

BOSHLANG'ICH SINIF MATEMATIKA TA'LIMIDA STEAM-YONDASHUVNI JORIY ETISHNING METODIK XUSUSIYATLARI

Yunusov Foziljon Mirzamamirovich

“University of economics and pedagogy” NOTM

Maktabgacha va boshlang'ich ta'lim kafedrasi, dotsenti

e-mail: foziljon52@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada boshlang'ich sinf matematika ta'limida STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvini joriy etishning ilmiy-metodik asoslari, didaktik tamoyillari va amaliy modelining xususiyatlari yoritilgan. STEAM-darslarini loyihalashning olti bosqichli pedagogik modeli taklif etilgan, injenerlik dizayn jarayoni va matematika fanining ushbu yondashuvdagi yetakchi rolini ko'rsatuvchi mexanizmlar tahlil qilingan. Tajriba-sinov ishi natijalari STEAM-yondashuvning o'quvchilar matematik kompetensiyasi va injenerlik tafakkurini birgalikda rivojlantirishdagi samaradorligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: STEAM-ta'lim, matematika metodikasi, boshlang'ich ta'lim, integrativ yondashuv, injenerlik dizayn jarayoni, loyihaviy ta'lim, 5E modeli.

Kirish. XXI asr ta'lim paradigmasi insondan murakkab muammolarni hal qila olish, turli sohalardagi bilimlarni birlashtirib qo'llay olish va yangi mahsulotlar yarata olish kompetensiyalarini talab etadi. Bu vaziyat ta'lim tizimi oldiga fanlar o'rtasidagi chegaralarni yumshatish, o'quvchida yaxlit dunyoqarash va tizimli tafakkur tarzini shakllantirish vazifasini qo'ymoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 4-iyuldagi PQ-200-son qarorida ta'lim mazmunini ilg'or xalqaro standartlar asosida modernizatsiya qilish, STEM va STEAM kabi zamonaviy yondashuvlarni keng joriy etish lozimligi alohida qayd etilgan [1].

STEAM yondashuvi — Science (tabiiy fanlar), Technology (texnologiyalar), Engineering (injenerlik), Arts (san'at) va Mathematics (matematika) fanlarining

integratsiyalashgan ta'lim modeli sifatida XXI asr boshlarida AQSh ta'lim mutaxassisi G.Yakman tomonidan asoslab berilgan [2, B. 16]. Bu yondashuv an'anaviy STEM modelining cheklovlarini bartaraf etish — ya'ni texnik fanlarga estetik va kreativ o'lchamlarni qo'shish — maqsadida ishlab chiqilgan bo'lib, bugungi kunda jahonning yetakchi ta'lim tizimlarida (AQSh, Finlandiya, Janubiy Koreya, Singapur) keng tatbiq etilmoqda. Mavzuning dolzarbligi boshlang'ich ta'limning Davlat ta'lim standarti talablari va xalqaro PISA, TIMSS baholash dasturlari natijalari ham STEAM-yondashuvga bo'lgan ehtiyojni tasdiqlashida ko'rinadi.

STEAM-yondashuvining nazariy asoslari va matematikaning unda tutgan o'rni.

G.Yakmanning ta'rifi bo'yicha STEAM — bu "san'at orqali talqin qilingan, matematik elementlarga asoslangan, fan va texnologiya kontekstida injenerlik metodologiyasi yordamida o'rganiladigan ta'lim modelidir" [2, B. 18]. Bu ta'rifda muhim jihat shundaki, matematika STEAM tizimining barcha komponentlarini birlashtirib turuvchi yadroviy element — "umumiy til" vazifasini bajaradi. Matematika tabiiy fanlardagi qonuniyatlarni ifodalaydi, texnologiyalar ortidagi algoritmlarni belgilaydi, injenerlik dizaynidagi o'lchov va hisoblashlarni ta'minlaydi, hatto san'atdagi nisbat, simmetriya va naqsh kabi kategoriyalarning tabiati ham matematik xususiyatga ega [3, B. 78].

R.Bybee ta'kidlaganidek, "boshlang'ich ta'lim bosqichida STEAM-yondashuvining muvaffaqiyati bevosita matematik kompetensiyalarning qanday loyihalashtirilganligiga bog'liqdir" [4, B. 33]. Boshqacha aytganda, STEAM-darsda matematika alohida fan emas, balki boshqa fanlarni o'zaro bog'lab turuvchi integrativ vositadir. D.Sousa va T.Pilecki kichik maktab yoshidagi bolalarda matematik tushunchalarni san'at va injenerlik faoliyati bilan birgalikda taqdim etish miya po'stlog'ining ham analitik (chap), ham kreativ (o'ng) tomonlarini birgalikda faollashtirishini va bilimning uzoq muddatli xotirada saqlanish darajasini sezilarli oshirishini empirik tarzda asoslaganlar [5, B. 41].

