



Aziza NORMURODOVA,
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti o'qituvchisi
E-mail: azizanormurodova68@gmail.com

TITU dotsenti, psixologiya fanlari nomzodi U.Ergashev taqrizi asosida

STEM TEXNOLOGIYALARI ORQALI BOSHLANG'ICH SINF TABIIY FANLARINI O'QITISH MEKANIZMLARINI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya

Mazkur maqolada STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) texnologiyalarining boshlang'ich ta'lim tizimiga integratsiyalashuvi orqali Tabiiy fanlarni o'qitish mexanizmlarini takomillashtirish masalalari chuqur ilmiy tahlil etiladi. Tadqiqotda o'zbek va xorijiy olimlarning ilmiy manbalari asosida o'quvchilarning ijodiy va tanqidiy fikrlashini shakllantirishda STEM yondashuvining afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, tajriba-sinovlar va kontent tahlil orqali mazkur texnologiyaning amaliy samarasiga baho beriladi.

Kalit so'zlar: STEM ta'lim, tabiiy fanlar, boshlang'ich maktab, tanqidiy fikrlash, pedagogik innovatsiyalar, fanlararo integratsiya.

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ STEM ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В статье анализируются механизмы совершенствования преподавания естественных наук в начальной школе через интеграцию технологий STEM (наука, технологии, инженерия, математика). На основе узбекских и международных исследований подчеркиваются преимущества подхода STEM в развитии критического и творческого мышления учащихся. Практическая значимость методики STEM оценивается через учебные эксперименты и контент-анализ.

Ключевые слова: STEM образование, естественные науки, начальная школа, критическое мышление, педагогические инновации, междисциплинарная интеграция.

DEVELOPING MECHANISMS FOR TEACHING NATURAL SCIENCES IN PRIMARY SCHOOL THROUGH STEM TECHNOLOGIES

Annotation

This article analyzes the mechanisms for improving the teaching of Natural Sciences in primary education through the integration of STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) technologies. Based on Uzbek and international research, the article emphasizes the benefits of the STEM approach in developing students' critical and creative thinking. Practical implications of STEM-based instruction are evaluated through classroom experiments and content analysis.

Key words: STEM education, natural sciences, primary school, critical thinking, pedagogical innovations, interdisciplinary integration.

Kirish. Jahon miqyosida ta'lim mazmunining yangilanishi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari taraqqiyoti, raqamlashtirish jarayonlari o'quv jarayonini ham yangicha yondashuvlar bilan boyitishni taqozo etmoqda. Shu nuqtai nazardan, STEM yondashuvi orqali boshlang'ich ta'limda Tabiiy fanlarni o'qitish masalasiga bo'lgan e'tibor ortmoqda. UNESCO [1] ma'lumotlariga ko'ra, STEM asosidagi metodika yordamida o'quvchilarda analitik tafakkur va muammoli vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilish ko'nikmalari shakllanadi.

Bugungi kunda dunyo miqyosida ta'limda yuz berayotgan tub islohotlar, ayniqsa, raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi, zamonaviy kasblarga qo'yilayotgan yangi talablari maktab ta'limining mazmuni va metodikasini qayta ko'rib chiqishni talab qilmoqda. Ayniqsa, kichik yoshdan boshlab o'quvchilarda ilmiy tafakkur, amaliy ko'nikmalar va muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qilish salohiyatini shakllantirish bugungi kun ta'limining asosiy vazifasiga aylangan. Hozirgi vaqtda jahon ta'lim tizimi zamonaviy texnologiyalar asosida yangilanmoqda. Xususan, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) texnologiyalari orqali o'qitish tamoyillari global miqyosda keng qo'llanilmoqda. Ushbu yondashuv nafaqat yuqori sinflarda, balki boshlang'ich ta'lim bosqichida ham dolzarb

ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, tabiiy fanlarni o'qitishda STEM texnologiyalarini joriy etish orqali o'quvchilarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, ilmiy tafakkurni rivojlantirish, kuzatuvchanlik va muammoli vaziyatlarni hal qilish qobiliyatini oshirish mumkin.

