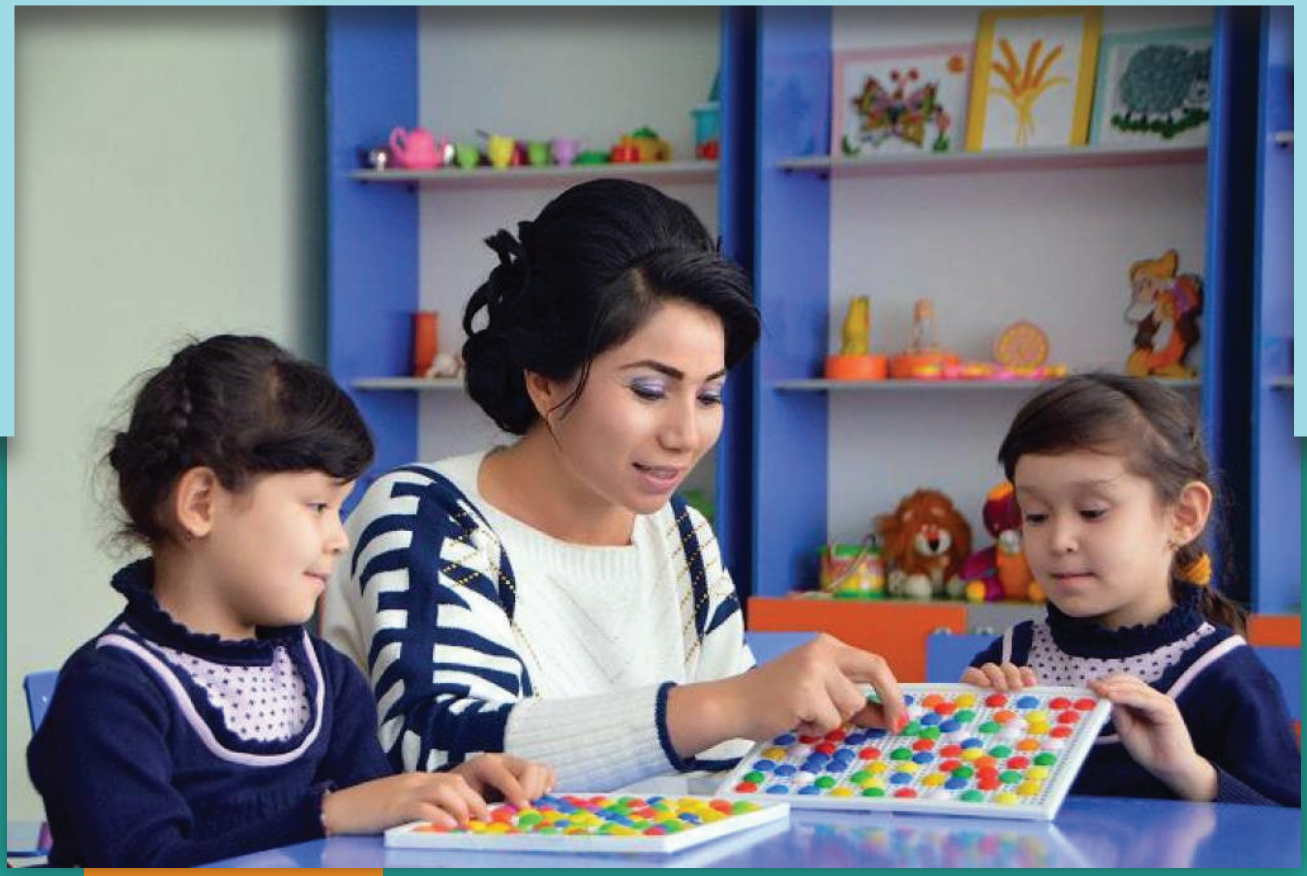
ISSN: 3060-4613

O'zbekiston Milliy Pedagogika Universiteti



№11(1)
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 böyiça)
13.00.03 Maxsus pedagogika
13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport maşğulotlari nazariyasi va metodikasi
13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohalari va bosqiçlari böyiça)
13.00.07 Ta'limda menejment
13.00.08 Maktabgaça 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

MAKTABGAÇA VA MAKTAB TA'LİMİ

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslaşgan ilmiy jurnal

MAKTABGAÇA VA MAKTAB TA'LİMİ

Elektron naşr. 110 sahifa,
2-oktyabr, 2026-yil.