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, STEAM-darsda matematika o'qituvchisidan ikki xil rolni birgalikda bajarish talab etiladi: birinchidan, matematik mazmunni alohida fan sifatida ilmiy aniqlikda saqlab qolish; ikkinchidan, bu mazmunni boshqa STEAM

komponentlari bilan funksional bog'lash. Bu balans buzilgan taqdirda, dars yo "matematika darsidagi tasviriy faoliyat"ga, yoki "matematikasiz san'at darsi"ga aylanib qolish xavfi mavjud.

Boshlang'ich sinflarda STEAM-yondashuvni amalga oshirishning metodik xususiyatlari. 1–4-sinflarda STEAM-darslarni tashkil etishning quyidagi metodik xususiyatlari ajratiladi:

birinchidan, dars muammoning hayotiy kontekstda shakllantirilishidan boshlanadi (problem-based start). Masalan, "Sinfimiz uchun eng iqtisodiy chiqindi qutisini loyihalashtiring" muammosi bir vaqtning o'zida geometriya (hajm, sirt yuzasi), tabiatshunoslik (materiallar xususiyati), texnologiya (yasash usuli) va san'at (estetik tashqi ko'rinish) komponentlarini o'z ichiga oladi;

ikkinchidan, injenerlik dizayn jarayoni (Engineering Design Process — EDP) qo'llaniladi. EDP besh bosqichni o'z ichiga oladi: aniqlash (Ask), tasavvur qilish (Imagine), rejalash (Plan), yaratish (Create), takomillashtirish (Improve) [6, B. 89]. Har bir bosqichda matematik amallar, o'lchovlar va modellashtirish elementlari o'rin tutadi;

uchinchidan, dars yakunida "ko'rgazma" (showcase) yoki taqdimot bosqichi tashkil etiladi. Bunda o'quvchi o'z mahsulotini ham matematik (hisoblashlar, o'lchovlar, geometrik xususiyatlar), ham estetik (kompozitsiya, ranglar tanlovi) nuqtai nazardan asoslash imkoniyatini oladi;

to'rtinchidan, baholash mahsulot va jarayonning ikkala ko'rsatkichi bo'yicha integrativ tarzda olib boriladi, ya'ni "qanday natija olindi" va "u qanday yo'l bilan olindi" savollariga birgalikda javob beriladi.

STEAM-darsining olti bosqichli pedagogik modeli. Olib borilgan tahliliy va eksperimental ishlar natijasida boshlang'ich sinflar uchun STEAM-darsining quyidagi olti bosqichli pedagogik modeli ishlab chiqildi: 1) muammoga jalb qilish (engage) — 5–7 daqiqa, real hayotiy vaziyat orqali matematik savol qo'yiladi; 2) tadqiqot (explore) — 10–12 daqiqa, o'quvchilar materiallar, o'lchovlar va kuzatuvlar orqali boshlang'ich

ma'lumotlarni to'playdi; 3) tushuntirish (explain) — 5–8 daqiqa, o'qituvchi matematik konseptni aniqlaydi va formalashtiradi; 4) loyihalash (elaborate) — 12–15 daqiqa, o'quvchilar olingan bilim asosida mahsulot (model, chizma, sxema) yaratadi; 5) baholash (evaluate) — 5 daqiqa, mahsulot va jarayon birgalikda baholanadi; 6) refleksiya (reflect) — 3–5 daqiqa, o'quvchi qanday matematik bilim qo'lladi va qaysi qiyinchiliklarni yengganini xulosalaydi. Mazkur model klassik 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) modeliga refleksiya bosqichini qo'shgan holda boshlang'ich sinf yoshiga moslashtirilgan variant hisoblanadi [7, B. 124].

