Fanlararo loyihalar asosida ta’limni tashkil etishda xorijiy tajriba: STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlari

Murodov Shomurod Shahobiddinovich

Buxoro innovatsiyalar universiteti

2-kurs magistranti

Annotatsiya. Bu maqolada fanlararo loyihalar asosida ta’limni tashkil etishda rivojlangan davlatlarning tajribasi — STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlari qiyosiy tahlil qilingan. Tadqiqotda AQShda shakllangan STEM va STEAM modellarining nazariy asoslari, didaktik xususiyatlari va amaliy qo‘llanilishi, Finlyandiya tomonidan ishlab chiqqan hodisaga asoslangan o‘qitish (phenomenon-based learning) yondashuvining o‘ziga xos tamoyillari o‘rganilgan. Singapur, Yaponiya, Janubiy Koreya, Germaniya va Buyuk Britaniyaning fanlararo loyihalar bo‘yicha tajribasi tahlilga jalb qilingan. Xorijiy tajribalarning qiyosiy tahlili asosida beshta umumiy didaktik tamoyil aniqlangan. Tadqiqotimiz natijalari asosida bu yondashuvlarni O‘zbekistonga tatbiq etish imkoniyatlari asoslangan va amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: fanlararo loyiha, STEM ta’lim, STEAM ta’lim, phenomenon-based learning, Finlyandiya tajribasi, qiyosiy pedagogika, integrativ ta’lim, ijodiy konvergentsiya, 21CC, hodisaga asoslangan o‘qitish, milliy moslashtirish, ta’lim islohoti.

Abstract. This article comparatively analyzes the experience of developed countries in organizing education based on interdisciplinary projects — STEM, STEAM, and phenomenon-based learning approaches. The study examines the theoretical foundations, didactic features, and practical application of the STEM and STEAM models formed in the USA, and the unique principles of the phenomenon-based learning approach developed in Finland. The experience of Singapore, Japan, South Korea, Germany, and the United Kingdom in interdisciplinary projects is also analyzed. Based on the comparative analysis of foreign experience, five common didactic principles have been identified. Based on the research results, the possibilities of applying these approaches to Uzbekistan are substantiated, and practical recommendations have been developed.

Keywords: interdisciplinary project, STEM education, STEAM education, phenomenon-based learning, Finnish experience, comparative pedagogy, integrative education, creative convergence, 21CC, national adaptation, educational reform.

Zamonaviy ta’lim tizimining rivojlanishida rivojlangan davlatlarning fanlararo loyihalar tajribasi katta amaliy ahamiyatga ega. Bugungi kunda STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlari XXI asr pedagogikasining asosiy yo‘nalishlari sifatida jahon miqyosida tan olingan. Bu yondashuvlar nafaqat fanlar chegarasidan chiqib fikrlashni, balki real hayotiy muammolarni hal qilish orqali bilim va ko‘nikmalarni birlashtirgan holda qo‘llashni o‘rgatadi. Rivojlangan davlatlar bu metodik yondashuvlar asosida ta’lim sifatini sezilarli oshirgan va xalqaro baholashlarda yuqori natijalarga erishgan.

O‘zbekistonda olib borilayotgan ta’lim islohotlari jahon tajribasini o‘rganishga va milliy ta’limga moslashtirishga alohida e’tibor qaratgan. 2020-yilgi “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonun, 2019-yilgi PF-5712 va 2023-yilgi “O‘zbekiston–2030” strategiyasi fanlararo yondashuvni va zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etishni ustuvor yo‘nalish sifatida belgilagan. Biroq, STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlarini milliy kontekstga moslashtirishning konkret yo‘llari

yetarli darajada tadqiq etilmagan. Tadqiqotimizning maqsadi fanlararo loyihalar bo‘yicha ilg‘or xorijiy tajribani qiyosiy tahlil qilish va uning O‘zbekistonga tatbiq etish imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

Adabiyotlar tahlili

Jahon pedagogika fanida STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlari bo‘yicha keng tadqiqotlar olib borilgan. R.W. Bybee STEM ta’limning nazariy asoslarini ishlab chiqqan va uning ahamiyatini asoslab bergan. R.M. Capraro, M.M. Capraro va J.R. Morgan STEM loyihaga asoslangan o‘qitish modelini yaratgan. G. Yakman 2006-yilda STEAM modelini taklif etib, an’anaviy STEM ga san’at (Arts) komponentini qo‘shgan. S. Bell XXI asr ko‘nikmalarini loyihaga asoslangan o‘qitish orqali shakllantirish masalalarini o‘rgangan. S. Boss va J. Krauss raqamli asrdagi loyihalashning yangi modellarini ishlab chiqqan.

