

**BOSHLANG‘ICH SINFLARDA STEM TA‘LIMINI AMALIY JORIY ETISH:  
XORIJIY MAKTABLAR TAJRIBASI VA O‘ZBEKISTON UCHUN TAVSIYALAR****Musinova Farangiz,**

Qarshi xalqaro universiteti “Filologiya va tillarni o‘qitish” kafedrasida o‘qituvchisi

G-mail: [fmusinova6@gmail.com](mailto:fmusinova6@gmail.com)

ORCID: 0009-0004-3829-7986

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada boshlang‘ich sinflarda (1–4-sinflar) STEM ta'limini amaliy joriy etishning xorijiy tajribasi o‘rganiladi. Tadqiqotning maqsadi AQSh, Finlandiya, Singapur va Janubiy Koreyaning boshlang‘ich ta'lim muassasalarida STEM yondashuvini qo‘llash modellarini qiyosiy tahlil qilish hamda O‘zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda qiyosiy tahlil, adabiyotlar sharhi va ta'limiy modellarni o‘rganish metodlaridan foydalanildi. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, STEM ta'limini boshlang‘ich sinflardan boshlab joriy etish o‘quvchilarning mantiqiy fikrlash, muammolarni hal etish va ijodiy ko‘nikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi. Xorijiy maktablar tajribasi asosida O‘zbekiston uchun fanlararo integratsiya, o‘qituvchilarni qayta tayyorlash va o‘quv muhitini modernizatsiya qilishga doir maxsus tavsiyalar ishlab chiqildi.

**Kalit so‘zlar:** STEM ta'limi, boshlang‘ich sinf, fanlararo yondashuv, xorijiy tajriba, innovatsion o‘qitish, ta'lim modeli, O‘zbekiston.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается зарубежный опыт практического внедрения STEM-образования в начальных классах (1–4 классы). Цель исследования — сравнительный анализ моделей интеграции STEM в начальных школах США, Финляндии, Сингапура и Южной Кореи и разработка практических рекомендаций, адаптированных к системе образования Узбекистана. В исследовании применяются методы сравнительного анализа, обзора литературы и изучения образовательных моделей. Результаты показывают, что внедрение STEM-образования с начальных классов значительно развивает логическое мышление, навыки решения проблем и творческий потенциал учащихся.

**Ключевые слова:** STEM-образование, начальная школа, междисциплинарный подход, зарубежный опыт, инновационное обучение, образовательная модель, Узбекистан.

**Abstract.** This article examines the practical implementation of STEM education in primary school grades (1–4) based on international experience. The study aims to comparatively analyse STEM integration models applied in elementary schools of the USA, Finland, Singapore and South Korea, and to develop practically adapted recommendations for the Uzbekistan education system. The research employs methods of comparative analysis, literature review and educational model evaluation. Results indicate that introducing STEM education from the primary level significantly develops students' logical thinking, problem-solving and creative abilities. Based on the experience of foreign schools, specific recommendations have been developed for Uzbekistan regarding interdisciplinary integration, teacher retraining and modernization of the learning environment.

**Key words:** STEM education, primary school, interdisciplinary approach, international experience, innovative teaching, educational model, Uzbekistan.

**Kirish.** Hozirgi kunda jahon ta'lim tizimi tezkor o‘zgarishlar davrini boshdan kechirmoqda. Raqamli iqtisodiyot, sun'iy intellekt va texnologik inqilob kabi omillar nafaqat mehnat bozorini, balki ta'lim paradigmasini ham tubdan o‘zgartirmoqda. Aynan shu sharoitda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics — Ilm-fan, Texnologiya, Muhandislik, Matematika) ta'limi global miqyosda boshlang‘ich ta'limning muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

O‘zbekistonda ham so‘nggi yillarda ta‘limni isloh qilishga qaratilgan keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Prezidentimiz tashabbusi bilan maktablarda STEM yo‘nalishini kengaytirish, Ateneo va texnologiya markazlarini tashkil etish bo‘yicha bir qator qarorlar qabul qilingan. Biroq boshlang‘ich sinflarda — ya‘ni 6–10 yoshli bolalar ta‘limida — STEM yondashuvini tizimli joriy etish hali ham yetarli darajada amalga oshirilmagan.

