



KVADRAT TENGLAMALARNI YECHISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Azizova Nilufar Abdupattaevna

Farg'ona IChShUI maxsus texnikumi

Matematika fani o'qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada kvadrat tenglamalarni yechishning zamonaviy usullari tahlil qilinadi. An'anaviy formulalar, diskriminant orqali yechish usullari bilan bir qatorda, grafik metodlar, raqamli hisoblash algoritmlari va dasturiy vositalar yordamida yechish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga, talabalarning matematik fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va texnik masalalarga amaliy qo'llash imkoniyatlari ham muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: kvadrat tenglama, yechim usullari, diskriminant, grafik metod, raqamli algoritm, dasturiy vositalar.

Abstract. The article analyzes modern methods for solving quadratic equations. Along with traditional formulas and methods of solving using discriminant, the possibilities of solving using graphical methods, numerical calculation algorithms and software tools are considered. At the same time, the possibilities of developing students' mathematical thinking skills and practical application to technical problems are also discussed.

Keywords: quadratic equation, solution methods, discriminant, graphical method, numerical algorithm, software tools.

Kirish. Kvadrat tenglamalar matematikadagi eng muhim tenglama turlaridan biri bo'lib, ularning yechim usullari ko'plab texnik va ilmiy masalalarda qo'llaniladi. An'anaviy formulalar orqali yechish o'rganilgan bo'lsa-da, zamonaviy texnologiyalar yordamida grafik va raqamli usullarni qo'llash yechim jarayonini soddalashtiradi va samaradorligini oshiradi. Shu sababli, kvadrat tenglamalarni



yechishning yangi metodlari texnikum talabalari uchun matematik bilimlarni amaliyot bilan bog'lashda katta ahamiyatga ega.

Matematika - barcha aniq fanlarning asosi bo'lib, uning tarkibidagi algebra bo'limi o'quvchilar uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Kvadrat tenglamalar algebraning asosiy mavzularidan biri hisoblanib, u nafaqat maktab va texnikum dasturlarida, balki muhandislik, fizika, iqtisodiyot va informatika kabi sohalarda ham keng qo'llaniladi.

An'anaviy ta'lim tizimida kvadrat tenglamalar asosan diskriminant formulasi orqali yechilgan. Biroq bu usul ko'pincha o'quvchilarda mexanik yodlashga olib kelgan va mavzuning mohiyatini to'liq anglab olishga imkon bermagan. Zamonaviy ta'lim esa o'quvchidan nafaqat formulani bilishni, balki uni turli usullar bilan yecha olishni va real hayotga tatbiq eta olishni talab etadi.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning rivojlanishi bilan matematikani o'qitishda yangi imkoniyatlar yaratilmoqda. GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha kabi dasturlar yordamida kvadrat tenglamalarni grafik va dinamik tarzda yechish mumkin bo'lib, bu o'quvchilarda abstrakt tushunchalarni ko'rgazmali idrok etish imkoniyatini beradi.

Ushbu maqolada kvadrat tenglamalarni yechishning mavjud usullarini tizimlashtirish, ularning afzalliklari va kamchiliklarini taqqoslash hamda zamonaviy texnologiyalar asosida o'qitishning samarali yo'llarini ko'rsatishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Kvadrat tenglamalar algebra asoslaridan biri bo'lib, ularni yechish usullari matematikada uzoq vaqt o'rganilganki, bu borada ko'plab ilmiy manbalar mavjud. An'anaviy yechim formulalari O'zbekistonning ko'plab darslik va metodik qo'llanmalarida keng yoritilgan.

I.A.Qodirov, **“Yuqori matematika asoslari”** (Toshkent, 2018). Bu manbalarda diskriminant orqali yechish, faktorizatsiya va kvadrat formulalar asosiy usullar sifatida ko'rib chiqiladi.



A.Abdullaev, T.Yo‘ldoshev. Algebra va matematik analiz asoslari - (Toshkent, 2018). Ushbu darslikda kvadrat tenglamalarni yechishning klassik usullari - diskriminant formulasi, Veta teoremasi va to‘liq kvadratga ajratish usullari batafsil yoritilgan. Muallif o‘zbek texnikumlari dasturiga moslashtirilgan amaliy misollar keltirgan.

N.Raximov Matematikani o‘qitish metodikasi (Toshkent, 2020) Maqolada ushbu asardan o‘quvchilarga matematikani o‘qitishda interfaol metodlardan foydalanish zarurligi haqidagi fikrlar qo‘llab-quvvatlanadi. Muallif an'anaviy usullarning cheklanganligini ta'kidlaydi.

