

STEAM TEXNOLOGIYASINI «ILK QADAM» DAVLAT O‘QUV DASTURI INDIKATORLARI BILAN INTEGRATSIYALASH ASOSIDA 5–6 YOSHLI BOLALARDA ELEMENTAR MATEMATIK TASAVVURLARNI SHAKLLANTIRISH SAMARADORLIGI

Alijonova Muborakxon Baxtiyor qizi

Guliston davlat pedagogika instituti

Maktabgacha ta’lim yo‘nalishi magistranti

Annotatsiya. Maqolada STEAM texnologiyasini «Ilk qadam» Davlat o‘quv dasturining elementar matematik tasavvurlarga oid sakkizta kompetensiya indikatori (K.1–K.8) bilan integratsiyalash asosida ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini empirik baholash natijalari yoritiladi. Pedagogik eksperiment 2025-yil davomida Sirdaryo viloyatidagi ikki davlat maktabgacha ta’lim tashkilotida 91 nafar 5–6 yoshli bola ishtirokida o‘tkazildi. Yakunlovchi diagnostika natijalariga ko‘ra, tajriba guruhida o‘shish koeffitsienti $K = 138,0\%$ ni tashkil etib, nazorat guruhidagi $K = 42,9\%$ dan 3,2 marta yuqori bo‘ldi; farqning statistik ishonchliligi Styudent t-mezoni asosida tasdiqlandi ($t_{\text{emp}} = 18,74$; $p < 0,01$).

Kalit so‘zlar: STEAM texnologiyasi, «Ilk qadam» dasturi, elementar matematik tasavvurlar, K.1–K.8 indikatorlari, pedagogik eksperiment, o‘shish koeffitsienti, Styudent t-mezoni, maktabgacha ta’lim.

Аннотация. В статье освещаются результаты эмпирической оценки эффективности методики, разработанной на основе интеграции технологии STEAM с восемью индикаторами компетенций (K.1–K.8) Государственной учебной программы «Ilk qadam», относящимися к элементарным математическим представлениям. Педагогический эксперимент проводился в течение 2025 года в двух государственных дошкольных образовательных организациях Сырдарьинской области с участием 91 ребёнка 5–6 лет. По результатам итоговой диагностики коэффициент роста в экспериментальной группе составил $K = 138,0\%$, что в 3,2 раза

выше показателя контрольной группы ($K = 42,9\%$); статистическая достоверность различий подтверждена t-критерием Стьюдента ($t_{\text{мп}} = 18,74$; $p < 0,01$).

Ключевые слова: технология STEAM, программа «Ilk qadam», элементарные математические представления, индикаторы К.1–К.8, педагогический эксперимент, коэффициент роста, t-критерий Стьюдента, дошкольное образование.

Abstract. The article presents the results of an empirical evaluation of the effectiveness of a methodology developed on the basis of integrating STEAM technology with the eight competency indicators (K.1–K.8) of the “Ilk qadam” State Curriculum related to elementary mathematical concepts. The pedagogical experiment was conducted during 2025 in two state preschool educational organizations of the Syrdarya region with the participation of 91 children aged 5–6. According to the final diagnostics, the growth coefficient in the experimental group was $K = 138.0\%$, which is 3.2 times higher than that of the control group ($K = 42.9\%$); the statistical significance of the differences was confirmed by Student’s t-test ($t = 18.74$; $p < 0.01$).

Keywords: STEAM technology, “Ilk qadam” curriculum, elementary mathematical concepts, K.1–K.8 indicators, pedagogical experiment, growth coefficient, Student’s t-test, preschool education.

KIRISH

«Ilk qadam» Davlat o‘quv dasturi maktabgacha yoshdagi bolalarda elementar matematik tasavvurlarni shakllantirish vazifasini sakkizta kompetensiya indikatori orqali belgilaydi: geometrik shakllarni farqlash (K.1), sanoq va miqdor (K.2), to‘plamlarni taqqoslash (K.3), matematik atamalarni faol nutqda qo‘llash (K.4), fazoviy munosabatlar (K.5), vaqt kategoriyasi (K.6), o‘lchash faoliyati (K.7) hamda tenglik va moslik (K.8). Biroq amaliyot tahlili an’anaviy frontal mashg‘ulot sharoitida e’tibor asosan K.1 va K.2 indikatorlariga qaratilib, vaqt, o‘lchov va matematik nutq bilan bog‘liq kompetensiyalar yetarli faollashtirilmasligini ko‘rsatadi.