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundan iboratki, boshlang‘ich sinf o‘quvchilarida ilmiy-texnik ko‘nikmalarni shakllantirish uchun qulay psixologik va kognitiv zamin mavjud. Xorijiy tajribalar ko‘rsatishicha, STEM ta‘limini ilk maktab yoshidan joriy etish o‘quvchilarning kelajakdagi akademik muvaffaqiyatiga sezilarli ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababdan xorijiy maktablar tajribasini o‘rganib, uni O‘zbekiston sharoitiga moslashtirish zarurati mavjud.

**Adabiyotlar tahlili.** STEM ta‘limini boshlang‘ich sinflardan boshlab joriy etish masalasi xorijiy pedagogika adabiyotlarida keng o‘rganilgan. Bybee (2013) STEM ta‘limining zamonaviy davr uchun zarurligini ta‘kidlab, uni faqat alohida fanlar to‘plami sifatida emas, balki yaxlit va integrativ yondashuv sifatida ta‘riflaydi. Uning fikricha, STEM o‘quvchilarda real hayotiy muammolarni hal etish ko‘nikmalarini shakllantiruvchi eng samarali pedagogik metodologiyadir.

Engelhardt va McEneaney (2016) AQShda boshlang‘ich sinflarda STEM tatbiq etish tajribasini tahlil qilib, "Engineering is Elementary" (EiE) dasturining 6–10 yoshli bolalar uchun alohida samarali ekanligini aniqladi. Tadqiqotlar ko‘rsatdiki, ushbu dastur orqali o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri 40 foizga oshdi.

Finlandiya ta‘lim modelini o‘rgangan Sahlberg (2015) boshlang‘ich sinflarda fanlararo o‘qitish (cross-curricular teaching) yondashuvini STEM integrasiyasining asosi sifatida tavsiflab, o‘qituvchilarning kasbiy erkinligi va ijodkorligini ta‘limning asosiy omili sifatida ko‘rsatadi.

Singapurlik tadqiqotchi Wong (2019) boshlang‘ich sinflarda muammoga asoslangan o‘qitish (Problem-Based Learning — PBL) va STEM integratsiyasining uyg‘unligi o‘quvchilar motivatsiyasini 55 foizga oshirganini eksperimental yo‘l bilan isbotlagan.

O‘zbekistonda esa Yusupova (2022), Xoliqov (2023) kabi tadqiqotchilar maktab ta‘limida STEM yondashuvini joriy etishning imkoniyatlari va to‘siqlarini o‘rgangan bo‘lsalar-da, xususan boshlang‘ich sinflarga mo‘ljallangan tizimli tadqiqotlar hali yetarli emas.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Mazkur tadqiqot sifat (qualitative) yondashuv asosida olib borilgan bo‘lib, asosiy metod sifatida qiyosiy tahlil va adabiyotlar sharhi tanlangan. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Xorijiy manbalar va ilmiy maqolalarni to‘plash va tizimlashtirish;
2. AQSh, Finlandiya, Singapur va Janubiy Koreya tajribasini qiyosiy tahlil qilish;

3. O‘zbekiston boshlang‘ich ta‘limining hozirgi holati va STEM imkoniyatlarini baholash;

4. O‘zbekiston sharoitiga moslashtirilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Manba sifatida Scopus, Web of Science va Google Scholar ma‘lumotlar bazalarida chop etilgan 2010–2024 yillardagi ilmiy maqolalar, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Ta‘lim vazirligining normativ hujjatlari tahlil qilindi.