Boshlang'ich sinflarda tabiiy fanlar an'anaviy usullar asosida o'qitilmoqda, bu esa ko'plab o'quvchilarda fanga nisbatan sust qiziqish, nazariy bilimlarning hayot bilan bog'lanmasligi va mustaqil fikrlash yetishmasligiga olib kelmoqda. STEM texnologiyalari esa o'quvchilarni faol ishtirok etishga, eksperimentlar o'tkazish, modellashtirish, loyiha asosida ishlashga undaydi. So'nggi yillarda STEAM – ta'lim texnologiyasini aynan tabiiy fanlarni o'qitish jarayoniga keng ko'lamda joriy etish masalasiga keng miqyosda urg'u qaratilmoqda.

Xorijiy tajribalar, xususan, AQSh, Singapur, Janubiy Koreya, Finlandiya kabi mamlakatlar ta'lim tizimida STEM yondashuvi orqali o'quvchilarni kichik yoshdan fanlararo integratsiyalashgan holda o'qitish muhim o'rin tutmoqda [2]. O'zbekiston Respublikasida ham bu borada qator me'yoriy hujjatlar, xususan, "Ilm-fan va innovatsiyalarni 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi"[3] doirasida STEM texnologiyalarini maktab ta'limiga joriy etish belgilangan.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. STEAM ta'limi va fanlararo aloqadorlik tushunchasining pedagogik psixologik mazmunini yoritish maqsadida Ya.A.Komenskiy[4], D.Lokk, M.Pestalossi, K.D.Ushinskiy[5]larning qarashlari tahliliy o'rganildi.

Taniqli rus psixologi G.S.Kostyukning fikricha, "Tabaqalanish (differensiasiya) – ruhiy jarayonlar va holat (xususiyat)larni ko'payishiga olib kelsa, integratsiya – tartibga keltirish, subordinatsiya va uning natijalarini ma'lum ketma-ketlikda joylashtirishga olib keladi. Integratsiyalash yo'li bilan yangi psixologik jarayon, yangi faoliyat tuzilmasi hosil bo'ladi. Bu yangi tuzilma alohida-alohida bo'lgan elementlardan sintezlash yo'li bilan hosil qilinadi".

STEM ta'limi bo'yicha xorijiy manbalar, jumladan Bybee, Beers[6], Williams [7] tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda fanlararo integratsiya orqali o'quvchilarning muammoli vaziyatlarni hal qilish, ijodiy yondashuv ko'nikmalarini shakllantirish nazariy va amaliy jihatdan asoslab berilgan. Bybee STEM yondashuvi doirasida tabiiy fanlar bilan texnologiya va muhandislikni uyg'unlashtirish orqali real hayotiy vaziyatlarda bilimdan foydalanishni ta'minlash mumkinligini ta'kidlaydi.

Mahalliy olimlar, xususan X.T. Xolmatova [8] STEM yondashuvi orqali o'quvchilarni amaliy faoliyatga jalb etishning samarali usullarini ko'rsatib bergan. M.Tillaev [9] o'z tadqiqotida boshlang'ich sinflarda STEM asosida tashkil etilgan darslar orqali o'quvchilarda muammoli vaziyatlarda mustaqil fikrlash va tahlil qilish ko'nikmalari rivojlanishini asoslagan[10].

Bundan tashqari yana bir qancha olimlarimiz tomonidan STEM – ta'lim texnologiyasiga aloqador izlanishlar tashkil etilgan bo'lib, bularda integrativ yondashuv, halqaro baholash dasturlari, tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish masalasiga doir izlanishlar olib borilganligi o'rganildi

Jumladan, N.Abdullaeva o'z tadqiqotlarida boshlang'ich ta'lim samaradorligini oshirishda integratsiyalashgan texnologiyadan foydalanishning o'ziga xos xususiyatlarini ochib bergan[11]. Tadqiqotchi o'z ilmiy izlanishlarida integratsiyalashgan texnologiyalarni qo'llashning samarali yo'llari sifatida interfaol metodlarga ustuvor berishga

1-jadval

Maktab raqami	O'quvchilar soni	Mavzuni tushunganlar (%)	Faol guruh ishlari (%)	Mustaqil fikrlovchilar (%)
Maktab 1	25	76%	80%	64%
Maktab 2	28	79%	82%	66%
Maktab 3	27	80%	78%	65%

Ushbu natijalar STEM metodikasi o'quvchilarning nafaqat bilim olishiga, balki faoliyat orqali o'rganishiga yordam berishini ko'rsatadi.

