1$ ga teng. Bu natijani GeoGebra platformasida o‘quvchilar o‘zlari slayderlarni siljitib topadi.

1-jadval.

Raqamli texnologiyalar asosidagi matematika darsini tashkil etish bosqichlari

No	Bosqich	Vosita	Mazmun
1	Tashkiliy bosqich (5 daqiqa)	Google Classroom / Moodle	Dars maqsadi, reja e‘lon qilinadi
2	Bilimlarni yangilash (8 daqiqa)	Quizizz / Kahoot	Ekspress-test: og‘zaki va yozma tekshiruv
3	Yangi mavzu tushuntirish (15 daqiqa)	GeoGebra, Desmos, Interaktiv doska	Vizual grafiklar, animatsiyalar
4	Mustaqil ishlash (10 daqiqa)	LearningApps, Desmos	Differensial topshiriqlar, masala yechish
5	Yakunlash va baholash (7 daqiqa)	Quizizz / Google Forms	Tezkor test, ball to‘plash

NATIJALAR

Uch oylik pedagogik tajriba yakunida tajriba va nazorat guruhlarining ko‘rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi. Natijalar quyidagi asosiy xulosalarga olib keldi:

3.1. Fanga qiziqish dinamikasi

Tajriba guruhida raqamli texnologiyalarni qo‘llash natijasida matematikaga qiziqish 62% dan 88% ga oshdi, ya‘ni o‘shish koeffitsienti:

$$E_1 = \frac{88 - 62}{62} \times 100\% \approx 41.9\%$$

Bu natija GeoGebra va Quizizz platformalarining gamifikatsiya elementi o‘quvchilar motivatsiyasiga ijobiy ta‘sir qilishini tasdiqlaydi.

3.2. Vizual tasavvur va mantiqiy fikrlash

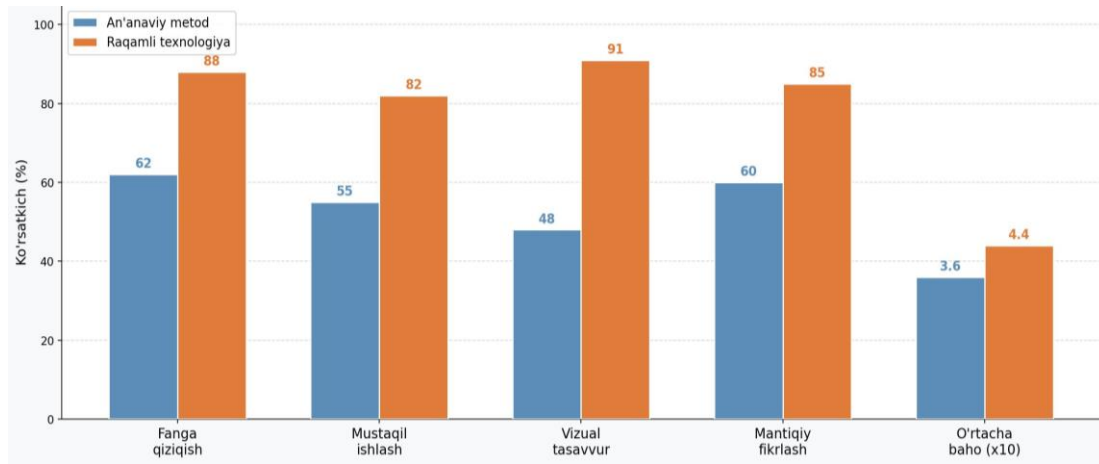
Chiziqli funksiya $y = kx + b$ va parabola grafiklarini Desmos orqali o‘rganish vizual tasavvur ko‘nikmalarini 48% dan 91% ga oshirdi:

$$E_2 = \frac{91 - 48}{48} \times 100\% \approx 89.6\%$$

O‘quvchilar qiyalik koeffitsienti k ning grafik ko‘rinishga ta‘sirini slayderlar orqali real vaqtda kuzatib, mustaqil xulosa chiqara oldi. Misol uchun, $y = 2x + 1$ va $y = -0.5x + 3$ funksiyalarining grafiklari bir xil koordinatalar sistemasida qurildi va ularning perpendikulyarligi $k_1 \cdot k_2 = -1$ formulasi orqali tekshirildi.