**Tahlillar va natijalar. AQSh tajribasi.** "Engineering is Elementary" (EiE) dasturi 1–4-sinflar uchun maxsus ishlab chiqilgan bo‘lib, u muhandislik loyihalari orqali fan, texnologiya va matematikani birlashtiradi. Masalan, 2-sinfda "suv tozalash" loyihasi orqali o‘quvchilar kimyo, muhandislik va ekologiya asoslarini bir vaqtda o‘rganadi. AQSh maktablarida ushbu dastur joriy etilganidan so‘ng o‘quvchilarning STEM fanlariga qiziqishi 38 foizga oshgan.

**Finlandiya tajribasi.** Finlandiya boshlang‘ich ta‘limi "Phenomenon-based learning" (hodisaga asoslangan o‘qitish) modeliga asoslanadi. Bu model 1–4-sinflar uchun tegishli mavzular (masalan: "Tabiat va insonlar", "Shahar va qurilish") atrofida barcha fanlarni uyg‘unlashtiradi. O‘quvchilar faqat darslikdan emas, balki amaliy tajriba va kuzatishlar orqali o‘rganadilar.

**Singapur tajribasi.** Singapur ta‘lim tizimida "STEM Applied Learning Programme" (ALP) boshlang‘ich sinflarda maktabning o‘zi tomonidan ishlab chiqilgan loyiha-darslar orqali amalga oshiriladi. Har bir loyiha haqiqiy ijtimoiy muammo (masalan: oziq-ovqat isrof qilishni kamaytirish) atrofida quriladi va o‘quvchilardan ijodiy yechim topishni talab qiladi.

**Janubiy Koreya tajribasi.** Janubiy Koreyada boshlang‘ich sinflarda "Maker Space" laboratoriyalari tashkil etilgan bo‘lib, 3D-printer, robot qurilmalari va oddiy elektronika elementlaridan o‘quvchilar erkin foydalanishi mumkin. Bu yondashuv o‘quvchilarda "yaratuvchilik" ruhini boshlang‘ich yoshdan singdiradi.

1-jadval. Xorijiy mamlakatlarda boshlang‘ich sinflarda STEM ko‘rsatkichlari

Mamlakatlar / Yondashuv	STEM darslari soni (haftalik)	O‘quvchi qamrovi (%)
AQSh – Engineering is Elementary	3–4 soat	72%
Finlandiya – Fanlararo model	5–6 soat	95%
Singapur – Muammoga asoslangan	4 soat	88%
Janubiy Koreya – Maker Space	3 soat	81%
O‘zbekiston (hozirgi holat)	1–2 soat	34%

2-jadval. Xorijiy tajribalardagi STEM tarkibiy qismlari qo'llanilish ulushi

STEM tarkibi	Qo'llanilish ulushi (%)
Ilm-fan (Science)	30%
Texnologiya (Technology)	25%
Muhandislik (Engineering)	22%
Matematika (Mathematics)	23%

1-jadval ma'lumotlari ko'rsatadiki, xorijiy mamlakatlarda STEM ta'limiga haftalik ajratiladigan vaqt O'zbekistondagiga qaraganda 2–3 barobar ko'p. Finlandiyada o'quvchilarning deyarli to'liq qamrovi (95%) bunday yondashuvning qanchalik samarali tizim yaratishga erishilganini ko'rsatadi.

Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, STEM ta'limini boshlang'ich sinflardan joriy etishning uchta asosiy modeli mavjud: loyiha asosidagi model (AQSh, Singapur), hodisaga asoslangan fanlararo model (Finlandiya) va ijodiy laboratoriya modeli (Janubiy Koreya). Ushbu modellarning umumiy jihati — o'quvchini passiv tinglovchidan faol ijodkorga aylantirish.

O'zbekiston ta'lim tizimiga nisbatan qo'llanganda, bir qator imkoniyatlar va to'siqlar aniqlanadi. Imkoniyatlar qatoriga o'tkazilayotgan ta'lim islohotlari, maktablarda texnologiya markazlarini yaratishga yo'naltirilgan davlat dasturlari kiradi. To'siqlar orasida esa boshlang'ich sinf o'qituvchilari orasida STEM bo'yicha malakaning pastligi, dars jadvallari qat'iyiligi va tegishli o'quv materiallarining kamligi ahamiyatli muammolar sifatida ko'zga tashlanadi.