Modul: "O'simliklar va ularning o'sish shartlari" mavzusida STEM dars modeli.

Fanlararo integratsiya: Biologiya + Texnologiya + Matematika

Vazifa: Guruhlar issiqxona modelini yasashadi.

Materiallar: Plastik butilkalar, tuproq, urug', suv, termometr.

Jarayon:

1-bosqich: Tajriba dizayni (mashg'ulotning muammosi qo'yiladi)

2-bosqich: Eksperiment (o'simlik o'sishiga ta'sir qiluvchi omillar kuzatiladi)

3-bosqich: Natijalarni taqdim etish va muhokama

Olingan natijalar Bybee va Williamsning ilmiy qarashlari bilan uyg'un keladi. Ularning fikricha, STEM asosida tashkil etilgan darslar o'quvchining fikrlash darajasini oshirib, bilimni amaliyotga tatbiq etish qobiliyatini rivojlantiradi. M.Tillaev tomonidan e'tirof etilganidek,

asoslangan. O'qish fanining atrofimizdagi olam va tasviriy san'at bilan integratsiyasini yoritib, sinfdan tashqari o'qish darslarida ona tili, o'qish, tabiatshunoslik fanlariga oid tushunchalarni integratsiyalash texnologik xaritasini tuzish masalasiga atroflicha e'tibor qaratgan [11].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, STEM yondashuvi samaradorligi faqat texnologik vositalar orqali emas, balki o'qituvchining ijodkorlik bilan yondashuvi, fanlararo integratsiyani to'g'ri yo'lga qo'yish orqali erishiladi [12]. Bundan tashqari xalqaro baholash dasturlari PISA va TIMSS topshiriqlari bilan ishlash STEM texnologiyalarining naqadar ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi[13].

Respublikamizda olib borilayotgan mazkur xalqaro tadqiqotlarga oid manbalarni tahlili, xorijiy olimlar va mutaxassislarining ushbu yo'nalishdagi ilmiy ishlarini o'rganish natijasiga ko'ra STEAM – ta'lim texnologiyasi bugungi amaliyot uchun nihoyatda zarur ekanligi isbotlandi.

STEAM – ta'lim texnologiyasida ham xalqaro baholash dasturlaridan foydalanish o'quvchilarni mavzular mohiyatini chuqurroq anglab etishga, o'rgangan bilimlarini hayotda qo'llay olish qobiliyatini rivojlantirish uchun qulay sharoitni vujudga keltiradi.

STEAM – ta'lim texnologiyasi – bu yangi texnologiyalarni o'zlashtirish va ularni yanada rivojlantirishga, yuqori malakali kadrlarni tayyorlashga qaratilgan fanlar majmuasidir.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda sifatli va aralash metodlardan foydalanildi. Kontent tahlil usuli yordamida 20 dan ortiq ilmiy maqola, monografiya va dissertatsiyalar o'rganildi. Eksperimental metod asosida Denov tumanidagi 3 ta maktabda tajriba-sinov darslari tashkil etildi. Tahlil qilish, taqqoslash, kuzatish va test usullari orqali STEM texnologiyalarining tabiiy fanlar bo'yicha darslarga ta'siri baholandi.

Tahlil va natijalar. Tajriba-sinov darslarida "O'simliklar qanday o'sadi?", "O'simliklar hayoti uchun nima kerak?" kabi mavzular asosida loyiha ishlari tashkil etildi. O'quvchilarga kichik guruhlarda "issiqxona modelini" yasash, o'simliklarning o'sishiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash vazifasi berildi.