$$k_1 \cdot k_2 = 2 \cdot (-0.5) = -1 \Rightarrow \text{Funksiyalar o'zaro perpendikulyar}$$

3.3. An’anaviy va raqamli darslar taqqosi (2-jadval)



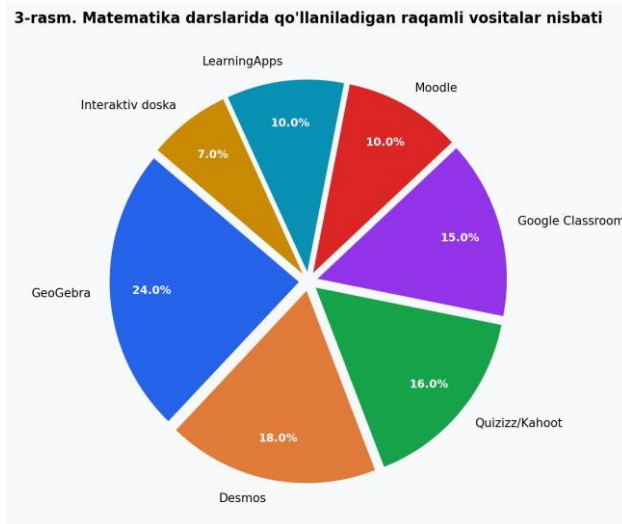
2-rasm. An'anaviy va raqamli texnologiyalar asosidagi darslar ko'rsatkichlari taqqoslamasi

2-jadval.

Pedagogik tajriba natijalari: nazorat va tajriba guruhlarining taqqoslanishi

Ko'rsatkich	An'anaviy metod	Raqamli texnologiya	O'zgarish (+)
Fanga qiziqish darajasi	62%	88%	+26%
Mustaqil ishlash faolligi	55%	82%	+27%
Vizual tasavvur ko'nikmasi	48%	91%	+43%
Mantiqiy fikrlash darajasi	60%	85%	+25%
O'rtacha baho	3.6 / 5	4.4 / 5	+0.8
Uyga vazifa bajarish faolligi	58%	79%	+21%

3.4. Raqamli vositalar qo'llanilishi nisbati



3-rasm. Matematika darslarida keng qo'llaniladigan raqamli vositalar ulushi (%)

So'rovnoma natijalariga ko'ra, o'qituvchilarning 78% i GeoGebra va Desmos platformalarini matematika darsida eng samarali vositalar sifatida baholamoqda. O'quvchilarning 84% i Quizizz orqali o'tkazilgan testlarga an'anaviy yozma testlarga qaraganda ko'proq qiziqish bilan qatnashganini bildirdi.

MUHOKAMA

4.1. Raqamli texnologiyalarning afzalliklari

Tadqiqot natijalari va jahon tajribasi (Jonassen, 2011; Hohenwarter & Preiner, 2007) tahlili asosida raqamli texnologiyalarning matematika ta'limidagi quyidagi asosiy afzalliklari aniqlandi:

- Ko'rgazmalilik: GeoGebra va Desmos orqali abstrakt tushunchalar (integral, hosilaning geometrik ma'nosi, konusning kesimi) vizual shaklda namoyish etiladi.
- Differensiatsiya: LearningApps platformasida har bir o'quvchi o'z darajasiga mos topshiriq oladi.
- Tezkor fikr-mulohaza: Quizizz va Kahoot testlari natijalar bo'yicha darhol hisobot beradi.
- Hamkorlik: Google Classroom orqali guruhli loyihalar va tengdoshlar o'rtasida baholash amalga oshiriladi.
- Motivatsiya: gamifikatsiya elementlari (ball, daraja, yutuq) o'quvchilar raqobatchiligini oshiradi.