BOŞ MUHARRIR:
Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

BOŞ MUHARRIR ÖRINBOSARI:
Aşurov Ramzidin Ramazonoviç – Psixologiya fanlari böyiça falsafa doktori (Phd), dotsent

TAHRIRIYAT KENGAŞI A'ZOLARI
Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Şoumarov Ğ.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirğizboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Karimova E.G. – Sotsiologiya fanlari nomzodi, dotsent
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Şaripov Ş.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Şermuhammadov B.Ş. – 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
Qöldoşev 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 (Qozoğiston)
Rejep Özyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Ça – 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. Ş. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – "Yangi Özbekiston" va "Pravda Vostoka" gazetalari tahririyati DM boş muharriri, Özbekiston Respublikasida xizmat körsatgan jurnalist, filologiya fanlari böyiça falsafa doktori (PhD), dotsent
Ğafurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Şomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari böyiça falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Raxmonova Z. A. – filologiya fanlari böyiça falsafa doktori (PhD)
Nematov Ş.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Sayimova D. K. – texnika fanlari bo'yiça falsafa doktori (PhD)
Yuldaşeva F.I. – pedagogika fanlari böyiça falsafa doktori (PhD),dotsent
Yuldaşeva D.B. – filologiya fanlari böyiça falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toşkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Panjiyev M. A. – Qaşqadaryo viloyati Maktabgaça va maktab ta'limi boşqarmasi boşliğining birinçi örinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bölimining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari böyiça falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor öğli – Pedagogika fanlari böyiça falsafa doktori, dotsent

Muassis: "Tadbirkor va işbilarmon" MÇJ
Hamkorlarimiz: Özbekiston Respublikasi Ta'lim va ilm-fan vazirligi, Özbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:
Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:
Ashurov Ramzidin Ramazonovich – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate 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
Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan
Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Shermuhammadov 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
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
Rakhmonova Z.A. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor
Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)
Sayimova D. K. – Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences
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

"Maktabgaça va maktab ta'limi" jurnali Özbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari böyiça falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni çop etiş uçun milliy ilmiy naşrlar röyxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari böyiça: OAK Kengaşi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

• Ekspert kengaşi (29.10.2024-y., №10)

• Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari böyiça: Toşkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

• Ekspert kengaşi (25.05.2025-y., №10)

• Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

"Maktabgaça va maktab ta'limi" jurnali

26.09.2023-yildan

Özbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **№C-5669363** reyestr raqami tartibi böyiça röyxatdan ötkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

MUNDARIJA

Ta'lim jarayonida deontologik tamoyillar asosida nizolarni boşqariş 10
Mirzayeva Faroxat Odiljonovna

Sun'iy intellekt asosida maktab öquvçilarining matematik xatolarini diagnostika qiliş va individual tavsiyalar şakllantirişning gibrid adaptiv modeli 15
Abdullayeva Nazokat Isayevna, Abdurazzoqova Zebuniso Tolmas qizi

Harbiy xizmatçilarning pedagogik mahoratini oşirişning ilmiy-metodik asoslari 21
Yadgarov Ravşan Ergaşeviç

Inklyuziv ta'limda logopedik texnologiyalardan foydalaniş metodikasi 27
Ikramova Dilafruz Furqat qizi, Ilhomova Malikaxon Dilşod qizi

Faoliyat markazlari vositasida maktabgacha yoshdagi bolalarning raqamli savodxonligini şakllantiriş metodikasi 30
Jo'rayeva Gulira'no Nazirjon qizi

Bölajak tasviriy san'at öqituvçilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirişda an'anaviy naqqoşlik san'atining pedagogik imkoniyatlari 36
Rözmetov Quvondiq Şanazarovich

Pedagogik hamkorlik asosida ösmir yoşdagi öquvçilarda ijtimoiy voqelikka sezgirlikni tarbiyalaş mexanizmlari 42
Bazarova Gulnoza Ziyodulla qizi

Talabalarning ijtimoiy-emotsional kompetensiyalarini jismoniy madaniyat vositasida rivojlantiriş metodikasini takomillaştiriş 47
Imomov Asliddin Abdurazoqoviç

