



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



No5(5)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 98 sahifa,
22-may, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Matematika fanini o'qitishda kommunikativ va ijtimoiy-psixologik yondashuvlar	10
<i>Esonturdiyev Mamatqobil Nurmatovich</i>	
Geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalari asosida bo'lajak geografiya o'qituvchilarining innovatsion kompetentligini rivojlantirish metodikasi	13
<i>Bahromova Muhayyo Imomqul qizi</i>	
Geografiya ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning nazariy-metodik asoslari	18
<i>Tuyg'unov Murodjon Salimqul o'g'li</i>	
Biologiyani o'qitishda belgili-ramziy ko'rgazmalilik vositalaridan foydalanishning o'quvchilarning tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishdagi roli	22
<i>Azimov I. T., Daminova F. A.</i>	
PISA 2025 doirasida raqamli ta'lim kompetensiyalarini baholashning innovatsion mexanizmlari	25
<i>Doniyorov Muxiddin Normamatovich, Ishanov Almat Adilxanovich</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarining tabiiy savodxonligini oshirishda zamonaviy pedagogik vositalarni qo'llash	28
<i>Abdunazarov Bobir Normurodovich</i>	
Raqamli ta'lim resurslari asosida kredit-modul tizimida talabalarning o'quv faoliyatini takomillashtirish	32
<i>Jumayeva Ra'no To'ychi qizi</i>	
Oila va maktab integratsiyasining shaxs kamolotiga ta'siri	36
<i>Rasulova Dildora Shuhratovna, Raxmatova Zulxumor Alimovna</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarda kreativ kompetensiyani shakllantirishning zamonaviy pedagogik mexanizmlari va uning ijtimoiy ahamiyati	40
<i>Sultanova Sahobar Ravshanbekovna</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarida ekologik tarbiyani shakllantirishda tabiiy fanning o'rni	43
<i>G'afforova Zarnigor Abdumo'min qizi</i>	
Umumiy o'rta ta'limda o'qituvchi va ota-onalar ijtimoiy hamkorligini rivojlantirish	47
<i>Xalikova Zaxro Mirshadmanovna, Xolbo'tayev Muzaffar Odilovich, Bozorova Xadicha Javlon qizi</i>	
Nutqida kechikish kuzatiladigan bolalarda nutqni qo'l va barmoq motorikasini rivojlantiruvchi o'yinlar orqali shakllantirish	51
<i>Ne'matova Hilola Ikrom qizi, Ahmadova Fotima Adizovna</i>	
Taym menejment asosida bo'lajak o'qituvchilarda liderlik fazilatlarini rivojlantirish	55
<i>Soliyeva Ruxsora Sharobiddin qizi</i>	
Sun'iy intellekt va NLP texnologiyalari asosida elektron ta'lim muhitida talabalarning mustaqil ta'lim kompetensiyalarini rivojlantirish	58
<i>Otakishiyeva Gulshano Abdulaziz qizi</i>	
Pedagogik kvalimetriya asosida bo'lajak o'qituvchilarning diagnostik madaniyatini shakllantirishning nazariy asoslari	61
<i>G'aniyeva Muattarxon Nodirbek qizi</i>	
Образовательные технологии с учётом восприятия цвета: психологические и методические аспекты	64
<i>Имамова Хурият Эргаш кизи</i>	
Yosh erkin kurashchilarda chidamlilikni rivojlantirish metodikasini takomillashtirish	69
<i>Ergashov Qaxramonjon Asqarovich</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarini mantiqiy masalalar yechishga o'rgatish usullari	76
<i>G'iyosova Dilovar Orif qizi</i>	
Haykaltaroshlik fanining metodik qo'llanilishi	80
<i>Qodirov Bobirjon Botirjonovich</i>	
Ijtimoiy xavf ostidagi bolalarni qo'llab-quvvatlashning jahon tajribasi va psixologik-pedagogik asoslari	85
<i>Manzura Qosmuratova</i>	



Jahonda art-biznes klasterlarining ahamiyati va rivojlanish tuzilmasi.....	89
<i>A. S. Umarov</i>	
Автоматизация решения сложных математических задач графическим методом для углублённого изучения математики в школе.....	92
<i>Эргашев Серожиддин Султонмuroдович, Маматов Ислombек Ильесович</i>	

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ДЛЯ УГЛУБЛЁННОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

УДК: 372.851:004.9

Эргашев Серожиддин Султонмуродович

Магистрант 2-го курса кафедры “Информационные технологии”
Деновского института предпринимательства и педагогики

