

ROBOTOTEXNIKA ORQALI STEAM TA'LIMNI RIVOJLANTIRISH

Eshonqulova Mohichehra Imomnazar qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti, Pedagogika fakulteti

Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19104944>

Annotatsiya: Ushbu maqolada robototexnika vositalarini ta'lim jarayoniga tatbiq etish orqali STEM (Fan, Texnologiya, Muhandislik va Matematika) ta'limini rivojlantirish masalalari ko'rib chiqiladi. Maqolada robototexnikaning ta'limdagi roli, global va O'zbekistondagi holat, o'quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish va hamkorlikda ishlash kompetensiyalarini shakllantirish bo'yicha nazariy-amaliy yondashuvlar tahlil qilinadi. Pedagogik tajribalar va tadqiqotlar asosida robototexnikani STEM ta'limiga integratsiyalash modeli taklif etiladi.

Kalit so'zlar: STEM ta'lim, robototexnika, pedagogika, tanqidiy fikrlash, 21-asr ko'nikmalari, ta'lim innovatsiyasi, coding, loyiha asosida o'rganish, O'zbekiston ta'limi.

XXI asrning raqamli iqtisodiyotida muhandislik, texnologiya, fan va matematika sohalari bo'yicha malakali mutaxassislariga bo'lgan talabning kun sayin ortib borishi ta'lim tizimiga yangicha yondashuv talab etmoqda. STEM ta'lim — bu fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering) va matematika (Mathematics) fanlarini bir-biri bilan chambarchas bog'liq holda, amaliy va loyiha asosida o'qitish yondashuvi bo'lib, u o'quvchilarni kelajakdagi kasbiy hayotga tayyorlashning samarali usuli sifatida tan olingan.

Robototexnika esa STEM ta'limining eng ko'rgazmali va samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Robot qurish va dasturlash jarayoni o'quvchida bir vaqtning o'zida mexanika, elektronika, dasturlash va matematika bilimlarini birlashtirish zaruriyatini tug'diradi. Bu esa o'rganishni ko'rgazmali, qiziqarli va hayotga yaqin qiladi.

O'zbekistonda ham STEM ta'limni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishi sifatida belgilangan: IT-parklar, STEM-markazlar va robototexnika to'garaklari tashkil etilmoqda. Biroq bu sohadagi ilmiy-uslubiy bazani mustahkamlash, o'qituvchilarni tayyorlash va amaliy modellarni yaratish bo'yicha izlanishlar hali ham dolzarb ahamiyatini saqlab qolmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi — robototexnikani STEM ta'limiga integratsiyalashning nazariy asoslarini ko'rib chiqish, xorijiy va mahalliy tajribalarni tahlil etish hamda O'zbekiston sharoitida qo'llash uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

STEM ta'lim konsepsiyasi XX asrning 90-yillarida AQShda paydo bo'lgan bo'lsa-da, uning ildizlari J. Dewey, L. Vygotsky va J. Piaje kabi pedagog olimlarning «o'rganish orqali amalga oshirish» (learning by doing) nazariyalariga borib taqaladi. Piajening konstruktivizm nazariyasi bo'yicha bolalar yangi bilimlarni mavjud bilimlari bilan birlashtirish orqali tushuncha hosil qiladi — robototexnika mashg'ulotlari aynan shu jarayonni rag'batlantiradi.

Seymour Papert (MIT) «Konstruksionizm» nazariyasida bolalar biror narsa qurayotgan paytda eng yaxshi o'rganishini isbotlagan. Uning LOGO dasturlash tili va turtle robot loyihasi STEM ta'limdagi robototexnikaning asoschisi hisoblanadi. Bugungi kunda Scratch, Python va Arduino kabi vositalar ana shu an'anani davom ettirmoqda.

Robototexnika STEM fanlarini quyidagi tarzda birlashtiradi: muhandislik (robot tanasini loyihalash), texnologiya (sensorlar va kontroller tanlash), matematika (harakat hisob-kitoblari, geometriya), fan (fizika qonunlari — kuch, energiya, elektr). Bu integratsiya o'quvchida

fanlararo fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi va bilimlarni izolyatsiyada emas, balki yaxlit tizim sifatida idrok etishga yordam beradi.