Harakatli öyinlar yordamida boşlanğiç sinf öquvçilarining harakat faolligini oşiriş usullari 51
Ernazarova Ziyoda Erkin qizi

Sun'iy intellektning inson fikrlaş qobiliyatiga ta'siri: intellektual rivojlaniş uçun imkoniyatlar va tafakkur zaiflaşuvi xavfi 55
Tölaganov Abdumalik Abdiraximoviç

Jadidçilik harakatining vujudga kelişining ijtimoiy-tarixiy şart-şaroitlari 60
Nişonov Muhammad Bahodir öğli, Pulatov Şerdor Nematjonoviç

Maktabgaça ta'lim taşkilotlari direktorlarining kasbiy kompetentligini rivojlantirişning nazariy-metodologik asoslari 66
A'zamova Malohat Nadjimovna

Söz yasalişi, morfologiya va sintaksisning özига xos xususiyatlari 70
Bobojanov Şaripboy Xudoşukiroviç

Inklyuziv ta'limda diskriminatsiyani oldini oliş va ularni psixologik qöllab quvvatlaş tamoyillari 74
Bozorova Muxlisa

Neyro logopediya va biometriya 78
Foiqova Diyora Anvar qizi

Bölajak öqituvçilarning metakognitiv faoliyatini rivojlantirişda refleksiv topşiriqlardan foydalaniş 83
Ibrohimova Şahlo Umarali qizi

3–4-sinf öquvçilarining badiiy asarlar öqişga qiziqişini oşirişning metod, şakl va vositalari 88
Rasulova Zohida Sindorovna

Raqamli ta'lim muhitida kasbiy-refleksiv kompetensiyalarni rivojlantirişning metodik tizimini integratsiyalaş 92
Talabova Dilrabo Tolibova

Informatika va uni öqitiş metodikasi fanini öqitişda adaptiv öquv dasturlari va virtual laboratoriyalardan foydalanişning metodik tizimi 98
Xomidov Zohidjon Adhamjon öğli

Развитие профессиональной компетентности будущих педагогов в условиях цифровизации образования 104
Шаланков Константин Константинович

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA MAKTAB ÖQUVÇILARINING MATEMATIK XATOLARINI DIAGNOSTIKA QILIŞ VA INDIVIDUAL TAVSIYALAR ŞAKLLANTIRIŞNING GIBRID ADAPTIV MODELI

Abdullayeva Nazokat Isayevna
Samarqand davlat pedagogika instituti dotsenti (PhD)

Abdurazzoqova Zebuniso Tolmas qizi
Samarqand davlat pedagogika instituti talabasi

Annotatsiya: Maqolada maktab algebra kursida matematik xatolarni yeçim qadamlari asosida aniqlaş va individual pedagogik tavsiya şakllantirişning GADT–7 konseptual modeli taklif etiladi. Model simvolik verifikatsiya, operatsion xatolar tasnifi, dinamik öquvçi profili, bosqiçli yordam va öqituvçi nazoratini birlaştiradi. Çiziqli tenglamalar böyiça misollar analitik körsatma bölib, real tajriba-sinov natijasi emas. Şuningdek, matematik töğrilik, pedagogik maqbullik va diagnostika noaniqligini tekşiriş mezonlari asoslanadi.

Kalit sözlar: sun'iy intellekt, matematik ta'lim, diagnostik baholaş, matematik xato, intellektual öqitiş tizimi, individual tavsiya, adaptiv öqitiş, simvolik verifikatsiya, katta til modeli.

Abstract: This conceptual paper introduces GADT–7, a hybrid adaptive framework for stepwise error diagnosis and personalized feedback in school algebra. It integrates symbolic verification, an operational error taxonomy, learner profiling, graduated guidance and teacher oversight. Worked equations demonstrate the reasoning logic but do not constitute empirical validation. Criteria for reliability, pedagogical quality and independent evaluation are outlined.

Key words: artificial intelligence; mathematics education; error diagnosis; intelligent tutoring; personalized feedback; adaptive learning; symbolic verification; large language models.

