

## RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASRIDA BOSHLANG'ICH TA'LIMDA MATEMATIKA O'QITISHNING INNOVATSION YONDASHUHLARI

Xaydarov Iqboljon Ilyosjon o'g'li

Qo'qon universiteti

Raqamli texnologiyalar va matematika kafedrasida o'qituvchisi.

### MAQOLA HAQIDA

**Qabul qilindi:** 12-yanvar 2026-yil

**Tasdiqlandi:** 15-yanvar 2026-yil

**Jurnal soni:** 17

**Maqola raqami:** 10

**DOI:** <https://doi.org/10.54613/ku.v17i.1353>

**KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА/  
KEYWORDS**

raqamli texnologiyalar, matematika ta'limi, boshlang'ich ta'lim, innovatsion yondashuv, interaktiv o'qitish, raqamli kompetensiya, o'quv motivatsiyasi.

### ANNOTATSIYA

Maqolada raqamli texnologiyalarni boshlang'ich ta'limdagi matematika faniga integratsiya qilishning nazariy, metodik va amaliy asoslari yoritilgan. Tadqiqotda interaktiv dasturlar, onlayn platformalar va o'yinli o'qitish vositalarining o'quvchilarning bilish faolligi, motivatsiyasi va matematik fikrlash qobiliyatiga ta'siri tahlil qilingan. Eksperimental natijalar raqamli texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligi sezilarli oshganini ko'rsatadi. Maqola raqamli ta'lim muhitining afzalliklari hamda uni boshlang'ich matematika darslariga oqilona integratsiya qilish bo'yicha ilmiy tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

**Kirish.** Bugungi kunda raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish matematika o'qitishning eng dolzarb masalalaridan biriga aylandi. Agar XX asr oxirlarida texnologiyalarni o'quv jarayoniga qo'shish sust kechgan bo'lsa, hozirgi davrda ularning ta'limga joriy etilishi tez sur'atlarda amalga oshmoqda. Ayniqsa, COVID-19 pandemiyasi davrida bu jarayon yanada jadallashib, maktablarda raqamli vositalardan foydalanish majburiy holga aylandi. Pandemiya oldin matematika darslarida raqamli texnologiyalardan foydalanish sifati va samaradorligi notekis bo'lib, ularni qanday va qachon qo'llash kerakligi haqida ko'plab savollar mavjud edi. Ammo hozirgi davrda ta'lim paradigmasi o'zgarib, o'quvchilarni faol o'quv jarayoniga jalb qilish, matematik tushunchalarni interaktiv usulda o'rganish va ta'limga moslashuvchan kirish imkoniyatlarini yaratish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Matematika ta'limida raqamli texnologiyalar yangi fikrlash usullarini shakllantirish, o'quv jarayonini o'zgacha muhitda tashkil etish va o'qituvchilar uchun innovatsion metodlarni joriy etish imkonini bermocda. Dinamik dasturlar, onlayn platformalar va interaktiv ilovalar o'quvchilarda matematik tushunchalarni chuqurroq anglash, ularni vizual va ko'p qirrali ko'rinishda o'zlashtirish imkoniyatini yaratmoqda. Natijada, boshlang'ich ta'limda matematika darslarini samarali tashkil etishda raqamli texnologiyalarni intensiv qo'llash – o'quvchilarni darsga faol jalb qilish, ularning mustaqil fikrlashini rivojlantirish va o'qitishning innovatsion yondashuvlarini shakllantirishning eng muhim omillaridan biri sifatida qaralmoqda. Milliy o'quv dasturi va zamonaviy darsliklarning joriy etilishi, elektron ta'lim boshqaruvining rivojlanishi, xalqaro ta'lim dasturlarining tatbiq qilinishi hamda pedagoglarni yangi metodikalarga o'rgatish bo'yicha davlat qarorlari ushbu jarayonni jadallashtirishga xizmat qilmoqda. Xususan, Prezident topshiriqlariga ko'ra, kelasi yildan maktab va bog'chalardagi barcha xizmatlar to'liq raqamli shaklga o'tkazilishi, yuqori sinflarga sun'iy intellekt darslari joriy qilinishi, maktabdan tashqari mashg'ulotlar "Kelajak" markazlarida yagona tizimga birlashtirilishi belgilangan. Bu esa boshlang'ich ta'lim bosqichidan boshlab raqamli o'qitish vositalarining keng qo'llanishiga imkon yaratadi. O'zbekiston maktablarini ERP axborot tizimiga ulash ishlari ham bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Bu tizim o'quvchilar ro'yxatini elektron shakllantirish, o'quv soatlarini belgilash, pedagoglarga soat birlashtirish, hujjat almashinuvini elektronlashtirish va monitoringni avtomatlashtirish orqali ta'lim boshqaruvida shaffoflikni ta'minlaydi. Natijada, boshlang'ich ta'limda matematika darslarini tashkil qilishda raqamli boshqaruv tizimi qulaylik yaratmoqda.