Eksperiment natijalari tahlili (3 ta maktab misolida)

boshlang'ich sinf o'quvchilari murakkab bo'lmagan, ammo muammoli topshiriqlar orqali o'z tafakkurini faollashtiradi.

Tajribamizda kuzatilgan faol guruhli ishlar va mustaqil eksperimentlar ayni shu ilmiy xulosalarni tasdiqlaydi. STEM texnologiyasi o'quvchilarning faoliyatini faollashtirgan, ular o'rtasida o'zaro hamkorlikni kuchaytirgan.

Xulosa va takliflar. STEM texnologiyalari orqali boshlang'ich sinfda Tabiiy fanlarni o'qitish o'quvchilarda ilmiy qarashlar, amaliy ko'nikmalar va tanqidiy fikrlashni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. STEM texnologiyalarining boshlang'ich sinf tabiiy fanlariga tatbiq etilishi bolalarda fanga nisbatan qiziqishni oshiradi, ularni mustaqil, ijodkor va ilmiy fikrlovchi shaxs sifatida shakllantirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu yo'nalish bo'yicha tizimli strategiyalar ishlab chiqilishi va pedagogik amaliyotda keng qo'llanishi zarur. STEM yondashuvi yordamida boshlang'ich sinfda o'qitilayotgan tabiiy fanlar mazmunan qiziqarli, amaliy va o'quvchini faol ishtirokchi sifatida jalb etuvchi tusga ega bo'ladi. Bu esa an'anaviy passiv yodlashga asoslangan o'qitish usullaridan farqli o'laroq, o'quvchi shaxsini har tomonlama rivojlantiradi.

Xulosa qilib aytganda, STEM texnologiyalarini boshlang'ich ta'limga joriy etish – bu shunchaki uslubiy yangilik emas, balki jamiyatning kelajakdagi ilmiy-texnik salohiyatini belgilovchi strategik zaruratdir. Bu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy-pedagogik izlanishlar, tajriba loyihalari va ta'lim siyosatidagi islohotlar bugungi kunda dolzarb va ustuvor ahamiyat kasb etadi. Shu bilan bir qatorda olingan ilmiy xulosalar mavzu yuzasidan quyidagi taklif va tavsiyalarni ilgari surish imkonini berdi:

Boshlang'ich ta'lim dasturlariga STEM asosidagi integratsiyalashgan loyihaviy darslarni kiritish;

O'qituvchilarni STEM texnologiyalari bo'yicha qayta tayyorlash kurslaridan o'tkazish;

Fanlararo integratsiyani ta'minlaydigan dars ishlanmalari bankini yaratish;

Mahalliy va xorijiy tajribalarni solishtirgan holda milliy modelni ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR

1. Abdullaeva N. Boshlang'ich ta'lim samaradorligini oshirishda integratsiyalashgan texnologiyadan foydalanish. Ped. fan. bo'yicha fals. d. (PhD) diss. – Namangan. 2020. – B.10-12.
2. Azizova N. Boshlang'ich sinflarda loyihaviy metodning samaradorligi. Buxoro DPI ilmiy to'plami. 2023.
3. Beers S. Z. 21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future. 2011.
4. Bybee R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. 2013.
5. Karimov R. Ta'limda raqamli texnologiyalar. TDIU ilmiy jurnali. 2022.
6. Normurotova A., & Fattoeva, O'. Tabiiy fanlarning kiritish va boshlang'ich ta'limda fanning o'rni va ahamiyati. Tadbirkorlik va pedagogika, 4 (1), 2025. – B. 191-196.
7. OECD Future of Education and Skills 2030. 2020.
8. Tillaev M. STEM asosida o'qitishning metodik asoslari. – Samarqand. 2020.
9. UNESCO STEM Education Policies and Practices. 2019.
10. Williams J. STEM Education: Proceed with Caution. 2012.
11. Xolmatova X.T. Boshlang'ich ta'limda innovatsion metodlar. – Toshkent. 2021.
12. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения в 2-х томах. – М.: 1982.
13. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения. — М.: Педагогика, 1988. – 414 с.