Аннотация: В статье предлагается концептуальная модель GADT–7 для диагностики математических ошибок на основе пошагового анализа решений и формирования индивидуальных педагогических рекомендаций в школьном курсе алгебры. Модель объединяет символьную верификацию, классификацию операционных ошибок, динамический профиль учащегося, поэтапную помощь и контроль со стороны учителя. Примеры по линейным уравнениям служат аналитической иллюстрацией и не являются результатами реального экспериментального исследования. Кроме того, обосновываются критерии проверки математической корректности, педагогической целесообразности и диагностической неопределённости.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическое образование, диагностическое оценивание, математическая ошибка, интеллектуальная обучающая система, индивидуальная рекомендация, адаптивное обучение, символьная верификация, большая языковая модель.

KIRIŞ

Matematik kompetensiyalarni baholaşda yakuniy javobdan taşqari yeçimning har bir qadami ham muhim diagnostik axborotdir. Bir xil notöğri javob qavsni oçişdagi, işorani köçirişdagi yoki tenglama ekvivalentligini saqlaşdagi xatolar tufayli yuzaga kelişi mumkin. Formativ qayta aloqa esa sababni körsatişi va keyingi öquv amalini aniq belgilaşi lozim [2, 3]. Intellektual öqitiş tizimlari va individual öqitiş böyiça izlanişlar uşbu yondaşuvga asos beradi [1, 4, 5].

Generativ AI xatoni tuşunarli tilda şarhlaşi va yönaltiruvçi savol yaratişi mumkin, biroq tayyor javobni muddatidan oldin oşkor qiliş yoki notöğri yöl körsatiş xavfi mavjud. MathDial [8] va bosqiçli verifikatsiya tadqiqotlari [9] matematik faktni aniql aşni tavsiya generatsiyasidan ajratiş zarurligini körsatadi.

Tadqiqot muammosi: umumta'lim maktabi algebra kursida oraliq yeçiş qadamlari asosida öquvçi xatosini texnik jihatdan asosli va pedagogik jihatdan maqsadga muvofiq aniqlaş hamda individual tavsiyani şaffof qoidalarga tayangan holda şakllantiriş uçun yaxlit konseptual mexanizm yetarliça işlab çiqilmaganligi.

Tadqiqot maqsadi – matematik yeçimni qadamlar kesimida tekşiriş, xatolarni tasniflaş va individuallaştirilgan pedagogik tavsiyalarni işlab çiqişni integratsiyalovçi gibrid adaptiv modelni konseptual asoslaş hamda uni kelgusida eksperimental baholaş mezonlarini aniqlashtiriş.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR ŞARHI

Sun'iy intellekt asosida matematik ta'limni individuallaştiriş va öquvçilar xatolarini diagnostika qiliş masalalari xorijiy olimlar tomonidan keng tadqiq etilgan. B. Bloom [1] individual öqitişning samaradorligini asoslagan bölsa, J. Hattie va H. Timperley [2], V. Şute [3] formativ qayta aloqaning öquv natijalariga ta'sirini örgangan.

K. VanLehn [4] hamda J. Kulik va J. Fletçer [5] intellektual öqitiş tizimlarining pedagogik imkoniyatlarini tahlil qilgan.

A. Corbett va J. Anderson [6], C. Pieç va hammualliflar [7] öquvçilarning bilim darajasini dinamik kuzatiş modellarini işlab çiqqan. J. Macina va hammualliflar [8], N. Daheim va hammualliflar [9] esa katta til modellari yordamida matematik xatolarni bosqiçma-bosqiç aniqlaş va pedagogik tavsiyalar şakllantiriş masalalarini tadqiq etgan. Mazkur izlanişlar matematik verifikatsiya, xatolar tasnifi va individual tavsiyalarni yagona gibrid adaptiv modelda birlaştirişning nazariy asosini taşkil etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Iş konseptual modellaştiriş, nazariy sintez va pedagogik loyihalaş asosida qurildi. Avval matematik xatolar hamda adaptiv qayta aloqa manbalari örganildi, söng tizim funksiyalari aniqlanib, çiziqli tenglamalardagi tahliliy misollar bilan mantiqiy tekşirildi. Bu iş real dastur yoki maktab tajribasining empirik natijasi emas.