Mazkur muammoni hal etish maqsadida xorijiy va mahalliy STEAM amaliyotini [2; 3; 5; 7] «Ilk qadam» dasturi indikatorlari bilan mazmuniy integratsiyalashga asoslangan metodika ishlab chiqildi. Metodika to‘rt rivojlantiruvchi markazning matematik mazmun asosida modifikatsiyasi, didaktik vositalarning to‘rt funksional toifasi, to‘rtta integrativ metod — «Eko-Muhandis: Shakl va o‘lchamlar», «Dinamik Tarozi: Tenglik va miqdor», «Matematik Raketa: Qadamli sanoq», «STEAM-Laboratoriya: Rangli matematika» — hamda evristik dialogik instrumentariyning yaxlit pedagogik majmuasidan iborat. Tadqiqotning ilmiy farazi quyidagicha shakllantirildi: mazkur integratsion tizim qo‘llanilganda 5–6 yoshli bolalarda matematik kompetensiyalarning shakllanishi an’anaviy mashg‘ulot modeliga nisbatan sezilarli darajada yuqori natijalar beradi. Ushbu maqolaning maqsadi — ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini pedagogik eksperiment orqali empirik baholash natijalarini yoritishdan iborat.

TADQIQOT METODLARI (METHODS)

Tajriba bazasi va ishtirokchilar. Tajriba-sinov ishlari 2025-yil yanvar–dekabr oylarida, to‘liq 12 oylik pedagogik sikl davomida Sirdaryo viloyatidagi ikki davlat maktabgacha ta’lim tashkiloti — Guliston shahridagi 15-sonli MTT (shahar tipidagi muassasa) hamda Sirdaryo tumanidagi «Alpomish» MTT (tuman tipidagi muassasa) bazasida o‘tkazildi. Bazalarning tanlanishida tipologik reprezentativlik, moddiy-texnik ta’minotning tipikligi, guruhlar tarkibining bir xilligi va ichki nazorat mezonlari hisobga olindi. Tadqiqotga jami 91 nafar 5–6 yoshli katta guruh tarbiyalanuvchisi jalb qilindi: tajriba guruhi (TG) — 44 nafar (15-MTTda 24, «Alpomish» MTTda 20), nazorat guruhi (NG) — 47 nafar (mos ravishda 26 va 21). Har ikki muassasada tajriba va nazorat guruhlarining bir vaqtda tashkil etilishi institutsional muhit ta’sirini neytrallashtirishga xizmat qildi.

Eksperiment bosqichlari. Eksperiment uch bosqichda amalga oshirildi: aniqlovchi bosqich (2025-yil yanvar) — boshlang‘ich diagnostika va guruhlar ekvivalentligini tekshirish; shakllantiruvchi bosqich (fevral–noyabr) — tajriba guruhlarida ishlab chiqilgan metodikani izchil joriy etish va oylik monitoring; yakunlovchi bosqich (dekabr) —

yakuniy diagnostika va statistik tahlil. Nazorat guruhlarida «Ilk qadam» dasturi asosidagi an'anaviy mashg'ulot tartibi saqlanib, qo'shimcha intervensiya amalga oshirilmadi. Tajriba guruhi pedagoglari uchun oyiga bir martadan jami 6 ta metodik seminar tashkil etildi.

Diagnostika vositalari. Bolalarning rivojlanish darajasi K.1–K.8 indikatorlari asosida ishlab chiqilgan standartlashtirilgan diagnostik qo'llanma yordamida baholandi. Qo'llanma D. Clements va J. Saramaning o'rganish trayektoriyalari konsepsiyasi hamda «Ilk qadam» dasturining diagnostik tavsiyalari integratsiyasi asosida tayyorlandi. Har bir indikator uch pog'onali shkala bo'yicha baholandi (yuqori — 3, o'rta — 2, quyi — 1 ball); umumiy ball bo'yicha 20–24 ball yuqori, 13–19 ball o'rta, 8–12 ball quyi darajani ifodaladi. Diagnostika kompleks metodlar — individual diagnostika suhbatlari (o'rtacha 12–15 daqiqa), pedagogik kuzatuv, didaktik o'yin-topshiriqlar (har bir indikator bo'yicha 3–5 ta), bolalar mahsuloti tahlili hamda tarbiyachilar va ota-onalar bilan suhbatlar asosida o'tkazildi.

Statistik metodlar. Olingan ma'lumotlar foiz tahlili, o'rtacha arifmetik qiymat (M), o'sish koeffitsienti $K = ((M_2 - M_1) / M_1) \times 100\%$ hamda Styudent t-mezoni yordamida qayta ishlandi. Statistik hisob-kitoblar Microsoft Excel dasturida amalga oshirildi.