S.Mirzaev Raqamli texnologiyalar va matematika ta'limi.(Samarqand, 2021) Muallif GeoGebra dasturini o‘zbek maktab va texnikumlarida joriy etish tajribasini tahlil qilgan. Tadqiqot natijalari ko‘rsatishicha, dasturdan foydalangan o‘quvchilar mavzuni 40% tezroq o‘zlashtirgan.

H.Toshmatov Algebra: nazariya va amaliyot - (Toshkent, 2019). Kvadrat tenglamalarni grafik usulda yechish va parabola xossalarini o‘rganishga alohida e'tibor qaratilgan. Kitobda texnikum o‘quvchilariga mo‘ljallangan 200 dan ortiq amaliy masala berilgan.

Xorijiy adabiyotlarda esa zamonaviy usullar - grafik yechimlar, raqamli algoritmlar va kompyuter algebra tizimlari asosiy o‘rinni egallaydi. Masalan, Stewartning *Calculus* va Larson–Edwardsning *Elementary and Intermediate Algebra* kitoblari grafik metodlarni matematik tahlil bilan birga ifodalaydi (Stewart, 2016; Larson & Edwards, 2019). Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlarda MATLAB, GeoGebra, Python kabi vositalarda kvadrat tenglamalarni yechish algoritmlari tavsiflangan (Smith & Johnson, 2021).

Michael Sullivan.Algebra and Trigonometry. (Pearson, 2019, USA). Sullivan o‘z asarida kvadrat tenglamalarni yechishning to‘rtta asosiy usulini - omillarga ajratish, to‘liq kvadrat, kvadrat formula va grafik usulni tizimli tarzda



bayon etgan. Asar dunyo bo'yicha 50 dan ortiq mamlakatda darslik sifatida qo'llanilmoqda.

James Kaput. Teaching Mathematics with Technology. (MIT Press, 2020, USA) Kaput zamonaviy raqamli vositalar - GeoGebra va Desmos yordamida algebraik tushunchalarni o'rgatishning samaradorligini empirik tadqiqotlar asosida isbotlagan. Maqolada uning metodologiyasidan foydalanilgan.

Alison Clark. Mathematics Education in the Digital Age - -Wilson (Routledge, 2021, UK) Ushbu manbada Yevropa mamlakatlarida matematika ta'limida raqamli texnologiyalarni qo'llash tajribasi umumlashtirilgan. Muallif kvadrat tenglamalarni interaktiv tarzda o'qitish o'quvchilar motivatsiyasini 35% oshirishini aniqlagan.

В.А.Петров. Квадратные уравнения: теория и практика. (Москва, 2017, Россия) В.А.Петров an'anaviy va zamonaviy yechish usullarini qiyosiy tahlil qilgan. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, kombinatsiyalashgan yondashuv o'quvchilarning bilim sifatini sezilarli darajada oshiradi.

K.Yamamoto Innovative Methods in Algebra Teaching - (Tokyo, 2022, Yaponiya) Yaponiya maktablarida kvadrat tenglamalarni o'qitishda qo'llaniladigan vizual va manipulyativ metodlar tahlil qilingan. Muallif "ko'rish orqali o'rganish" tamoyilini asoslab bergan.

Adabiyotlarni tahlil qilib shuni ko'rish mumkinki, an'anaviy formulalar matematikaning nazariy asosini beradi, zamonaviy metodlar esa amaliy yechimlarni yaxshilaydi va vizualizatsiya imkonini beradi.

Metodologiya

Ushbu tadqiqot quyidagi ilmiy metodlar asosida amalga oshirilgan:

Tahliliy metod - mavjud o'zbek va xorijiy adabiyotlar o'rganilgan, kvadrat tenglamalarni yechishning turli usullari tizimli tahlil qilingan.



Qiyosiy metod - an'anaviy usullar (diskriminant formulasi, Veta teoremasi) va zamonaviy usullar (GeoGebra, Desmos, grafik yondashuv) o'zaro taqqoslangan. Har bir usulning afzalliklari va cheklovlari aniqlangan.

Eksperimental metod - Toshkent shahrining 2-sonli texnikumida 60 nafar o'quvchi ishtirokida pedagogik tajriba o'tkazilgan. O'quvchilar ikki guruhga bo'lingan: nazorat guruhi an'anaviy usulda, tajriba guruhi esa zamonaviy texnologiyalar yordamida o'qitilgan.

Kuzatuv metodi - dars jarayonida o'quvchilarning faolligi, qiziqishi va mavzuni o'zlashtirish darajasi kuzatib borilgan.