Xalqaro tajribalar ham raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga keng joriy etishning samarali natijalarini ko'rsatmoqda. Masalan, Bangladeshdagi Teachers Portal platformasidan 600

mingdan ortiq o'qituvchi foydalanmoqda, Efiopiya va Hindistonda esa Milliy raqamli kutubxonalar ta'limda katta o'rin egallagan. UNICEF hamkorligida O'zbekistonda joriy etilgan "Eduten" kabi sun'iy intellektga asoslangan raqamli platformalar matematika darslarini interfaol va o'yin shaklida tashkil etishga yordam bermocda. Pilot loyiha natijalariga ko'ra, "Eduten" dan foydalangan o'quvchilar matematik ko'nikmalarini 16,9% ga yaxshilagan. Platformaning ustunligi shundaki, u topshiriqlarni avtomatik tarzda moslashtirib, har bir bola uchun individual yondashuvni ta'minlaydi. Shuningdek, GeoGebra, LearningApps, Kahoot, Quizizz kabi dasturlar yordamida o'quvchilar matematik tushunchalarni vizual, interfaol va amaliy shaklda o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'lishmoqda. Virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR) texnologiyalari esa abstrakt tushunchalarni yanada oson tushunishga yordam beradi. Elektron darsliklar, onlayn platformalar va immersiv texnologiyalar o'quvchilarni faollikka undaydi, mustaqil fikrlash va masala yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Demak, boshlang'ich sinflarda matematika o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish bugungi kun ta'lim tizimi uchun nafaqat dolzarb, balki zaruriy vazifa hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar yordamida ta'lim jarayoni interfaol tus olib, o'quvchilarni faol ishtirokchi sifatida darsga jalb etadi, ularning mantiqiy fikrlash, ijodiy yondashuv va muammoli vaziyatlarni hal qilish ko'nikmalarini shakllantiradi. Shu bois, bo'lajak o'qituvchilarni raqamli texnologiyalarni samarali integratsiya qilishga oid maxsus ko'nikmalar bilan ta'minlash, innovatsion metodlarni kengaytirish va xalqaro tajribalarni mahalliy sharoitga moslashtirish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.

**Adabiyotlar tahlili.** Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 21-asrda ta'lim jarayoniga axborot texnologiyalarini integratsiyalash nafaqat o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini oshiradi, balki ularning tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va ijodkorlik ko'nikmalarini ham rivojlantiradi (Andersen & Rustad, 2022). Tadqiqotchilar ta'lim jarayoniga raqamli vositalarni qo'llash orqali o'quvchilarda o'quv jarayoniga nisbatan ijobiy motivatsiya shakllanishini ta'kidlaydilar<sup>1</sup>.

Chen va hamkorlari (2022) olib borgan tahlillarda so'nggi yillarda, ayniqsa 2014-yildan boshlab, matematika ta'limida raqamli o'yinlar va texnologiyalardan foydalanish bo'yicha ilmiy maqolalar soni sezilarli darajada oshgani aniqlangan. Bu esa boshlang'ich ta'limda texnologiya integratsiyasining global miqyosda dolzarb mavzuga aylanganini ko'rsatadi<sup>2</sup>.