ORCID: 0009-0009-2882-0397

Маматов Ислombек Ильесович

Магистрант 2-го курса кафедры “Информационные технологии”
Деновского института предпринимательства и педагогики

ORCID: 0009-0003-2423-2834

Аннотация: Рассматривается проблема автоматизации решения сложных математических задач с использованием графического метода для углублённого изучения математики в школе. Современные программные средства – GeoGebra, Desmos, Wolfram|Alpha и Maxima – позволяют преодолеть традиционные ограничения графического метода. Разработана классификация задач, проведён сравнительный анализ программных средств, определены критерии выбора инструментов для решения параметрических задач, а также апробирована методика в классах с углублённым изучением математики. Полученные результаты показали значительный рост успеваемости, исследовательских навыков и интереса учащихся к предмету.

Ключевые слова: графический метод, автоматизация математических задач, GeoGebra, параметрические задачи, школьная математика, динамические геометрические среды, углублённое изучение.

Annotatsiya: Maktabda matematikani chuqur o'rganish jarayonida murakkab matematik masalalarni grafik usul yordamida avtomatlashtirish masalasi tahlil qilinadi. Zamonaviy dasturiy vositalar – GeoGebra, Desmos, Wolfram|Alpha va Maxima – grafik usulning an'anaviy cheklovlarini bartaraf etish imkonini beradi. Tadqiqotda grafik usul yordamida yechiladigan masalalar tasnifi ishlab chiqilgan, dasturiy vositalar qiyosiy tahlil qilingan, parametrik masalalarni yechish mezonlari belgilangan hamda matematika fanini chuqur o'rganishga ixtisoslashtirilgan sinflarda tajriba-sinov ishlari amalga oshirilgan. Olingan natijalar avtomatlashtirilgan grafik usul o'quvchilarning matematik tayyorgarlik darajasi, tadqiqotchilik ko'nikmalari va fanga bo'lgan qiziqishini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: grafik usul, matematik masalalarni avtomatlashtirish, GeoGebra, parametrik masalalar, maktab matematikasi, dinamik geometrik muhit, matematikani chuqur o'rganish.

Abstract: The problem of automating the solution of complex mathematical problems using the graphical method for advanced study of mathematics in secondary schools is considered. Modern software tools such as GeoGebra, Desmos, Wolfram|Alpha, and Maxima make it possible to overcome the traditional limitations of the graphical method. A classification of problems has been developed, a comparative analysis of software tools has been conducted, criteria for selecting tools for solving parametric problems have been determined, and the methodology has been tested in advanced mathematics classes. The obtained results demonstrate significant improvements in students' academic performance, research skills, and interest in mathematics.

Key words: graphical method, automation of mathematical problem solving, GeoGebra, parametric problems, school mathematics, dynamic geometry environments, advanced mathematics study.

ВВЕДЕНИЕ

Быстрая цифровизация общества в XXI-м веке предъявляет принципиально новые требования к системе образования. Современный школьник должен не только обладать готовыми знаниями, но и уметь самостоятельно искать, анализировать и применять их на практике. Графический метод решения



математических задач отличается выразительностью, наглядностью и способностью раскрывать геометрическую сущность задачи. Однако традиционный ручной метод является трудоёмким и не обеспечивает высокой точности. Именно поэтому его дидактический потенциал в школьной математике используется не в полной мере ^[1].

В последние годы развитие информационно-коммуникационных технологий создало мощные программные средства: GeoGebra, Wolfram|Alpha, Desmos. Они позволяют динамически изменять графики в зависимости от параметров, проводить вычислительные эксперименты и моделировать математические объекты ^[7]. Данные инструменты устраняют недостатки традиционного метода и выводят его на принципиально новый уровень ^[10].

Противоречие между недостаточным вниманием к графическому методу и отсутствием комплексной методической системы его автоматизации определяет актуальность данного исследования. Цель работы – разработка и апробация методологии автоматизации решения математических задач графическим методом в углублённых классах общеобразовательных школ.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Дидактические возможности графического метода

Графический метод – это визуально-геометрический подход к решению задач, при котором функциональные зависимости и уравнения изображаются в виде соответствующих кривых, а решение находится путём анализа их взаимосвязей. Метод обеспечивает неразрывную связь аналитического и синтетического мышления: учащиеся понимают не только “как решить”, но и “почему”, что способствует более прочному усвоению понятий ^[12].