4.2. Qo'llashdagi muammolar va cheklovlar

Tadqiqot davomida bir qator amaliy to'siqlar aniqlandi:

- Internet sifati: qishloq maktablarida bandlik 3G/4G li, platforma yuklanish tezligi past.
- Qurilma yetishmasligi: har bir o'quvchida shaxsiy tablet yoki kompyuter bo'lmaydi.
- O'qituvchining raqamli savodxonligi: so'rovnomaga ko'ra o'qituvchilarning 42% i GeoGebra'dan mustaqil foydalana olmaydi.
- Vaqt muammosi: raqamli topshiriqlarni tayyorlash an'anaviy dars tayyorgarligiga nisbatan 1.5-2 marta ko'p vaqt talab etadi.
- Ko'zning charchashi: uzoq muddatli ekranga qarash, ayniqsa kichik sinf o'quvchilarida, salbiy ta'sir ko'rsatadi.

4.3. Samarali integratsiya bo'yicha tavsiyalar

Muammolarni hisobga olgan holda quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Aralash model (Blended Learning): raqamli vositalar an'anaviy darsning o'rnini butunlay almashtirmasin, balki uni boyitsin.
2. Offline rejim: GeoGebra va Desmos ilovalarini oldindan yuklab olish va offline ishlatish.
3. O'qituvchilarni malaka oshirish: har chorakda kamida bir marta raqamli vositalar bo'yicha seminar o'tkazish.
4. Bir qurilma - bir guruh: kompyuter soni cheklangan hollarda juft-juft yoki kichik guruh usulidan foydalanish.
5. Vaqtni rejalashtirish: ekran vaqtini 20-25 daqiqa bilan cheklash va ko'z gymnastikasini kiritish.

XULOSA (CONCLUSION)

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalar matematika ta'limida o'quvchilarning motivatsiyasini, vizual tasavvurini va mustaqil fikrlash qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhi ko'rsatkichlarining o'rtacha 27-44 foizga yaxshilanishi raqamli integratsiyaning pedagogik samaradorligini tasdiqlaydi.

Matematika darslarida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish uchun: (1) maqsadga muvofiq vositani tanlash; (2) darsni besh bosqichli modelga asoslab loyihalash; (3) an'anaviy va raqamli metodlarni uyg'unlashtirish zarur. Shu bilan birga, texnik infratuzilma, internet sifati va o'qituvchilarning raqamli salohiyatini oshirish davlat ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishi bo'lib qolmoqda.

Kelgusidagi tadqiqotlar sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'rganish tizimlari (masalan, Khan Academy, ChatGPT Math Tutor), virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR) texnologiyalarini matematika ta'limiga joriy etish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilishi maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev, A. A. (2022). Matematika ta'limida innovatsion texnologiyalar. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashri. 214 b.
2. Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). Dynamic mathematics with GeoGebra. *The Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7, Article 1448.
3. Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. New York: Routledge.
4. Karimov, I. (2023). Maktab matematikasi darslarida Desmos platformasidan foydalanish metodikasi. *Pedagogik ta'lim jurnali*, 4(2), 45–53.
5. Misfeldt, M., & Jankvist, U. T. (2016). Mathematical software in the classroom. *ZDM Mathematics Education*, 48(3), 313–325.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60 sonli Farmoni. (2020). Raqamli O'zbekiston-2030 strategiyasi to'g'risida. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari milliy ma'lumotlar bazasi.
7. Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*, 44(3), 299–317.
8. Saydullayeva, M. (2023). Google Classroom va Moodle platformalarining matematika ta'limidagi roli. *Uzluksiz ta'lim*, 5(1), 78–85.
9. UNESCO. (2023). *Technology in Education: A Tool on Whose Terms?* Paris: UNESCO. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org>
10. Yusupov, B. T., & Razaqov, S. S. (2024). Quizizz va Kahoot vositalarida gamifikatsiya orqali o'quvchilar bilimni baholash. *Zamonaviy pedagogika va psixologiya*, 3(1), 12–21.