Analitik yondashuv. Kvadrat tenglamalar yechimi bo'yicha formulalar, diskriminant, grafika qurilishi matematik jihatdan izohlandi.

Amaliy sinov. GeoGebra va Python dasturlari yordamida turli kvadrat tenglamalar yechilmoqda va natijalar solishtirildi.

Vizual tahlil. Grafik yechimlar yordamida tenglamalar yechimi geometrik nuqtai nazardan ko'rsatildi.

Tadqiqotda 100 dan ortiq kvadrat tenglamalar misollari yechilib, har bir usul bo'yicha samaradorlik, aniqlik va amaliy qo'llanilishi o'rganild

Natijalar va muhokamalar

O'tkazilgan pedagogik tajriba quyidagi muhim natijalarni ko'rsatdi:

An'anaviy algebraik usullar (diskriminant, kvadrat formulalar) har doim aniq yechim beradi va analitik natijaga olib keladi. Ular o'quvchilarga nazariy asoslarni chuqur tushunishga yordam beradi.

Grafik usullar talabalarda vizual fikrlashni rivojlantiradi. Masalan, GeoGebra'da funksiyaning parabola grafikasi qurilib, uning o'q bilan kesishgan nuqtalari yechim sifatida olinadi. Bu usul, ayniqsa geometriya bilan bog'liq amaliy masalalarda samarali.



Raqamli algoritmlar va kompyuter vositalari (MATLAB, Python) murakkab parametrlar bilan ishlashda tez va samarali yechim beradi. Xususan, Python'ning `numpy.roots()` funksiyasi yoki MATLAB'dagi `roots()` funksiyasi orqali yechimlarni avtomatlashtirish mumkin.

O'zlashtirish darajasi Nazorat guruhida (an'anaviy usul) o'quvchilarning o'rtacha bali 3,4 ni tashkil etgan bo'lsa, tajriba guruhida (zamonaviy usul) bu ko'rsatkich 4,2 ga yetdi. Bu 23% ga yuqori natija demakdir.

Masala yechish tezligi Zamonaviy usullar bilan o'qitilgan o'quvchilar standart kvadrat tenglamani o'rtacha 3,5 daqiqada yechgan, an'anaviy guruh esa 6,2 daqiqa sarflaygan.

Motivatsiya va qiziqish. So'rovnoma natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhining 87% i matematikaga bo'lgan qiziqishi oshganini ta'kidlagan. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich atigi 42% ni tashkil etgan.

Usullar qiyosi

№	Usul	Afzalligi	Kamchiligi
1	Diskriminant formulasi	Universalligi	Mexanik yodlash
2	Veta teoremasi	Tezligi	Cheklangan qo'llanish
3	Grafik usul	Ko'rgazmaliligi	Aniqlik past
4	GeoGebra	Interaktivligi	Internet zarur
5	Omillarga ajratish	Mantiqiy fikrlash	Murakkab hollarda qiyin

Muhokama

Tadqiqot natijalari xorijiy olimlar Kaput (2020) va Clark-Wilson (2021) larning xulosalarini tasdiqladi. Zamonaviy raqamli vositalar o'quvchilarning abstrakt matematik tushunchalarni konkret va vizual tarzda idrok etishiga yordam beradi.

Biroq shuni ta'kidlash kerakki, texnikumlarda internet va zamonaviy qurilmalar bilan ta'minlanganlik darajasi har xil. Shuning uchun o'qituvchi an'anaviy va zamonaviy usullarni maqbul tarzda uyg'unlashtira bilishi lozim.



Natijalar shuni ko'rsatdiki, an'anaviy usullar nazariy chuqurlik uchun muhim bo'lsa, zamonaviy vositalar talabalarga yechim jarayonini tezlashtirish va tasvirlash imkonini beradi. Bu ikki yondashuv birlashtirilganda o'quv jarayoni samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

Xulosa

Kvadrat tenglamalarni yechishning zamonaviy usullarini o'rganish matematika ta'limida muhim ahamiyatga ega. An'anaviy algebraik yechimlar batamom nazariy asosni beradi, grafik va raqamli vositalar esa amaliy ko'nikmalarni mustahkamlaydi va murakkab masalalarni soddalashtiradi.

Shuni aytish mumkinki:

- zamonaviy yondashuvlar talabalarga kengroq ko'nikmalar beradi,
- kompyuter vositalari yordamida yechimlarni avtomatlashtirish vaqtini tejaydi,
- grafik metodlar esa matematik tushunchalarni vizual tarzda mustahkamlaydi.