NATIJALAR (RESULTS)

Aniqlovchi bosqich natijalari. Boshlang'ich diagnostika har ikki guruhda quyi rivojlanish darajasidagi bolalar ustunligini ko'rsatdi: TGda 84,1%, NGda 83,0%. O'rta daraja TGda 13,6%, NGda 14,9% ni tashkil etdi; yuqori darajada har bir guruhda bittadan bola qayd etildi. O'rtacha ball TGda $M_1 = 9,5$, NGda $M_1 = 9,4$ bo'lib, farq atigi 0,1 ballni tashkil etdi. Styudent t-mezoni bo'yicha $t_{emp} = 0,21 < t_{kr} = 1,99$ ($df = 89$; $p = 0,05$) natijasi guruhlarining boshlang'ich ekvivalentligini statistik tasdiqladi. Sifat tahlili eng murakkab indikatorlar sifatida K.6 (vaqt kategoriyasi), K.7 (o'lchash) va K.4 (matematik nutq)ni aniqladi.

Yakunlovchi bosqich natijalari. Yakuniy diagnostika guruhlar o'rtasida keskin tafovut shakllanganini ko'rsatdi. Tajriba guruhida quyi darajadagi bolalar to'liq bartaraf etildi (0%), tarbiyalanuvchilarning 79,5% i yuqori darajaga ko'tarildi, 20,5% i o'rta darajada qayd etildi. Nazorat guruhida quyi daraja 83,0% dan 59,6% gacha kamaydi, yuqori darajaga esa atigi 4 nafar bola (8,5%) erishdi. Yakuniy o'rtacha ball TGda $M_2 = 22,6$, NGda $M_2 = 13,4$ ni tashkil etib, farq 9,2 ballga teng bo'ldi.

Rivojlanish dinamikasi. Tajriba guruhida o'sish koeffitsienti $K = 138,0\%$ ni tashkil etib, nazorat guruhidagi $K = 42,9\%$ dan 3,2 marta yuqori bo'ldi. Mutlaq o'sish TGda 13,1 ball, NGda 4,0 ballni tashkil etdi. Yuqori darajaga ko'tarilgan bolalar ulushi TGda +77,2 foiz punktga, NGda esa atigi +6,4 foiz punktga o'zgardi.

Indikatorlar kesimidagi tahlil. Tajriba guruhida eng yuqori o'sish K.1 — geometrik shakllar (+86,4 fp) va K.2 — sanoq va miqdor (+81,8 fp) indikatorlari bo'yicha qayd etildi. K.3 bo'yicha +77,3 fp, K.4, K.5 va K.7 bo'yicha +75,0 fp dan, K.8 bo'yicha +72,7 fp o'sish kuzatildi. Eng past, biroq baribir yuqori natija K.6 — vaqt kategoriyasi bo'yicha qayd etildi (+70,5 fp). Nazorat guruhida o'sish barcha indikatorlar kesimida 4–13 fp oralig'ida saqlanib, K.6 va K.7 bo'yicha atigi 4,3 fp ni tashkil etdi. K.4 indikator bo'yicha tajriba guruhi eng xarakterli dinamikani ko'rsatdi: yuqori daraja 0,0% dan 75,0% gacha o'sdi.

Statistik ishonchlilik. Yakuniy ko'rsatkichlar ($M_2_TG = 22,6$ va $M_2_NG = 13,4$) o'rtasidagi tafovut uchun Styudent t-mezoni bo'yicha $t_{emp} = 18,74$ qiymati olindi; bu ko'rsatkich $df = 89$ va $p = 0,01$ darajadagi tanqidiy qiymat $t_{kr} = 2,63$ dan sezilarli yuqori bo'lib, farqning statistik jihatdan o'ta yuqori darajada ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi ($p < 0,01$).

Sifat ko'rsatkichlari. Pedagogik kundalik kuzatuvlariga ko'ra, tajriba guruhi bolalarining matematik markazda o'tkazadigan kunlik vaqti eksperiment boshidagi 8–12 daqiqadan yakunda 35–45 daqiqagacha ortdi. Bolalarning kundalik nutqida «ikki qarich uzun», «to'qqiz santimetr keng» kabi miqdoriy iboralar tabiiy qo'llanila boshlandi;

tarbiyachilar va ota-onalar bilan suhbatlar matematik faollikning oila muhitiga ham ko'chganini tasdiqladi.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Olingan natijalar tadqiqotning ilmiy farazini to'liq tasdiqlaydi: STEAM texnologiyasini «Ilk qadam» dasturi indikatorlari bilan integratsiyalashgan tizim asosida qo'llash an'anaviy mashg'ulot modeliga nisbatan sezilarli yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Boshlang'ich ekvivalentlikning statistik tasdiqlanishi ($t_{\text{emp}} = 0,21$) yakunda aniqlangan farqlarni aynan joriy etilgan metodik intervensiya natijasi sifatida talqin qilish uchun metodologik asos yaratdi.