Matematik yeçimning axborot modeli

Har bir topşiriq q = (c, g, d, r) körinişida tasvirlanadi: c - öquv dasturidagi kompetensiya kodi, g - masala şarti, d - murakkablik darajasi, r - qabul qilinadigan matematik yeçim mezonlari. Öquvçining topşiriqni yeçiş jarayoni ketma-ket ifodalar $S = (s_0, s_1, \ldots, s_n)$ hamda har bir qadamga oid vaqt va yordam tarixi bilan boğlanadi. Misol uçun, $s_0 = 2(x-3)=10$, $s_1 = 2x-3=10$ va $s_2 = 2x=13$ kabi yozuvlar birinçi ötişdagi distributivlik buzilişini aniqlaşga imkon beradi.

$$D = \{(q_j, S_j, t_j, a_j, y_j)\}^{j=1N} ; S_j = (s_0, s_1, \ldots, s_n) \quad (1)$$

Bu yerda t_j - qayd etilgan vaqt körsatkiçlari, a_j - foydalanilgan yordam turlari, y_j - ekspert tomonidan belgilangan diagnostik yorliqlar. Agar oraliq qadamlar mavjud bölmasa, xato sababi yakuniy javobning özidan qat'iy aniqlanmaydi; tizim qöşimça qadamni söraşi yoki noaniqlik holatini qayd etişi kerak.

Matematik xatolarning operatsion taksonomiyasi

Xatolarni tasniflaşda matematik amal darajasi va kognitiv sababni bir xil tuşunça deb qabul qilmaslik muhim. Masalan, qavsni notöğri oçiş – kuzatiladigan algebraik xato; buning sababi qoidani bilmaslik, şoşiliş yoki yozuvdagi adaşiş bölişi mumkin. Şuning uçun model dastlab bevosita isbotlanadigan matematik buzilişni, keyin zarur bölsa ehtimoliy didaktik izohni belgilaydi.

1-jadval: **Matematik xatolarning operatsion tasnifi, diagnostik belgilari va ularga mos didaktik harakatlar**

Kod	Operatsion xato turi	Tekşiriş belgisi	Didaktik harakat
E1	**Arifmetik**	Sonli hisob natijasi notöğri	Oraliq hisobni qayta quriş
E2	**Algebraik-transformatsion**	Ekvivalent almaştiriş buzilgan	Tegişli qoida yoki qarşi misol
E3	**Konseptual**	Tuşunça yoki yeçimlar töplami notöğri talqin qilingan	Ma'no va çeklovni qayta tuşuntiriş
E4	**Algoritmik-strategik**	Ötiş qonuniy, ammo maqsadga nomuvofiq yoki yetarli emas	Strategiyani soliştiriş
E5	**Mantiqiy-asoslaş**	Xulosa isbotsiz yoki şartdan kelib çiqmaydi	Qadamlar boğliqligini tekşiriş
E6	**Yozuv/transkripsiya**	Şart yoki işora notöğri köçirilgan	Dastlabki ifoda bilan taqqoslaş
EU	**Noaniq holat**	Qadam yetişmaydi yoki bir neça talqin mumkin	Izohlovçi savol / öqituvçiga yuboriş

Tasnif köp yorliqli bölişi mumkin: masalan, bitta masalada E2 va E6 alomatlari birga kuzatiladi. Tizim "asosiy xato" sifatida birinçi sonli notöğri ötişni qayd etadi; qolganlari qöşimça belgi bölib saqlanadi. EU yorliği noaniqlikni yaşiriş örniga uni oşkora ifodalaşga xizmat qiladi.

$$V_i = V(s_{i-1} \rightarrow s_i \mid q) \in \{1, 0, ?\} ; i = \min\{i : V_i = 0\} \quad (2)$$

$V_i = 1$ - ötiş tasdiqlandi, $V_i = 0$ - qoidaga zid, $V_i = ?$ - mavjud ma'lumotlar bilan qat'iy qaror çiqarib bölmaydi. i - aniqlangan birinçi xatoli qadam indeksi. Agar i dan oldin "?" mavjud bölsa, tizim xatoni yakuniy deb e'lon qilmaydi. Masalan, matematik ifodaning rasm orqali kiritilişi noaniq bölsa, tekşiruv dastlab yozuvni tasdiqlatişi kerak.

GADT-7 modelining funksional arxitekturasi

Yettita qatlam:

- yeçimni qabul qiliş;
- matematik verifikatsiya;
- operatsion xatoni tiplaş;
- öquvçi profilini hisobga oliş;
- darajali tavsiya yaratiş;
- matematik va didaktik nazorat;
- mustaqil qayta urinişdan söng profilni yangilaş.