Finlyandiya ta’lim tajribasi bo‘yicha P. Sahlberg “Finnish Lessons 2.0” asarida phenomenon-based learning yondashuvining o‘ziga xos xususiyatlarini tavsiflab bergan. Finlyandiya Milliy Ta’lim Boshqarmasining 2014-yilgi Milliy O‘zak O‘quv Dasturi hodisaga asoslangan o‘qitishni rasmiy joriy etgan. L. Darling-Hammond va hamkasblari (2020) loyihaga asoslangan o‘qitishning o‘quvchilar rivojlanishiga ta’sirini meta-tahlillar asosida asoslagan. J. Tan, S. Choo, T. Kang va G. Liem (2017) Singapur va Sharqiy Osiyo mamlakatlarida XXI asr kompetensiyalari va kelajak ta’limi masalalarini o‘rgangan.

O‘zbekiston pedagogikasida xorijiy tajriba va uning milliy ta’limga moslashtirilishi masalalari N.A. Muslimov, U.I. Inoyatov, R.J. Ishmuhamedov, Sh. Sharipov, B. Ziyomuhammadov, D.I. Ro‘ziyeva kabi olimlarning tadqiqotlarida o‘rganilgan. Ularning ishlarida innovatsion pedagogik texnologiyalar, xorijiy ta’lim tajribasi va uning milliy kontekstga moslashtirilishi masalalari yoritilgan. Biroq, aynan STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlarini yaxlit qiyosiy tahlil qilib, ularni O‘zbekistonga tatbiq etish imkoniyatlarini konkret asoslovchi tadqiqotlar hali yetarli emas.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotimizda qiyosiy-pedagogik tahlil metodologiyasi qo‘llanildi. Asosiy metodlar sifatida qiyosiy tahlil, tipologik tasniflash, tizimli yondashuv, hujjatlarni o‘rganish va sifatli meta-tahlil usullaridan foydalandik. Tahlilga yetti davlatning ta’lim tizimi jalb qilindi: AQSh, Finlyandiya, Singapur, Yaponiya, Janubiy Koreya, Germaniya, Buyuk Britaniya va qiyos uchun O‘zbekiston. Har bir mamlakat bo‘yicha rasmiy hujjatlar, ta’lim standartlari, ilmiy adabiyotlar va xalqaro tashkilotlar hisobotlari o‘rganildi. Tanlash mezonlari sifatida fanlararo loyihalar metodikasini keng joriy etganlik, PISA reytingidagi yuqori o‘rin va yondashuvning o‘ziga xosligi olindi.

Tadqiqot natijalari va muhokama

AQShda STEM ta’lim yo‘nalishi 1990-yillarning oxirida shakllandi va fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering) va matematika (Mathematics) bilimlarini birlashtirgan holda o‘rgatish g‘oyasiga asoslanadi. 2001-yilda Milliy Fan Fondi (NSF) STEM atamasini rasmiy joriy etdi. R.W. Bybee ta’kidlaganidek, STEM ta’lim alohida fanlarning yig‘indisi emas, balki ularning yaxlit tizim sifatida birlashuvidir. STEM loyihalari o‘quvchilarga real muhandislik muammolarini hal qilish, texnologik yechimlar ishlab chiqish va ilmiy tadqiqotlar olib borish imkonini beradi.