Araya, Bottino va Sun (2011, 2014) o'z tadqiqotlarida raqamli o'quv o'yinlari o'quvchilarning kognitiv (bilish) ko'nikmalarini, xususan mantiqiy fikrlash, modellashtirish va muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantirishini asoslab berganlar. Ularning fikricha, raqamli o'yinlar orqali o'quvchilar

<sup>1</sup> Andersen, Renate, and Mikkel Bertram Rustad. "Using Minecraft as an Educational Tool for Supporting Collaboration as a 21st-Century Skill." *Computers & Education Open*, vol. 3, 2022, art. no. 100094.

<sup>2</sup> Chen, Ying, et al. "Trends and Patterns in Game-Based Learning Research in Mathematics Education: A Systematic Review (2014–2022)." *Education and Information Technologies*, vol. 28, 2023, pp. 1459–1483.

matematik tushunchalarini amaliy vaziyatlarda sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi<sup>3</sup>.

Parker va Thomsen (2019) esa o'z izlanishlarida boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun "o'yin orqali o'rganish" konsepsiyasi eng tabiiy o'quv yondashuv ekanini isbotlaganlar. Ular o'yin elementlarini matematika darslariga qo'shish o'quvchilarning faol ishtirokini, diqqatni jamlashni va o'rganishga bo'lgan ichki motivatsiyasini oshirishini ta'kidlaganlar<sup>4</sup>.

Josh va hamkorlari (2017) ham shunga o'xshash natijalarga ega bo'lib, o'yin asosidagi o'qitish modeli o'quvchilarning ijobiy hissiyotlarini faollashtirishi va bu orqali bilimlarni uzoq muddatli eslab qolishni kuchaytirishini aniqlagan<sup>5</sup>.

Mahalliy tadqiqotchilar ham ushbu yo'nalishda sezilarli izlanishlar olib bormoqdalar. Masalan, E. Rustamova (2023) o'zining "Boshlang'ich sinf matematika ta'limida raqamli texnologiyalardan foydalanish" nomli maqolasida interaktiv doskalar, mobil ilovalar va onlayn resurslardan foydalanish o'quvchilarda matematik tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirishga yordam berishini ta'kidlagan<sup>6</sup>. Unga ko'ra, raqamli vositalar o'quv jarayonini individuallashtirish va differensial yondashuvni qo'llashda muhim omil hisoblanadi.

A. Jo'rayev (2023) esa boshlang'ich ta'limda raqamli baholash vositalarining o'rni haqida so'z yuritib, onlayn testlar, viktorinalar va elektron portfellar orqali o'quvchilarning rivojlanish dinamikasini kuzatish va natijadorlikni tahlil qilish mumkinligini asoslagan<sup>7</sup>.

Mahalliy olimlardan Sh. Mavlonova (2022) va O. Raxmonova (2024) boshlang'ich ta'lim fanlariga axborot texnologiyalarini joriy etishning metodik asoslarini ishlab chiqishgan. Ularning fikricha, o'qituvchining raqamli savodxonligi va innovatsion texnologiyalardan foydalanish kompetensiyasi dars samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Umuman olganda, tahlil qilingan manbalar shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni boshlang'ich matematika ta'limiga integratsiyalash o'quvchilarning bilim olish natijalarini yaxshilaydi, ularni faol o'quv sub'yektlariga aylantiradi, shuningdek, o'qituvchilarga individual va differensial yondashuvni samarali amalga oshirish imkonini beradi. Biroq, bir qator tadqiqotchilar (masalan, Chen et al., 2022; Parker & Thomsen, 2019) texnologiyadan haddan tashqari foydalanish o'quvchilarning diqqatini chalg'itish yoki ijtimoiy o'zaro ta'sirni kamaytirish xavfini ham keltirib chiqarishini ta'kidlab o'tganlar<sup>8</sup>. Shu bois texnologiyani o'qitish jarayoniga oqilona va metodik jihatdan asoslangan tarzda integratsiyalash lozim.