Noaniq taşxislar öqituvçiga yuboriladi; generativ model matematik haqiqatning yagona manbai sifatida işlatilmaydi.



1-rasm: **Matematik xatolar diagnostikasi va individual tavsiyalarni şakllantirişning GADT-7 gibrid adaptiv modeli (muallif tomonidan işlab çiqilgan konseptual sxema).**

Öquvçining dinamik bilim profili

$P_t = (m_1,\ldots,m_k, h_e, h_r, u_t)$ belgilanişida m - özlaştiriş, h_e - takroriy xatolar, h_r - tavsiyalarga munosabat, u_t - taşxis noaniqligi. Profil avvalgi urinişlar asosida yangilanadi, ammo bitta xatoga tayanib öquvçining barqaror bilim darajasi haqida hukm çiqarilmaydi [6,7]. Knowledge tracing usullari bilim holatini vaqt davomida qayd qilişga xizmat qiladi [6,7].

$$P_{t+1} = \text{Update}(P_t, q_t, e_t, r_t, z_t) \quad (3)$$

Bu yerda e_t - aniqlangan xato, r_t - berilgan yordam darajasi, z_t - mustaqil qayta uriniş natijasi. Bir marta xato qilgan öquvçiga darhol "tuşunçani bilmaydi" degan barqaror belgi beriŞ ilmiy hamda pedagogik jihatdan asossiz. Şu bois tavsiya tizimi qisqa muddatli kuzatuvni yiğma dalil va ekspert nazorati bilan birlaştirişi kerak.

Individual tavsiyalarni tanlaş qoidasi

Mos yordam tanlaşda xato turi bilan moslik A(r,e), öquvçi profiliga moslik B(r,P_t), izoh ravşanligi C(r), tayyor javobni oşkor qiliş xavfi L(r) va noaniqlik U(r) hisobga olinadi. Vaznlar empirik tadqiqotda sozlanişi lozim; taklif etilgan funksiya hozirça nazariy ifodadir. Qayta aloqa sifati pedagogik jihatdan alohida tekşiriladi [10].

MAKTABGAÇA PRE-SCHOOL ДОШКОЛЬНОЕ

$$r = \arg\max_{r \in R} [w_1 A(r,e) + w_2 B(r,P_t) + w_3 C(r) - w_4 L(r) - w_5 U(r)] \quad (4)$$

$w_1,\ldots,w_5$ - manfiy bölmagan, amaliy validatsiyada sozlanişi lozim bölgan vaznlar. Ular hozirça eksperimental ma'lumotga asoslangan optimallaşgan qiymatlarga ega emas. Matematik xatolikni öz içiga olgan tavsiya, tayyor javobni muddatidan oldin oşkor etuvçi tavsiya yoki yoşga mos bölmagan matn filtrdan öta olmaydi. Diagnostika işonçi öqituvçi belgilaydigan τ çegaradan past bölsa, avtomatik qat'iy tavsiya örniga aniqlaştiruvçi savol yoki inson nazoratiga yuboriş tanlanadi.



2-rasm: **Individual tavsiya berişning bosqiçli didaktik strategiyasi (scaffolding): kam yordamdan boşqariladigan yordamga ötiş.**

Algoritmning soddalaştirilgan işlaş ketma-ketligi:

1. Kiriş: topşiriq q, öquvçi qadamlari S, yangilanayotgan profil P_t va ekspert qoidalari bazasi.
3. Bir yoki bir neçta $V_i = 0$ holati mavjud bölsa, eng birinçi iŞonçli xatoli qadam i belgilanadi.
5. Xato turi, kompetensiya kodi, avvalgi yordam natijasi va yoşga moslik böyiça L1-L4 yordam darajasi tanlanadi.
6. Tavsiya matni matematik aniqlik, tayyor javobni oşkor etmaslik, tuşunarlilik va xavfsizlik filtridan ötkaziladi.

Modelni empirik tekşiriş böyiça tadqiqot protokoli

Algoritmik bosqiçda ekspertlar belgilagan xato qadami va yorliqlari bilan aniqlik, macro-F1 hamda tavsiya foydaliligi soliştiriladi. Pedagogik bosqiçda bir xil mavzuli taqqoslovçi guruhlar pretest–posttest asosida örganiladi. Ma'lumotlar maxfiyligi, guruhlar tengligi va baholovçilararo moslik oldindan rejalaştiriladi. Diagnostika sifatini tekşirişda birinçi xato aniqligi, ekspert bilan moslik, tavsiya xavfsizligi va mustaqil öquv natijasi asosiy mezon böladi.