Особую роль в истории метода сыграл Д. Турнес, исследовавший графический подход к методу Эйлера [9]. Дидактические возможности данного метода весьма широки: он конкретизирует абстрактные понятия, обеспечивает проблемно-ориентированное обучение, имеет особое значение при решении параметрических задач и способствует развитию исследовательских навыков учащихся ^{[6][8]}.

Ограничения традиционного метода

Традиционная форма метода имеет серьёзные ограничения: высокую трудоёмкость точных построений; низкую точность ручного построения графиков; отсутствие динамики при изменении параметров; практическую невозможность изображения сложных функций ^{[1][6]}. В результате метод применяется преимущественно в простейших случаях.

Сравнительный анализ программных средств

Для выбора оптимального инструмента проведён сравнительный анализ четырёх программных средств по пяти дидактически значимым критериям ^{[7][11]}. Полученные результаты представлены на рис. 2 и в таблице 1.

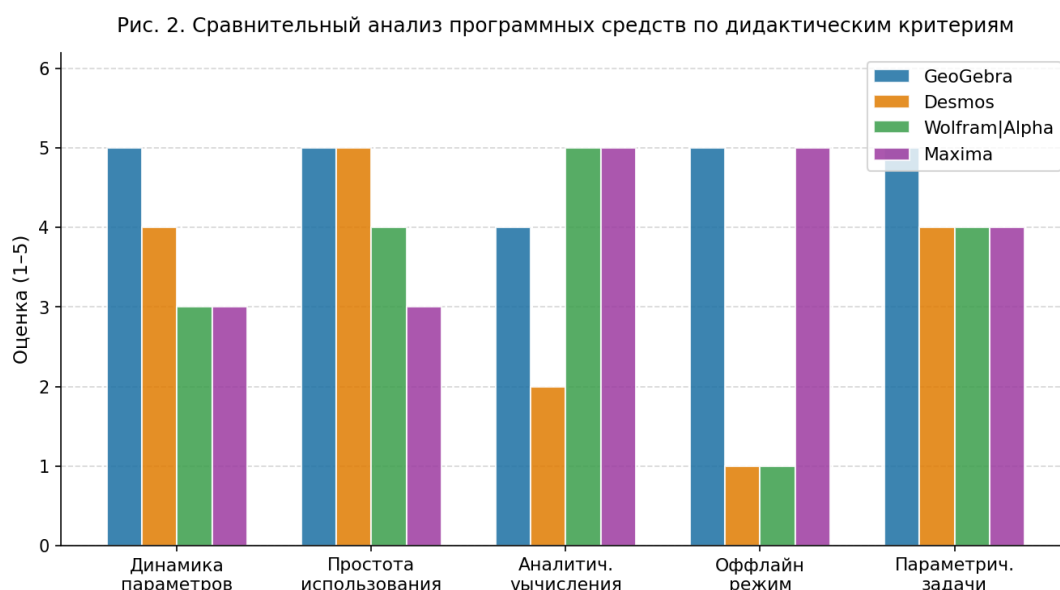


Рис. 2. Сравнительный анализ программных средств по дидактическим критериям

Таблица 1: Ключевые характеристики программных средств

Критерий	GeoGebra	Desmos	Wolfram Alpha	Maxima
Динамические параметры	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆☆
Простота освоения	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆☆
Аналитические вычисления	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★★
Оффлайн-режим	Да	Нет	Нет	Да
Параметрические задачи	Отлично	Хорошо	Хорошо	Хорошо

Классификация задач

Разработанная классификация охватывает шесть категорий задач: линейные уравнения и системы; квадратные и рациональные уравнения; системы уравнений; неравенства и системы неравенств; параметрические задачи; задачи на исследование функций и оптимизацию ^{[12][2]}. Особое место занимают параметрические задачи как наиболее сложные и диагностически значимые ^{[5][6]}.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология исследования включала:

- (1) анализ психолого-педагогической литературы;
- (2) сравнительный анализ программных средств;
- (3) разработку алгоритмов решения задач каждого класса;
- (4) создание учебно-методического комплекса (упражнений и лабораторных работ);
- (5) проведение педагогического эксперимента со статистической обработкой полученных результатов ^[12].

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработанный инструментарий

По результатам проведённого анализа в качестве основного средства была выбрана GeoGebra ввиду уникального сочетания динамической визуализации, поддержки параметрических ползунков, символьных вычислений и свободного доступа ^{[7][10][11]}.