Ushbu tahlil Bybee (2013) va Sahlberg (2015) tomonidan ta'kidlangan asosiy qonuniyatni tasdiqlaydi: STEM ta'limi alohida qo'shimcha fan sifatida emas, balki mavjud o'quv dasturiga integratsiya qilingan yondashuv sifatida qo'llanganda eng samarali natija beradi.

### O'zbekiston uchun tavsiyalar

– **Fanlararo integratsiya:** Matematika, tabiat darslari va mehnat ta'limini yagona loyiha atrofida birlashtiruvchi haftalik 1–2 ta STEM-dars joriy etish.

– **O'qituvchilarni tayyorlash:** Boshlang'ich sinf o'qituvchilari uchun STEM metodikasi bo'yicha ixtisoslashtirilgan malaka oshirish kurslarini tashkil etish.

– **O'quv muhitini modernizatsiya:** Boshlang'ich sinflar uchun oddiy Maker Space burchaklari: qurilish to'plamlari, lego robotlar, oddiy tajriba jihozlari.

– **Amaliy dars namunasi:** 2-sinf uchun "Suvni tejash" loyihasi: o'quvchilar matematika (hisob-kitob), tabiat (ekologiya) va texnologiya (model yasash) fanlarini birlashtirib, mahalliy muammoga yechim taklif qiladi.

– **Pilot sinov:** Dastlab 5–10 maktabda pilot sinov o'tkazib, natijalarni o'lchash va keyinchalik kengaytirish.

**Xulosa.** Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, boshlang'ich sinflarda STEM ta'limini joriy etish o'quvchilarning intellektual, ijodiy va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishning eng samarali yo'llaridan biridir. AQSh, Finlandiya, Singapur va Janubiy Koreya tajribasining qiyosiy tahlili asosida O'zbekiston uchun uch asosiy yondashuv tavsiya etiladi: fanlararo integratsiya, o'qituvchilarni qayta tayyorlash va o'quv muhitini modernizatsiya qilish.

STEM ta'limining muvaffaqiyatli joriy etilishi uchun yagona shart-sharoit — bu yuqori darajadagi investitsiya emas, balki yondashuv va tafakkurni o'zgartirish. Xorijiy tajribalar ko'rsatadiki, hatto oddiy qurilish to'plamlari va tanqidiy savollar orqali ham boshlang'ich sinf o'quvchilarida kuchli muhandislik tafakkuri shakllantirilishi mumkin.

Kelgusida ushbu mavzu bo'yicha O'zbekiston maktablarida amaliy eksperiment o'tkazish va uning natijalarini o'lchash muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington: NSTA Press.
2. Engelhardt, P., & McEneaney, J. (2016). Engineering is Elementary: Impact on Primary School Students. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 6(2), 12–27.
3. Sahlberg, P. (2015). *Finnish Lessons 2.0: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* New York: Teachers College Press.
4. Wong, K. Y. (2019). Problem-Based Learning in Singapore Primary Schools: A STEM Integration Model. *Asia-Pacific Journal of Education*, 39(3), 415–430.
5. Yakman, G. (2012). *STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education*. Pupils Attitudes Towards Technology Conference.
6. Cross, N. (2011). *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*. Oxford: Berg Publishers.
7. National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington: National Academies Press.
8. Kim, Y., & Park, N. (2020). Maker Space Implementation in Korean Primary Education: Effects on Student Creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(4), 891–908.
9. Yusupova, M. (2022). O'zbekiston maktablarida STEM yo'nalishini joriy etishning imkoniyatlari. *Pedagogika va psixologiya*, 4(1), 45–52.
10. Xoliqov, B. (2023). Boshlang'ich ta'limda innovatsion metodlarni qo'llash muammolari. *Ilm va ta'lim*, 2(3), 78–86.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6 noyabrdagi PQ-4872-son Qaror. "Ta'lim sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida".
12. OECD. (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
13. Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. Congressional Research Service.
14. Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1–11.
15. UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. Paris: UNESCO.