Pedagogik bosqiçda bir neça sinf taqqoslanib, boşlanğiç tayyorgarlik, guruhlar farqi, topşiriq murakkabligi va vaqt omillari nazorat qilinadi. Özlaştirişdagi özgariş standartlaştirilgan pretest–posttest hamda yangi topşiriqlarga transfer orqali baholanadi.

Asosiy pedagogik gipoteza (kelgusida tekşiriladi): bosqiçli va xatoga mos AI tavsiyalaridan foydalangan öquvçilar yakuniy yordam olmasdan yeçiladigan transfer topşiriqlarida oddiy standart qayta aloqa olgan öquvçilarga nisbatan yuqoriroq natija körsatadi. Alternativ izohlar (qöşimça maşq vaqti, yangilik effekti, öqituvçining faolligi) nazorat qilinmasdan sababiy xulosa çiqarib bölmaydi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Çiziqli tenglama misolida izohlanadigan qaror

Şart: 2(x - 3) = 10.

Öquvçi quyidagi yeçimni yozdi: 2x - 3 = 10; 2x = 13; x = 6,5.

Birinçi ötiş 2(x - 3) → 2x - 3 distributivlik qoidasiga zid, çunki ikkinçi had -3 ham 2 ga köpaytirilişi lozim. Töğri almaştiriş 2x - 6 = 10 bölib, undan x = 8 kelib çiqadi.

Modelning kutiladigan tahlili: 2(x-3)=10 → 2x-3=10 ötişida V_1=0 va E2 (algebraik-transformatsion xato) qayd etiladi.

Tizim qavsni oçiş qoidasi va köpaytirişni tekşirişga undaydi, xato sababi va yakuniy javobni avtomatik taxmin qilmaydi.

2-jadval: **GADT-7 modeli asosida matematik xatolarni diagnostika qiliş va individual tavsiyalar şakllantirişning namunaviy ssenariylari**

Ssenariy	Öquvçi yozuvi	Kutiladigan asosiy belgi	Mos birlamçi yordam
S1: qavs oçiş	2(x−3)=10 → 2x−3=10	E2: distributivlik buzilgan	"2 har bir hadga köpaytirildimi?"
S2: teskari amal	x/3=3 → x=1	E2: tenglikni saqlovçi amal buzilgan	"Maxrajdagi 3 ni qanday bartaraf etasiz?"
S3: yeçimlar töplami	x^2=9 → x=3	E3: ikkinçi ildiz hisobga olinmagan	"Kvadrati 9 böladigan boşqa son bormi?"
S4: yetarli axborot yöq	Masala şartisiz "x=4"	EU: taşxis noaniq	"Masala şarti va birinçi qadamni kiriting."

Yuqoridagi jadvaldagi ssenariylar dasturdan olingan avtomatik natijalar emas. Ular ekspert mantiqi bilan tuzilgan kutiladigan qarorlar bölib, kodning xatolarni haqiqatan aniqlaşini tasdiqlaş uçun mustaqil test korpusida tekşirilişi kerak. Şu ma'noda modelning konseptual töliqligi bilan uning statistik diagnostika sifati bir-biridan aniq ajratiladi.

Mavjud tadqiqotlar bilan qiyoslaş

GADT-7 MathDial [8] va qadamli tekşiruv yondaşuvlaridan [9] diagnostik faktni til modelining tavsiyasidan ajratişi bilan foydalanadi. Biroq qoidaviy verifikatsiyaning barça masalalarda işlaşi va mos tavsiyalarning öquvga ta'siri hali alohida baholanişi kerak.

Pedagogik ahamiyati

Model umumiy "xato" bahosi örniga yeçimdagi tekşiriladigan qadamni va uni tuzatiş uçun eng kam zarur yordamni belgilaydi. Öqituvçi baho beriş bilan çeklanmay, öquvçining mustaqil qayta yeçiş jarayonini kuzatadi.