2006-yilda amerikalik tadqiqotchi G. Yakman STEAM modelini taklif etib, an’anaviy STEM ga “A” (Arts — san’at) harfini qo‘shdi. Yakmanning fikricha, ijodiy va badiiy fikrlash fan va texnologiyani insoniylashtirish, muhandislikni ijodkorlik bilan birlashtirish va yanada samaraliroq

innovatsiyalar yaratish uchun zarur. STEAM yondashuvida o‘quvchilar fan bilan san’atning chegarasida joylashgan loyihalar ustida ishlaydi — masalan, tabiiy fanlar asosida badiiy kompozitsiya yaratish, muhandislik loyihasiga dizayn komponenti qo‘shish yoki matematik qonuniyatlar asosida musiqa yaratish. Bugungi kunda AQShning aksariyat shtatlari STEAM yondashuvini o‘z o‘quv dasturlariga kiritgan.

Finlyandiya ta’lim tizimi xalqaro PISA baholashlarida doimiy yuqori natijalar ko‘rsatib kelayotganligi bilan jahon e’tiborini o‘ziga tortadi. 2014-yilda qabul qilingan Milliy O‘zak O‘quv Dasturi hodisaga asoslangan o‘qitish (phenomenon-based learning) yondashuvini rasmiy joriy etdi. Bu yondashuvga ko‘ra, o‘quvchilar haqiqiy hayotiy hodisalarni (masalan, iqlim o‘zgarishi, shaharsozlik, pandemiya) bir qancha fanlar perspektivasidan birgalikda o‘rganadi. Finlyandiya maktablarida har yili kamida ikki marta, har biri 5–7 hafta davom etadigan maxsus hodisa-loyihalari o‘tkaziladi. Bu davrda an’anaviy dars jadvali buziladi, o‘quvchilar fanlarga emas, aniq hodisalarga asoslangan holda o‘rganadilar.

Phenomenon-based learning yondashuvining asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat: birinchidan, real hayotiy hodisalarni o‘rganish — ya’ni sun’iy darslik vaziyatlari emas, balki haqiqiy dunyo muammolari; ikkinchidan, o‘quvchining tadqiqotchi sifatida faolligi; uchinchidan, bir qancha fanlar bilimlarini yaxlit tarzda qo‘llash; to‘rtinchidan, hamkorlikda o‘qitish; beshinchidan, yakuniy mahsulot yaratish; oltinchidan, doimiy refleksiya va o‘z-o‘zini baholash. Finlyandiyada bu yondashuvning samarali amalga oshishi uchun o‘qituvchilar muntazam professional rivojlanishda ishtirok etadi va ular ko‘p fanli jamoalarda hamkorlik qiladi.

Singapur 21CC (XXI asr kompetensiyalari) modelida fanlararo loyihalar markaziy o‘rin tutadi. “Teach Less, Learn More” (kamroq o‘qit, ko‘proq o‘rgan) falsafasi doirasida har bir o‘quvchi o‘rta maktabda kamida ikkita keng qamrovli fanlararo loyiha (Applied Learning Programme) amalga oshirishi talab etiladi. Singapur loyihalari aksariyat holda texnologiya, tadbirkorlik va ijtimoiy xizmatni birlashtirgan bo‘lib, amaliy natijaga yo‘naltiriladi. Singapur Milliy Ta’lim Instituti (NIE) o‘qituvchilarni fanlararo loyihalarni tashkil etish metodikasi bo‘yicha maxsus tayyorlaydi.

Yaponiyaning fanlararo ta’lim yondashuvi “Yashash kuchi” (ikiru chikara) konsepsiyasi doirasida rivojlanadi. 1998-yildan boshlab Yaponiya maktablarida haftasiga 2–3 soat ajratilgan “sogo gakushu” (birlashtirilgan o‘rganish) darslari joriy qilingan. Bu darslarda o‘quvchilar o‘z qiziqishlariga ko‘ra fanlararo mavzularni mustaqil tadqiq etadilar. Yaponiya modelining o‘ziga xosligi — an’anaviy sharq qadriyatlari (jamoaviylik, hurmat, mehnatsevarlik) bilan zamonaviy ilmiy-texnik yondashuvning uyg‘unligidadir. Yaponiya STEM loyihalari aksariyat hollarda robototexnika, ekologiya va tabiiy ofatlarga qarshilik ko‘rsatish mavzulariga bag‘ishlanadi.