**Metodologiya.** Ushbu tadqiqotda raqamli texnologiyalar yordamida boshlang'ich ta'limda matematika o'qitish samaradorligini baholash maqsadida nazariy, empirik, eksperimental va statistik metodlardan kompleks tarzda foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi Pitchford, Shin va boshqalar, Praet va Desoete, Räsänen hamda Kucirkova tomonidan ilgari surilgan raqamli o'qitishning psixologik va pedagogik asoslariga tayangan holda ishlab chiqildi. Birinchi bosqichda, nazariy tahlil usuli orqali raqamli texnologiyalar asosida matematika o'qitishning ilmiy-nazariy konsepsiyalari o'rganildi. Bu jarayonda innovatsion pedagogik texnologiyalar, interaktiv ta'lim muhiti va raqamli o'quv platformalarining didaktik imkoniyatlari tahlil qilindi. Ushbu bosqichda Bolonya tamoyillariga mos integrativ yondashuv, ta'limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish modeli va konstruktivistik ta'lim nazariyasi asos qilib olindi. Ikkinchi bosqichda, empirik tadqiqot o'tkazildi. Tadqiqot jarayonida boshlang'ich sinf o'quvchilari ishtirokida raqamli o'quv ilovalari (planshet dasturlari) orqali matematik bilimlarni egallash samaradorligi o'rganildi. Eksperiment Pitchford (2015) tomonidan Malavida o'tkazilgan "tablet asosidagi ta'lim" modeliga o'xshash tarzda tashkil etildi. Ishtikochilar uch guruhga bo'lindi: Raqamli matematika ilovalari bilan ta'lim olgan guruh; Raqamli texnologiyalarni matematik bo'lmagan dasturlarda qo'llagan nazorat guruhi; An'anaviy dars jarayonida o'qigan guruh. Ushbu eksperimental yondashuv raqamli texnologiyalarning o'quvchilarning bilish faolligi va natijalariga ta'sirini aniqlash imkonini berdi. Uchinchi bosqichda, statistik tahlil usullari

qo'llanildi. Eksperiment natijalari bo'yicha oldindan (pre-test) va keyingi (post-test) baholash natijalari taqqoslanib, farqlar t-test, dispersiya tahlili (ANOVA) hamda foizli o'sish ko'rsatkichlari yordamida hisoblandi. O'quvchilarning individual o'sish dinamikasini aniqlashda Pitchford tomonidan ishlab chiqilgan "o'quvchi darajasida nazoratli tajriba" modeli asos qilib olindi. To'rtinchi bosqichda, eksperimental metod orqali raqamli texnologiyalarning o'quvchilarning matematik fikrlash, hisoblash tezligi va mustaqil o'rganish ko'nikmalariga ta'siri sinovdan o'tkazildi. Tajriba davomida o'quvchilarga planshet orqali interaktiv mashqlar, o'yinli topshiriqlar va raqamli viktorinalar taklif etildi. O'qituvchilar esa jarayonni kuzatish, natijalarni qayd etish va individual yutuqlarni baholash bilan shug'ullandi. Yakuniy bosqichda, natijalarni qayta ishlash uchun matematik-statistik tahlil metodlari, shu jumladan o'rtacha qiymat, dispersiya, korelyatsiya va foizli o'zgarishlar hisoblandi. Olingan ma'lumotlar grafik va jadval shaklida tizimlashtirildi. Tadqiqot metodlari sifatida quyidagilar qo'llanildi: Nazariy metodlar: pedagogik va psixologik adabiyotlarni tahlil qilish, solishtirish va umumlashtirish; Empirik metodlar: kuzatish, suhbat, test va tajriba; Eksperimental metodlar: nazoratli va tajriba guruhlari o'rtasida interaktiv raqamli o'qitish jarayonini sinovdan o'tkazish; Statistik metodlar: t-test, ANOVA, foiz tahlili va o'rtacha natijalarni taqqoslash.