Разработан программный прототип, включающий:

- модуль ввода задачи;
- графический модуль (автоматическое построение и масштабирование);
- аналитический модуль (нахождение точек пересечения, экстремумов и корней);
- модуль вывода результатов.

Алгоритм решения параметрического уравнения

Пример: нахождение числа корней уравнения $|x^2 - 2x| = a$ в зависимости от параметра a ^[8].

Шаг 1. Ввести функцию $f(x) = |x^2 - 2x|$ в графический модуль.

Шаг 2. Создать ползунок для параметра a (диапазон: $0 \leq a \leq 5$).

Шаг 3. Построить прямую $y = a$. Число точек пересечения с кривой соответствует числу корней.

Шаг 4. Перемещая ползунок, установить: $a < 0$ – решений нет; $a = 0$ – 2 корня; $0 < a < 1$ – 4 корня; $a = 1$ – 3 корня; $a > 1$ – 2 корня.

Шаг 5. Сформулировать общий ответ на основании проведённых наблюдений.

Результаты педагогического эксперимента

Эксперимент проводился в двух группах учащихся 10–11-х классов с углублённым изучением математики. Контрольная группа (КГ, 24 учащихся) обучалась по традиционной методике, экспериментальная группа (ЭГ, 26 учащихся) – по разработанной методике ^[4]. Продолжительность исследования составила 18 учебных недель.

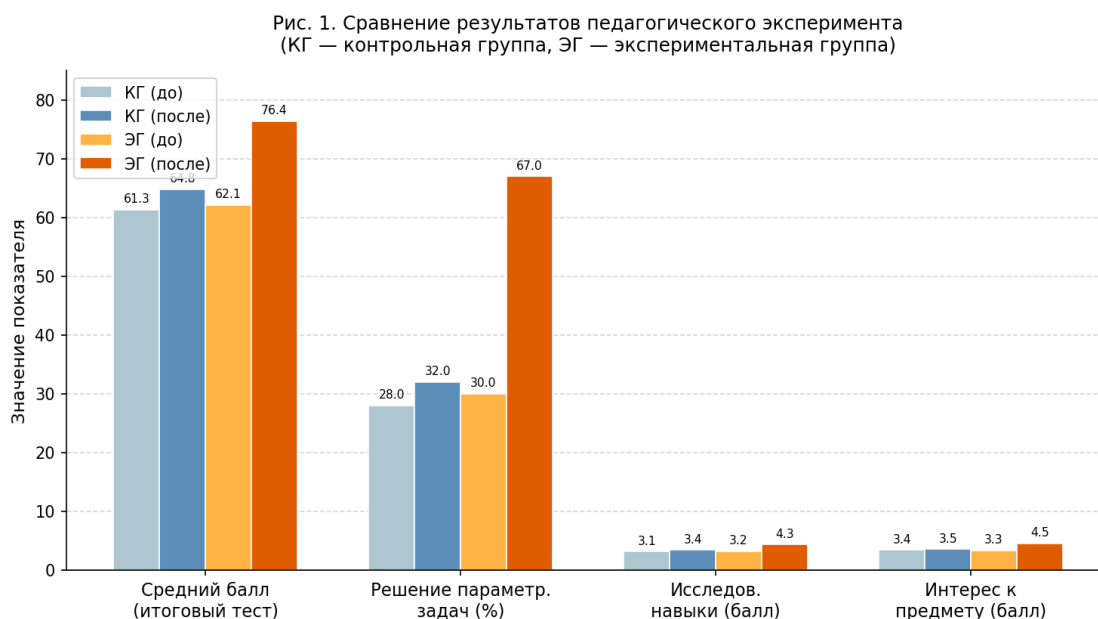


Рис. 1: Сравнение показателей КГ и ЭГ до и после эксперимента

Таблица 2: Количественные результаты педагогического эксперимента

Показатель	КГ до	КГ после	ЭГ до	ЭГ после
Средний балл (итоговый тест)	61,3	64,8	62,1	76,4
Решение параметрических задач (%)	28	32	30	67
Исследовательские навыки (балл)	3,1	3,4	3,2	4,3
Интерес к предмету (анкета, балл)	3,4	3,5	3,3	4,5

Данные, представленные на рис. 1 и в таблице 2, свидетельствуют о значительно более выраженном приросте показателей в ЭГ по всем критериям. Особенно показательным является результат по параметрическим задачам: доля успешно справившихся учащихся в ЭГ увеличилась с 30 % до 67 % (+37 п.п.), тогда как в КГ данный показатель изменился лишь с 28 % до 32 % (+4 п.п.)^{[3][4]}.