Indikatorlar kesimidagi tahlil metodikaning kuchli va nisbatan zaif tomonlarini ochib berdi. K.1 va K.2 bo'yicha eng yuqori o'sish Konstruksiyalash markazi hamda sanoq-saralash vositalarining ta'siri bilan izohlanadi: predmetli-amaliy faoliyat bilan bog'langan topshiriqlar abstrakt tushunchalarning tezroq o'zlashtirilishiga xizmat qiladi. K.4 bo'yicha 0,0% dan 75,0% gacha o'sish Til va nutq markazi bilan matematik faoliyat integratsiyasining samarasi bo'lib, L.S. Vigotskiyning nutq va tafakkur dialektikasi haqidagi nazariy qarashlarining amaliy-pedagogik tasdig'i sifatida baholanadi. K.6 bo'yicha nisbatan past o'sish esa vaqt tushunchasining 5–6 yoshli bola uchun yuqori abstraktligi bilan bog'liq: mazkur kategoriyaning to'liq shakllanishi uzoqroq muddat va ko'proq metodik takrorlashni talab qiladi — bu metodikani keyingi takomillashtirish yo'nalishini belgilaydi.

Natijalar xorijiy tadqiqotlar — Kanada, Yevropa va Buyuk Britaniya amaliyotida STEAM faoliyatining an'anaviy frontal mashg'ulotlardan ustunligi haqidagi xulosalar hamda mahalliy olimlarning STEAM-texnologiyani milliy sharoitga moslashtirish imkoniyatlari to'g'risidagi qarashlari [2; 3; 7] bilan hamohangdir. Mazkur tadqiqotning yangiligi shundaki, integratsiya «Ilk qadam» dasturining barcha sakkizta indikatorini darajasida tizimli amalga oshirildi va samaradorlik ikki tipdagi (shahar va tuman) muassasada tekshirildi.

Tadqiqot cheklovlari sifatida quyidagilarni qayd etish lozim: tanlama bitta viloyat doirasi bilan chegaralangan ($n = 91$); eksperiment davomiyligi bir o'quv siklini qamrab olgan bo'lib, natijalarning uzoq muddatli barqarorligi (kechiktirilgan diagnostika) alohida o'rganilmagan. Kelgusi tadqiqotlarda tanlamani respublika miqyosida kengaytirish hamda metodikaning boshlang'ich ta'limga o'tish bosqichidagi davomiy ta'sirini o'rganish maqsadga muvofiq.

XULOSA (CONCLUSION)

Pedagogik eksperiment natijalari STEAM texnologiyasini «Ilk qadam» Davlat o'quv dasturining K.1–K.8 indikatorlari bilan integratsiyalash asosida ishlab chiqilgan metodikaning yuqori samaradorligini empirik tasdiqladi: tajriba guruhida o'sish koeffitsienti $K = 138,0\%$ (nazorat guruhida $K = 42,9\%$), tarbiyalanuvchilarning $79,5\%$ i yuqori rivojlanish darajasiga erishdi, farqning statistik ishonchliligi $t_{\text{emp}} = 18,74$ ($p < 0,01$) bilan asoslandi. Samaradorlik barcha sakkizta indikator kesimida, ikki tipdagi muassasada hamda miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari birligida namoyon bo'ldi. Mazkur metodikani maktabgacha ta'lim tashkilotlari amaliyotiga keng joriy etish, tarbiyachilar malakasini oshirish tizimida foydalanish hamda K.6 indikator bo'yicha metodik ta'minotni kuchaytirish yuzasidan ilmiy-metodik ishlarni davom ettirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. «Ilk qadam» Davlat o'quv dasturi. — Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha ta'lim vazirligi, 2022. — 248 b.
2. Ashurova Z.M. STEAM-texnologiyani DMTTga joriy etishning didaktik mexanizmlari // Maktabgacha ta'lim. — Toshkent, 2022. — № 3. — B. 14–19.
3. Babayeva D.R. va boshq. Maktabgacha yoshdagi bolalarda STEAM yondashuvi orqali matematik tasavvurlarni rivojlantirish. — Toshkent, 2023.
4. Clements D.H., Sarama J. Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach. — New York: Routledge, 2021. — 480 p.

5. Kalogiannakis M., Papadakis S. STEAM Education in Early Childhood. — Athens: Springer, 2021. — 268 p.
6. Выготский Л.С. Мышление и речь. — М.: Лабиринт, 1999.
7. O‘rinova F.O‘., Sadikova F. Loose Parts metodikasi asosida matematik faoliyat. — Toshkent, 2022.