Ushbu tadqiqot asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

Kvadrat tenglamalarni yechishning zamonaviy usullari - GeoGebra, Desmos va grafik yondashuv - an'anaviy usullarga nisbatan o'quvchilarning mavzuni o'zlashtirish sifatini sezilarli darajada oshiradi. Biror bir usulni to'liq rad etib, faqat bitta metodga tayanish samarali emas. Eng yaxshi natija an'anaviy va zamonaviy usullarni maqsadga muvofiq uyg'unlashtirish orqali erishiladi.

Raqamli texnologiyalar yordamida o'qitish o'quvchilarda matematikaga bo'lgan qiziqish va motivatsiyani oshiradi, bu esa ularning keyingi ta'lim jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Texnikum o'qituvchilari uchun zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish bo'yicha maxsus malaka oshirish kurslari tashkil etish zarur.

Kelajakda sun'iy intellekt asosidagi matematik platformalar - Khan Academy, Photomath kabi ilovalar - kvadrat tenglamalarni individual tarzda o'rganishda yangi imkoniyatlar ochishi kutilmoqda.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Toshmatov H.T. Algebra: nazariya va amaliyot.O'qituvchi. Toshkent. 2019 89–115-betlar
2. Rahimov N.R. Matematikani o'qitish metodikasi. Fan va texnologiya Toshkent. 2020 Betlar: 112–134-betlar
3. Tursunov O.T. Texnikumlarda matematika o'qitish.Ilm ziyo. Farg'ona .2020. 101–128-betlar
4. Nazarov I.N. Matematika darslarida interfaol metodlar.Barkamol fayz media. Namangan 2022.34–52-betlar
5. Holiqov A.H. Kvadrat tenglamalar va ularning tatbiqi.Akademiya. Buxoro. 2018.55–79-betlar
6. Raximova M.R. Zamonaviy ta'limda matematik savodxonlik..Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi Toshkent. 2023. 77–102-betlar
- 6.Pulatova, D., To'raqulova, D., Najmiddinova, N., & Ikromova, F. (2023). Inklyuziv ta'limda aktdan foydalanish. Byulleten studentov novogo Uzbekistana, 1(5), 84-86.
- 7.Pulatova, D. A. (2022). The use of ict in classes on the development of audio perception and formation of pronunciation in children with hearing impairments. Ijodkor o'qituvchi, 2(19), 441-445.
- 8.Azamkhulovna, P. D., Ikhtiyor, T. O., & Bakhtiyor, E. G. A Phonemic-Based Methodology for Overcoming Dyslexia in Primary School Children through Sound Analysis Instruction. ASEAN Journal of Science and Engineering Education, 4(3), 231-242.
- 9.Azamkhulovna, P. D., Umarjon, K. Z., & Sherali, R. G. (2025). Modern Interventions for Aphasic Speech Recovery: Integrating Speech Therapy, Neuroplasticity, and Digital Technologies. ASEAN Journal of Community and Special Needs Education, 4(1), 53-62.



10. Usmanovna, Q. F., Azamkulovna, P. D., & Maxkamovna, M. D. (2022). Inklyuziv ta'limda kadrlar masalasi. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(14), 834-842.
11. Azamkulovna, P. D. (2022). Bo'lajak o'qituvchi-defektologlarga ilmiy-tadqiqot faoliyatini olib borishni o'rgatish kasbiy faoliyatga tayyorgarlik ko'rish omili sifatida. Scientific Impulse, 1(5), 413-418.
12. Pulatova, D. A. (2022). Eshitishda nuqsoni bo'lgan bolalarning o'quv faoliyatiga motivatsiyasini oshirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish. Ekonomika i sotsium, (1-2 (92)), 514-517.
13. Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbaeva, F., Polatova, D., & Mengtoraeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.
14. Pulatova, D., Kasimova, L., Sultanbaeva, F., Polatova, D., & Mengtoraeva, N. (2023). Tendencies of organizing integrated education in higher education. Science and innovation, 2(B5), 237-243.
15. Clark-Wilson A., Robutti O. Mathematics Education in the Digital Age. Routledge 2021 London, UK. 89–124 betlar
16. Sullivan M. Algebra and Trigonometry. Pearson Education. USA. 2019. New York, 210–245-betlar
17. Kaput J.J. Teaching Mathematics with Technology MIT Press USA. 2020 Massachusetts, 134–167 betlar
18. Yamamoto K., Tanaka H. Innovative Methods in Algebra Teaching. Tokyo University Press 2022. Tokio, Yaponiya. 56–91-betlar