**Natijalar.** Tadqiqot natijalari raqamli texnologiyalar yordamida matematika o'qitishning boshlang'ich ta'limdagi samaradorligini har tomonlama baholash imkonini berdi. Olingan ma'lumotlar eksperimental, empirik va statistik tahlillar asosida quyidagi yo'nalishlarda umumlashtirildi.

1. Raqamli texnologiyalar ta'sirining umumiy natijalari.

Eksperimental o'quv jarayonida raqamli matematika ilovalari bilan ta'lim olgan o'quvchilarning o'rtacha baholash natijalari an'anaviy usulda o'qigan o'quvchilarnikiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

T-test natijalari raqamli ta'lim guruhining o'rtacha ko'rsatkichlari  $p < 0.05$  darajada statistik ahamiyatga ega farq bilan ustunligini ko'rsatadi.

- Raqamli guruh: o'quvchilarning o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichi 82,4%
- Nazorat guruhi: 73,1%
- An'anaviy guruh: 68,7%

Bu raqamli texnologiyalar o'quvchilarning matematik topshiriqlarni tushunish, yechish va xotirada saqlash qobiliyatini oshirishini ko'rsatadi.

2. Bilish faolligi va motivatsiya o'zgarishlari.

Eksperiment davomida raqamli ilovalar bilan ishlagan o'quvchilarning darslarda ishtirok etish darajasi 30% ga oshgani, o'quv topshiriqlarini mustaqil bajarish faolligi 25% ga ortgani, darsdagi vaqtni unumli ishlatish ko'rsatkichi esa 18% ga yaxshilangani aniqlangan.

Suhbat va kuzatuv natijalariga ko'ra, raqamli ilovalar asosida dars o'tilgan sinflarda o'quvchilar o'zlarini "o'yin orqali o'rganayotgan" deb his qilganlar, bu esa ichki motivatsiyani kuchaytirgani qayd etildi.

Bu holat Pitchford (2015) va Praet & Desoete (2014) tadqiqotlarida ko'rsatilganidek, raqamli o'quv muhitining motivatsion-emosional funksiyasi bilan izohlanadi.

3. Matematik fikrlash va hisoblash tezligi bo'yicha o'zgarishlar.

Raqamli ta'lim guruhi o'quvchilarida hisoblash tezligi o'rtacha 21% ga oshgan, matematik muammolarni yechish aniqligi 15% ga yaxshilangan, abstrakt fikrlash va muammoni algoritmik tarzda hal qilish qobiliyatlari sezilarli darajada rivojlangan.

Bu natijalar Räsänen (2009) tomonidan ilgari surilgan kognitiv o'sish modeli bilan mos keladi — ya'ni, raqamli muhit o'quvchilarda tez tahlil qilish va xulosa chiqarish ko'nikmalarini shakllantiradi.

4. Raqamli o'quv muhitining didaktik samarasi.

Kuzatuv natijalariga ko'ra, raqamli platformalar yordamida o'tkazilgan darslarda o'quvchilarning o'z-o'zini baholash va xatolardan o'rganish imkoniyatlari kengaydi, o'qituvchilarning shaxsga yo'naltirilgan yondashuvi osonlashdi hamda har bir

<sup>3</sup> Araya, Rubén, Rosa Bottino, and Sun Ling. "Digital Game-Based Learning in Mathematics: Cognitive and Motivational Effects." *Journal of Educational Technology Research and Development*, vol. 62, 2014, pp. 123–140.

<sup>4</sup> Parker, Richard, and Brian S. Thomsen. "Play to Learn: The Role of Game-Based Learning in Primary Mathematics Education." *Educational Research Review*, vol. 24, 2019, pp. 35–52.

<sup>5</sup> Josh, Alan, et al. "Game-Based Learning and Emotional Engagement in Mathematics." *Computers in Human Behavior*, vol. 73, 2017, pp. 550–561.

<sup>6</sup> Rustamova, E'tibor. "Boshlang'ich sinf matematika ta'limida raqamli texnologiyalardan foydalanish." *Tadqiqotlar.uz*, 2023, no. 4, pp. 45–51.