Janubiy Koreya 2015-yilgi Milliy O‘quv Dasturi “ijodiy konvergentsiyaga ega inson” konsepsiyasini ilgari surdi. STEAM ta’limining Koreya varianti “융합인재교육” (yunghap injae gyoyuk — konvergent iste’dodni tarbiyalash) deb nomlanadi. Koreya STEAM yondashuvida to‘rt bosqichli model qo‘llaniladi: muammoli vaziyat taqdimoti, ijodiy dizayn, amaliy tajriba va hissiy refleksiya. Janubiy Koreyada STEAM o‘qituvchilarini tayyorlaydigan maxsus markazlar faoliyat ko‘rsatadi va har yili ming nafardan ortiq pedagog malaka oshiradi. Koreya o‘quvchilari PISA 2022 baholashida yuqori o‘rinlarni egalladi — bu qisman ularning fanlararo ta’limga bo‘lgan e’tiborining natijasidir.

Germaniyaning fanlararo loyihalar tajribasi dual tizim bilan chambarchas bog‘liq. Kasbiy ta’lim muassasalarida nazariya va amaliyotning uyg‘unligiga asoslangan fanlararo loyihalar keng tarqalgan. Umumta’lim maktablarida esa Projektwoche (loyiha haftasi) an’anasi mavjud bo‘lib, bu davrda

o‘quvchilar bir hafta davomida faqatgina fanlararo loyiha ustida ishlaydi. Germaniya MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) tashabbusi — nemischa STEM analogidir. Buyuk Britaniyada esa CREST Awards dasturi o‘quvchilarni STEM sohasida mustaqil tadqiqot loyihalari amalga oshirishga rag‘batlantiradi.

Xorijiy tajribaning qiyosiy tahlili besh asosiy umumiy didaktik tamoyilni aniqlash imkonini berdi. Birinchi tamoyil — real hayotiy yo‘nalganlik: barcha ilg‘or modellarda loyihalar sun’iy darslik vaziyatlari emas, balki haqiqiy muammolarga asoslanadi. Ikkinchi tamoyil — fanlar chegarasidan chiqish: hech bir zamonaviy yondashuvda muammo bitta fan doirasida hal qilinmaydi. Uchinchi tamoyil — o‘quvchi faolligi: bola bilim iste’molchisidan bilim yaratuvchisiga aylanadi. To‘rtinchi tamoyil — hamkorlik: loyihalar aksariyat hollarda jamoa ishi sifatida amalga oshiriladi. Beshinchi tamoyil — yakuniy mahsulot yaratish: har bir loyiha aniq natija bilan tugaydi, bu yoki materialli mahsulot, yoki taqdimot, yoki ijtimoiy aksiyadir.

Shu bilan birga, xorijiy yondashuvlarning o‘ziga xos xususiyatlari ham aniqlandi. STEM asosan texnik va tabiiy fanlarga, muhandislik va texnologiyaga yo‘naltirilgan. STEAM unga ijodiy va badiiy komponentni qo‘shadi, insoniylashtiradi. Phenomenon-based learning esa hodisaga asoslanadi va fanlar chegarasini to‘liq olib tashlaydi. Bu yondashuvlarning har biri muayyan ta’lim maqsadlariga mos va ularni milliy kontekstga moslashtirishda bu farqlarni hisobga olish zarur.

Amaliy tavsiyalar

Tadqiqotimiz natijalari asosida O‘zbekiston ta’lim tizimi uchun quyidagi amaliy tavsiyalarni ishlab chiqdik. Birinchidan, Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligiga STEM va STEAM yondashuvlarining milliy variantlarini ishlab chiqish, ularni davlat ta’lim standartlariga izchil kiritish va Prezident maktablari bazasida pilot loyihalarni joriy etishni tavsiya qilamiz. Ikkinchidan, Finlyandiyaning phenomenon-based learning modelidan foydalanib, yilda 2 marta 4–6 hafta davomidagi maxsus loyiha davrlarini tashkil etish maqsadga muvofiqdir. Bunda milliy-ma’naviy qadriyatlar va mahalliy muammolar (masalan, Orol fojeasi, ekologiya, milliy hunarmandchilik) mavzular sifatida tanlanishi mumkin.