1-jadval. Robototexnika orqali rivojlantiriladigan STEM ko'nikmalari

Fan sohasi	Robototexnikadagi ko'rinishi	Rivojlanuvchi ko'nikma	Misol
Matematika	Koordinatalar, burchaklar, tezlik	Mantiqiy hisoblash	Robotni 90° burchakka burish
Fan (Fizika)	Motorlar, kuch, energiya	Ilmiy fikrlash	Og'irlik va yukni hisoblash
Texnologiya	Kodlash, algoritmlar	Dasturlash	Sensor signalini o'qish
Muhandislik	Konstruksiya, sinovlar	Loyihalash jarayoni	Ko'prik qurib sinovdan o'tkazish

Jahon miqyosida robototexnikani ta'limga tatbiq etish bo'yicha katta tajriba to'plangan. AQShda First Robotics Competition (FIRST) dasturi 1989-yildan beri o'quvchilarni jamoaviy robototexnika musobaqalariga jalb etib kelmoqda — bugungi kunda 100 dan ortiq mamlakat, 600 000 dan ziyod o'quvchi ishtirok etadi. Finlandiya ta'lim tizimida robototexnika boshlang'ich sinfdan boshlab o'quv rejasiga kiritilgan va loyiha asosida o'rganish asosiy pedagogik usul sifatida qabul qilingan.

Yaponiyada WeDo va MINDSTORMS LEGO to'plamlari maktablarda keng qo'llaniladi. O'quvchilar kichik guruhlarda ishlab, real muammolarni hal etuvchi qurilmalar loyihalaydi. Koreya Respublikasi 2015-yilgi milliy ta'lim standartlariga robototexnika va coding (dasturlash) majburiy fan sifatida kiritgan. Singapur esa STEM ta'limga yillik YaIMning 3 foizidan ortig'ini sarf etib, dunyodagi eng yuqori o'quvchi natijalarini ko'rsatmoqda.

Xitoy 2017-yildan boshlab sun'iy intellekt va robototexnikani maktab dasturiga qo'shdi. Bugungi kunda Xitoyda 3 000 dan ortiq maktab robototexnika laboratoriyasiga ega. Ushbu global trend shuni ko'rsatadiki, robototexnika endi faqat qiziqarli to'garak emas, balki XXI asr ta'limining muhim tarkibiy qismiga aylangan.

Xalqaro PISA tadqiqotlari natijalari ham qiziqarli: STEM ta'limini tizimli amalga oshirgan mamlakatlar matematika va tabiiy fanlar bo'yicha ancha yuqori ko'rsatkichlarni namoyish etmoqda. Ayniqsa, «qo'l mehnati» va «aqliy mehnat» birlashtirilgan loyiha yondashuvi o'quvchilarda motivatsiya va chuqur tushunishni sezilarli oshirayotganligi qayd etilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida STEM ta'limni rivojlantirish bo'yicha muhim qadamlar qo'yilmoqda. 2020-yilda qabul qilingan «Ta'lim to'g'risida»gi yangi qonun va 2022-yilda tasdiqlangan «Raqamli O'zbekiston — 2030» strategiyasi ta'limda texnologiyalar rolini oshirishga alohida e'tibor qaratadi. IT Park va Texnopark huzuridagi STEM-markazlar, shuningdek, viloyatlardagi «Yoshlar texnoparklar» shunday yo'nalishning amaliy ko'rinishi hisoblanadi.

Prezident maktablari va ixtisoslashtirilgan ta'lim muassasalarida robototexnika laboratoriyalari tashkil etilgan. Iqtidorli yoshlarni qo'llab-quvvatlash jamg'armasi tomonidan moliyalashtirilayotgan to'garaklar va musobaqalar — xususan, «RoboChamp» hamda «TechStars» olimpiadalari — o'quvchilarda qiziqishni oshirmoqda.

Shunga qaramay, bir qator muammolar hali ham mavjud. Birinchidan, malakali STEM-o'qituvchilar yetishmovchiligi — ko'plab maktablarda robototexnikani o'qita oladigan pedagog kadrlar etarli emas. Ikkinchidan, moddiy-texnik baza zaifligi — robot to'plamlari qimmat,

hududlar orasidagi farq katta. Uchinchidan, o‘quv uslubiy materiallar kamchiligi — o‘zbek tilidagi STEM-robototexnika darsliklarining yetishmasligi sezilmoqda.

Biroq imkoniyatlar ham katta: yoshlar ulushi yuqori demografik tuzilma, ta'limga davlat investitsiyalarining o‘shishi va xalqaro hamkorlik dasturlari (UNESCO, UNICEF, ADB) bu sohani rivojlantirishga qulay muhit yaratyapti.