<sup>7</sup> Jo'rayev, Anvar. "Boshlang'ich ta'limda raqamli baholash vositalarining o'rni." *Pedagogika va Psixologiya Jurnal*, vol. 2, no. 3, 2023, pp. 60–66.

<sup>8</sup> Mavlonova, Shaxnoza, va Oydin Raxmonova. "Axborot texnologiyalarini boshlang'ich ta'limga joriy etishning metodik asoslari." *O'zbekiston Pedagogik Tadqiqotlar Jurnal*, vol. 5, no. 1, 2022, pp. 72–79.

o'quvchining rivojlanish dinamikasini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati yaratildi.

O'qituvchilar qayd etishicha, raqamli darslarda o'quvchilar bilan muloqot sifati va dars jarayonidagi ijobiy emotsional muhit sezilarli darajada yaxshilangan.

#### 5. Statistik tahlil natijalari.

Dispersiya (ANOVA) tahlili natijalari raqamli ta'lim guruhi bilan an'anaviy ta'lim guruhi o'rtasida  $F(2,87) = 4.62$ ;  $p < 0.05$  ko'rsatkich bilan sezilarli farq mavjudligini tasdiqladi.

Foiz tahlili shuni ko'rsatdiki, o'quvchilarning individual rivojlanish dinamikasi o'rtacha 14,8% ga ijobiy o'zgaragan. Bundan tashqari, bilimlarni uzoq muddatli eslab qolish darajasi esa 19,3% ga yuqori bo'lgan.

Bu statistik jihatdan ishonchli natijalar raqamli texnologiyalarni qo'llash boshlang'ich ta'limda matematika o'qitish samaradorligini oshirish uchun ilmiy asoslangan vosita ekanini ko'rsatadi.

#### 6. Umumiy tahlil va mantiqiy xulosa.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalar o'quvchilarni darsga faol jalb etadi, ularning mustaqil o'rganish va ijodiy fikrlash salohiyatini kuchaytiradi, shuningdek, o'qituvchilar uchun individual yondashuvni amalga oshirish, o'quvchi natijalarini tez tahlil qilish imkonini yaratadi hamda ta'lim jarayonining interaktivligi o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini sezilarli darajada oshiradi.

**Muhokama.** Ushbu maqola – "Raqamli texnologiyalar asrida boshlang'ich ta'limda matematika o'qitishning innovatsion yondashuvlari" – raqamli vositalarni boshlang'ich matematika ta'limiga integratsiya qilishni nazariy, metodik va amaliy jihatdan yoritadi. Mualliflar Xaydarov Iqboljon va Turg'unova Muslimaxon tomonidan yozilgan ish xalqaro (Andersen & Rustad, 2022; Chen et al., 2023) va mahalliy (Rustamova, 2023) tadqiqotlarga asoslanib, interaktiv dasturlar (GeoGebra, Kahoot, Eduten) va VR/AR ning o'quvchilar motivatsiyasi va bilish faolligiga ta'sirini tahlil qiladi.

Asosiy Natijalar: Eksperimentda uch guruh (raqamli, nazorat, an'anaviy) solishtirilgan: raqamli guruhda o'zlashtirish 82,4% (an'anaviyda 68,7%), motivatsiya 30% ga, hisoblash tezligi 21% ga

#### Foydalanilgan adabiyotlar tahlili.

1. Andersen, Renate, and Mikkel Bertram Rustad. "Using *Minecraft* as an Educational Tool for Supporting Collaboration as a 21st-Century Skill." *Computers & Education Open*, vol. 3, 2022, art. no. 100094.
2. Chen, Ying, et al. "Trends and Patterns in Game-Based Learning Research in Mathematics Education: A Systematic Review (2014–2022)." *Education and Information Technologies*, vol. 28, 2023, pp. 1459–1483.
3. Araya, Rubén, Rosa Bottino, and Sun Ling. "Digital Game-Based Learning in Mathematics: Cognitive and Motivational Effects." *Journal of Educational Technology Research and Development*, vol. 62, 2014, pp. 123–140.
4. Parker, Richard, and Brian S. Thomsen. "Play to Learn: The Role of Game-Based Learning in Primary Mathematics Education." *Educational Research Review*, vol. 24, 2019, pp. 35–52.

oshgan. Statistik tahlillar (t-test, ANOVA,  $p < 0.05$ ) samaradorlikni tasdiqlaydi.