Axloqiy, huquqiy va metodik çeklovlar

Maktab öquvçilari ma'lumotlari minimallaŞtiriladi, nazorat ostida qayta işlanadi va yoşga mos ifodalanadi [12,13]. Tizim bir guruhning til, yozuv yoki texnik imkoniyatlariga nisbatan oğiş qilmasligi uçun guruhlar kesimidagi diagnostika farqlari tekşirilişi kerak. Konseptual modelning samaradorligi hozirça tasdiqlanmagan. Uşbu yönalişda inson nazorati va mas'uliyatli AI tamoyillari ustuvor [11-13].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqotda maktab algebra kursi uçun matematik verifikatsiya, xatolar kodlari, adaptiv tavsiya va öqituvçi nazoratini birlaştirgan GADT–7 modeli taklif etildi.

Tahliliy misollar uning qaror çiqariş mantiqini körsatadi; samaradorlik haqidagi xulosa uçun mustaqil dasturiy sinov va pedagogik tajriba talab qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar röyxati:

1. Bloom B. S. The 2 Sigma Problem: The Searç for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. Educational Researçer. 1984;13(6):4–16. https://doi.org/10.3102/0013189X013006004
2. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback. Review of Educational Researç. 2007;77(1):81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487
3. Şute V. J. Focus on Formative Feedback. Review of Educational Researç. 2008;78(1):153-189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795
4. VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. Educational Psyçologist. 2011;46(4):197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369
5. Kulik J. A., Fletçer J. D. Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems: A Meta-Analytic Review. Review of Educational Researç. 2016;86(1):42–78. https://doi.org/10.3102/0034654315581420
6. Corbett A. T., Anderson J. R. Knowledge Tracing: Modeling the Acquisition of Procedural Knowledge. User Modeling and User-Adapted Interaction. 1995;4:253-278. https://doi.org/10.1007/BF01099821
7. Pieç C., Bassen J., Huang J., et al. Deep Knowledge Tracing. Advances in Neural Information Processing Systems. 2015;28:505–513. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2015/haŞ/bac9162b47c56fc8a-4d2a519803d51b3-Abstract.html
8. Macina J., Daheim N., Çowdhury S., et al. MathDial: A Dialogue Tutoring Dataset with Riç Pedagogical Properties Grounded in Math Reasoning Problems. Findings of EMNLP. 2023:5602–5621. https://doi.org/10.18653/v1/2023.findings-emnlp.372
9. Daheim N., Macina J., Kapur M., Gurevyç I., Saçan M. Stepwise Verification and Remediation of Student Reasoning Errors with Large Language Model Tutors. Proceedings of EMNLP. 2024:8386–8411. https://doi.org/10.18653/v1/2024.emnlp-main.478

MAKTABGAÇA PRE-SCHOOL ДОШКОЛЬНОЕ

10. Reddig J. M., Arora A., MacLellan C. J. Generating In-Context, Personalized Feedback for Intelligent Tutors with Large Language Models. International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2025;35:3459–3500. https://doi.org/10.1007/s40593-025-00505-6
11. Looi C. K., Liu Z., Sun D. Taming the Black Box: Design Principles for Rule-Integrated LLM Tutoring Systems in Primary Sçool Mathematical Problem Solving. Computers and Education: Artificial Intelligence. 2026;10:100586. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2026.100586
12. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Researç. Paris: UNESCO; 2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-researç
13. Miao F., Şiohira K., Lao N. AI Competency Framework for Students. Paris: UNESCO; 2024. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students

MAKTABGAÇA PRE-SCHOOL ДОШКОЛЬНОЕ

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 böyiça)
13.00.03 Maxsus pedagogika
13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport maşğulotlari nazariyasi va metodikasi
13.00.05 Kasb-hunar ta’limi nazariyasi va metodikasi
13.00.06 Elektron ta’lim nazariyasi va metodikasi (ta’lim sohalari va bosqiçlari böyiça)
13.00.07 Ta’limda menejment
13.00.08 Maktabgaça 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

MAKTABGAÇA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Aşurov
Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov
Musahhih: Alibek Zokirov
Sahifalovçi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №11(1)

© Materiallar köçirib bosilganda "Maktabgaça va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida körsatilişi şart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgaça va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan Özbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C–5669363 reyestr raqami tartibi böyiça röyxatdan ötkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzilimiz: Toşkent şahar, Yunusobod tumani 19-mavze, 17-uy.