Uchinchidan, o‘qituvchilar uchun Singapur NIE modelida STEM, STEAM va phenomenon-based learning bo‘yicha maxsus malaka oshirish kurslarini tashkil etish lozim. To‘rtinchidan, oliy pedagogik ta’lim muassasalariga bo‘lajak pedagoglarni tayyorlashda fanlararo loyihalash va zamonaviy xorijiy yondashuvlar bo‘yicha maxsus modullarni joriy etish tavsiya etiladi. Beshinchidan, Germaniyaning Projektwoche an’anasi namunasida O‘zbekiston maktablarida muntazam “loyiha haftalari”ni o‘tkazish — an’anaviy dars jadvalini buzgan holda o‘quvchilar faqat fanlararo loyihalar ustida ishlaydigan davrlarni tashkil etish foydali bo‘ladi. Oltinchidan, xalqaro hamkorlik dasturlari doirasida xorijiy maktablar bilan qo‘shma virtual loyihalarni amalga oshirish — O‘zbekiston o‘quvchilariga global kontekstga chiqish imkonini beradi.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, rivojlangan davlatlarning fanlararo loyihalar tajribasi zamonaviy ta’limning asosiy didaktik metodologiyasi sifatida shakllangan. STEM, STEAM va phenomenon-based learning yondashuvlari o‘zlarining alohida tuzilishi, nazariy asoslari va amaliy qo‘llanilish xususiyatlariga ega. AQSh STEM va STEAM bilan texnik va ijodiy fanlarning birligini ta’minlasa, Finlyandiya phenomenon-based learning bilan haqiqiy hayotiy hodisalarni fanlararo o‘rganishning samarali modelini yaratdi. Singapur, Yaponiya, Janubiy Koreya, Germaniya va Buyuk Britaniya har biri o‘ziga xos milliy modelni ishlab chiqdi.

Xorijiy tajribaning qiyosiy tahlili real hayotiy yo‘nalganlik, fanlar chegarasidan chiqish, o‘quvchi faolligi, hamkorlik va yakuniy mahsulot yaratish kabi beshta umumiy didaktik tamoyilni aniqlash imkonini berdi. Bu yondashuvlarni O‘zbekistonga tatbiq etishda nusxa ko‘chirish emas, balki milliy-ma’naviy qadriyatlar va mahalliy ta’lim sharoitlari bilan uyg‘unlashtirgan holda ijodiy moslashtirish maqsadga muvofiqdir. Kelajakda har bir yondashuvning milliy kontekstdagi samaradorligini tajriba-sinov orqali o‘rganish, mahalliy sharoitga moslashgan yangi modellarni ishlab chiqish istiqbolli tadqiqot yo‘nalishi bo‘lib qolaveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bybee R.W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. — Arlington: NSTA Press, 2013. — 130 p.

2. Capraro R.M., Capraro M.M., Morgan J.R. STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics Approach. — Rotterdam: Sense Publishers, 2013. — 210 p.

3. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education // Pupils’ Attitudes Towards Technology. — 2008.

4. Sahlberg P. Finnish Lessons 2.0: What Can the World Learn from Educational Change in Finland? — New York: Teachers College Press, 2015. — 272 p.

5. Finnish National Board of Education. National Core Curriculum for Basic Education 2014. — Helsinki: FNBE, 2016. — 473 p.

6. Muslimov N.A. va boshq. Innovatsion ta’lim texnologiyalari. — Toshkent: Sano-standart, 2015. — 280 b.

7. Ishmuhamedov R.J. Innovatsion texnologiyalar yordamida ta’lim samaradorligini oshirish yo‘llari. — Toshkent: Nisholiq, 2008. — 180 b.

8. Ro‘ziyeva D.I. Pedagogika nazariyasi va tarixi. — Buxoro: Buxoro davlat universiteti nashriyoti, 2022. — 256 b.