Kuchli Tomonlar: Kompleks yondashuv, statistik ishonchlilik, O'zbekiston kontekstida (ERP tizimi, "Eduten" loyihasi) amaliy tavsiyalar. Salbiy tomonlarni (diqqat chalg'itishi) e'tiborga olgan.

Zaif Tomonlar: Namuna hajmi noaniq, gender/ ijtimoiy farqlar hisobga olinmagan, salbiy tomonlarga yechimlar kam. Adabiyotlar yetarli, ammo 2024 yilgi manbalar qo'shilsa yaxshi.

Ahamiyati: O'zbekiston ta'lim siyosatini (sun'iy intellekt darslari) qo'llab-quvvatlaydi, global tajribalarni (Bangladesh, Hindiston) moslashtiradi.

Tavsiyalar: Katta namuna bilan longitudinal tadqiqot, AI vositalarini o'rganish, o'qituvchilar treningini baholash. Maqola ta'lim modernizatsiyasi uchun qimmatli, ammo chuqurroq empirik ma'lumotlar bilan boyitilsa yaxshi.

**Xulosa.** Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni boshlang'ich ta'limdagi matematika darslariga integratsiya qilish nafaqat o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini oshiradi, balki ularning bilish faolligi, mantiqiy fikrlash, ijodiy yondashuv va mustaqil o'rganish ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. Raqamli platformalar va interaktiv dasturlar orqali o'tkazilgan darslar o'quvchilarda motivatsiyani kuchaytirgan, o'yin orqali o'rganish tamoyilini qo'llab-quvvatlagan hamda ta'lim jarayonining interfaolligini ta'minlagan. Shuningdek, o'qituvchilar uchun o'quv jarayonini individuallashtirish, o'quvchilarning rivojlanish dinamikasini kuzatish va tezkor tahlil qilish imkoniyatlarini yaratgani aniqlandi. Statistik tahlil natijalari (t-test va ANOVA) orqali aniqlangan sezilarli farqlar raqamli texnologiyalar asosidagi ta'limning ilmiy jihatdan samarali ekanini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, o'qituvchilarning raqamli savodxonligi va texnik infratuzilmaning yetarli darajada ta'minlanishi bu jarayonning muvaffaqiyatida hal qiluvchi omil bo'lib xizmat qiladi. Umuman olganda, raqamli texnologiyalar asosida matematika o'qitish boshlang'ich ta'limni innovatsion, interaktiv va shaxsga yo'naltirilgan yo'nalishda rivojlantirish imkonini beradi. Bu yondashuv o'quvchilarni faqat tayyor bilimni egallovchi emas, balki muammolarni hal qiluvchi, mustaqil fikrlovchi va ijodkor shaxs sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

5. Josh, Alan, et al. "Game-Based Learning and Emotional Engagement in Mathematics." *Computers in Human Behavior*, vol. 73, 2017, pp. 550–561.
6. Rustamova, E'tibor. "Boshlang'ich sinf matematika ta'limida raqamli texnologiyalardan foydalanish." *Tadqiqotlar.uz*, 2023, no. 4, pp. 45–51.
7. Jo'rayev, Anvar. "Boshlang'ich ta'limda raqamli baholash vositalarining o'rni." *Pedagogika va Psixologiya Jurnali*, vol. 2, no. 3, 2023, pp. 60–66.
8. Mavlonova, Shaxnoza, va Oydin Raxmonova. "Axborot texnologiyalarini boshlang'ich ta'limga joriy etishning metodik asoslari." *O'zbekiston Pedagogik Tadqiqotlar Jurnali*, vol. 5, no. 1, 2022, pp. 72–79.