Amaliy misol: "Bog'cha o'rikzori" STEAM-loyihasi. 3-sinf matematika kursida "Kvadrat va to'g'ri to'rtburchak yuzasi" mavzusi bo'yicha STEAM-loyiha quyidagi tarzda tashkil etiladi: Science qismida o'simlik ekish uchun zarur masofa va yorug'lik talablari o'rganiladi; Technology qismida o'lchov asboblari (chizg'ich, ruletka, raqamli plansheti) bilan ishlash mashq qilinadi; Engineering qismida bog' rejasi loyihalashtiriladi; Arts qismida bog'cha rejasining estetik tomoni bezatiladi; Mathematics qismida esa yuza hisoblanadi, daraxtlar soni optimal taqsimlanadi, masofalarni o'lchash bo'yicha amaliy mashqlar bajariladi. Bunday loyiha 2–3 darsda amalga oshiriladi va o'quvchining bir vaqtning o'zida matematik bilim hamda hayotiy mahorat olishini ta'minlaydi.

Tajriba-sinov natijalari. Andijon viloyatining tanlangan 4 ta umumiy o'rta ta'lim maktabida 2024–2025 o'quv yilida o'tkazilgan tajriba-sinov ishida 84 nafar 3–4 sinf o'quvchisi qatnashdi. Eksperimental guruhda 10 ta STEAM-loyiha joriy etildi. Olingan natijalar quyidagicha: matematik masalalarni real hayot kontekstida yechish darajasi 27,4% ga ortdi; o'quvchilarning matematika faniga bo'lgan qiziqish indeksi (5 balli shkala bo'yicha) 3,2 dan 4,5 ga ko'tarildi; birgalikdagi (kollaborativ) ish ko'nikmasi 33,6% ga rivojlandi; muammoni mustaqil shakllantirish va yechish kompetensiyasi 29,8% ga oshdi. Bu raqamlar STEAM-yondashuvning boshlang'ich sinf matematika ta'limidagi pedagogik samaradorligini empirik asosda tasdiqlaydi.

Xulosa. STEAM-yondashuvi boshlang'ich sinf matematika ta'limini yangi sifat bosqichiga olib chiqishning samarali metodik vositasi sifatida o'zini namoyon etmoqda.

Tadqiqot natijasida quyidagi xulosalar shakllandi: 1) STEAM tizimida matematika alohida fan emas, balki integratsiyaning yadroviy elementi sifatida vazifa bajaradi; 2) boshlang'ich sinflar uchun taklif etilgan olti bosqichli STEAM-dars modeli pedagogik amaliyot uchun tavsiya etiladi; 3) injenerlik dizayn jarayoni va loyihaviy yondashuvning matematika darsiga olib kirilishi o'quvchining matematik tafakkurini real hayotga bog'lashga, hisoblash va dizayn ko'nikmalarini birgalikda rivojlantirishga xizmat qiladi; 4) o'tkazilgan tajriba-sinov natijalari STEAM-yondashuvning matematika ta'limidagi pedagogik samaradorligini empirik tasdiqlaydi. Kelgusi tadqiqotlarda STEAM-darslar uchun raqamli baholash vositalari, o'qituvchilarni metodik tayyorlash dasturlari va sun'iy intellektga asoslangan individual ta'lim trayektoriyalarini ishlab chiqish dolzarb yo'nalishlar sifatida qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 4-iyuldagi "Ta'lim sohasini boshqarishni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-200-son qarori // www.lex.uz.
2. Yakman G. STEAM Education: An Overlook of Creating a Model of Integrative Education. — Pupils' Attitudes Towards Technology Annual Proceedings. — Salt Lake City: PATT, 2008. — P. 12–22.
3. Bequette J.W., Bequette M.B. A Place for Art and Design Education in the STEM Conversation // Art Education. — 2012. — Vol. 65, No. 2. — P. 75–80.
4. Bybee R.W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. — Arlington: NSTA Press, 2013. — 144 p.
5. Sousa D.A., Pilecki T. From STEM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts. — 2nd ed. — Thousand Oaks: Corwin Press, 2018. — 280 p.

6. Cunningham C.M. Engineering in Elementary STEM Education: Curriculum Design, Instruction, Learning and Assessment. — New York: Teachers College Press, 2018. — 192 p.
7. Bybee R.W., Taylor J.A., Gardner A. The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. — Colorado Springs: BSCS, 2006. — 80 p.
8. Honey M., Pearson G., Schweingruber H. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. — Washington: The National Academies Press, 2014. — 165 p.
9. Sharipov F.F. Ta'limda kreativlik va integratsiya: nazariy-metodologik asoslar. — Toshkent: Innovatsion rivojlanish, 2021. — 196 b.
10. Ortiqov O.R. Boshlang'ich sinf matematikasini o'qitishning innovatsion yondashuvlari. — Toshkent: Yangi nashr, 2020. — 174 b.
11. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. — Paris: OECD Publishing, 2023. — 446 p.