Полученные результаты подтверждают, что систематическое использование автоматизированного графического метода обеспечивает существенный педагогический эффект. Ключевым фактором является не само программное средство, а методически обоснованная система его применения^[12].

Особую роль играет динамика параметрических ползунков GeoGebra: возможность наблюдать в реальном времени изменение количества решений формирует у учащихся принципиально новое понимание математических зависимостей^{[5][8]}. Учащиеся ЭГ демонстрировали более высокий уровень активности и чаще предлагали нестандартные способы решения, что свидетельствует о развитии подлинной математической самостоятельности.

Вместе с тем были выявлены определённые трудности внедрения: недостаточная ИКТ-компетентность части учителей, а также ограниченный доступ к сети Интернет в ряде школ^[4]. Устранение указанных барьеров требует целенаправленной работы методических служб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Автоматизированный графический метод на базе GeoGebra является эффективным средством углублённого математического образования: он устраняет ограничения ручного метода и обеспечивает интерактивную динамику^{[7][10]}.

Разработанная классификация охватывает шесть категорий задач и служит основой для проектирования учебно-методических комплексов.

Педагогический эксперимент продемонстрировал значительное повышение успеваемости при решении параметрических задач в ЭГ (+37 п.п. против +4 п.п. в КГ), а также развитие исследовательских навыков и повышение интереса к предмету^[12].

Для масштабного внедрения разработанной методики необходимы специальная подготовка учителей и обеспечение образовательных учреждений соответствующей технической базой.

Список использованной литературы:

1. Далингер В.А. Компьютерное моделирование в обучении математике // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №11. – С. 17–20.
2. Намазов М.Ж. Параметр қатнашган тенгламаларни график усулда ечиш // Современные инновационные исследования: актуальные проблемы и тенденции развития, решения и перспективы. – 2022. – №1. – Б. 345–347.
3. Angelov R. Some Capabilities and Resources of Dynamic Mathematics // Великотърновски университет “Св. св. Кирил и Методий”. – 2025. – №2. – С. 167–174.
4. Bhagat K.K., Chang C.Y. Incorporating GeoGebra into Geometry Learning: A Lesson from India // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2015. – Vol. 11(1). – P. 77–86.
5. Božić R., Takači D., Stankov G. Influence of Dynamic Software Environment on Students' Achievement of Learning Functions with Parameters // Interactive Learning Environments. – 2021. – Vol. 29(4). – P. 655–669.
6. Gonda D., Tirpakova A. A New Teaching Method Aimed at Eliminating the Causes of Students' Unsuccessful Algorithmic Problem Solving with Parameter // Problems of Education in the 21st Century. – 2018. – Vol. 76(4). – P. 499–519.
7. 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. – Pecs, Hungary, 2004. – P. 1–6.
8. Horoshko Yu., Pidhorna T., Samusenko P., Tsybko H., Tverdokhlib I. Tasks with Parameters: A Digitized Approach // Educational Dimension. – 2024. – Vol. 10. – P. 193–219.
9. Tournès D. A Graphic Approach to Euler's Method // Let History into the Mathematics Classroom / E. Barbin et al. (eds.). – Cham: Springer, 2018. – P. 137–152.
10. Weinhandl R., Lindenbauer E., Hohenwarter M. et al. GeoGebra, a Comprehensive Tool for Learning Mathematics // Design of Technology-Enhanced Learning. – Taylor & Francis, 2024. – P. 97–118.
11. Yohannes A., Chen H.L. GeoGebra in Mathematics Education: A Systematic Review of Journal Articles Published from 2010 to 2020 // Interactive Learning Environments. – 2023. – Vol. 31(9). – P. 5682–5697.
12. Zakirova V.G., Zelenina N.A., Smirnova L.M., Kalugina O.A. Methodology of Teaching Graphic Methods for Solving Problems with Parameters as a Means to Achieve High Mathematics Learning Outcomes at School // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2019. – Vol. 15(9). – em1741.
13. GeoGebra: динамическая математическая программа. – URL: <https://www.geogebra.org/> (дата обращения: 26.02.2026).
14. Wolfram|Alpha: Computational Intelligence. – URL: <https://www.wolframalpha.com/> (дата обращения: 26.02.2026).
15. Sidiqov S. Экспериментальное исследование эффективности использования GeoGebra. – GitHub, 2025. – URL: <https://github.com/sayfiddin-2025/geogebra-2025>.

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №5(5)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.