Tadqiqotlar va amaliy tajribalar asosida robototexnikani STEM ta'limiga integratsiyalashning quyidagi bosqichli modeli taklif etiladi. Ushbu model uch asosiy davrni o‘z ichiga oladi: kirish (5–7 yoshli bolalar uchun), asosiy (8–12 yoshlilar uchun) va ilg‘or (13–17 yoshlilar uchun) bosqichlar.

Kirish bosqichida (5–7 yosh) LEGO DUPLO, Bee-Bot va Cubetto kabi dasturlash qurilmalari qo‘llaniladi. Bu bosqichda asosiy maqsad o‘quvchilarda algoritmik fikrlashning asoslarini shakllantirish, qadamlar ketma-ketligini tushunish va ko‘rgazmali mantiqni rivojlantirish hisoblanadi. Mashg‘ulotlar o‘yin shaklida o‘tkaziladi.

Asosiy bosqichda (8–12 yosh) LEGO Mindstorms EV3, Arduino Starter Kit va Scratch dasturlash muhiti qo‘llaniladi. O‘quvchilar oddiy sensorlar bilan ishlaydi, harakatni dasturlaydi va kichik loyihalar yaratadi. Bu bosqichda jamoaviy ishlash, muammolarni bosqichma-bosqich hal etish va natijalarni sinash ko‘nikmalari rivojlantiriladi.

Ilg‘or bosqichda (13–17 yosh) Raspberry Pi, drone dasturlash, sun‘iy intellekt kutubxonalarini va industrial robotlar simulyatorlari bilan ishlash o‘rgatiladi. Bu bosqichning asosiy xususiyati — haqiqiy muammolarni hal etuvchi loyihalar yaratish (masalan, qishloq xo‘jaligida foydalanadigan kichik robot yoki aqlli uy modelini qurish).

2-jadval. Integratsiyalash modeli — bosqichlar va vositalar

Bosqich	Yoshlar	Asosiy vosita	Maqsad ko‘nikma
Kirish	5–7 yosh	Bee-Bot, DUPLO	Algoritmik fikrlash asoslari
Asosiy	8–12 yosh	EV3, Arduino, Scratch	Loyiha, jamoa, sinov
Ilg‘or	13–17 yosh	Raspberry Pi, AI, Drone	Haqiqiy muammo yechimi

Robototexnika asosidagi STEM ta'limning muvaffaqiyati ko‘p jihatdan o‘qituvchining kasbiy mahoratiga bog‘liq. An’anaviy ta’limda o‘qituvchi bilim beruvchi sifatida ishlasa, STEM-robototexnika darslarida u fasilitator, yo‘naltiruvchi va hamkorga aylanadi. Bu esa o‘qituvchilarni qayta tayyorlash muammosini dolzarb qiladi.

Samarali STEM-o‘qituvchini tayyorlash uchun bir nechta komponent zarur: texnologik savodxonlik (robototexnika qurilmalarini mustaqil o‘rgana olish), pedagogik dizayn (loyiha asosidagi dars rejalarini tuzish), differentsiatsiya (turli qobiliyatli o‘quvchilarga moslashtirish) va formativ baholash (jarayon davomida kuzatish va fikr-mulohaza berish).

Professional rivojlanish uchun quyidagi formatlar samarali hisoblanadi: qisqa muddatli intensiv kurslar (bootcamp), mutaxassislar hamjamiyati (community of practice), mentor-shogird tizimi va onlayn-resurslar (Coursera, edX, Khan Academy). O‘zbekistonda Pedagogika universiteti va INHA universiteti qoshidagi STEM markazlari bu yo‘nalishda faoliyat olib bormoqda.

Bundan tashqari, o‘quvchilarni baholash metodologiyasi ham o‘zgarishi lozim. Rubrika asosidagi baholash, portfel (portfolio) to‘plash, jamoaviy loyiha taqdimotlari an’anaviy test va

imtihonlarga nisbatan STEM ko'nikmalarini aniqroq o'lchaydi. O'quvchining yakuniy mahsuloti emas, balki muammoni hal etish jarayoni baholanishi kerak.

Robototexnika va STEM sohalari an'anaviy ravishda «erkaklar sohasi» deb qaralganligi sababli, qizlarning bu sohalarda ishtiroki global miqyosda ham past bo'lib qolmoqda. UNESCO ma'lumotlariga ko'ra, dunyodagi STEM kasblarining faqat 28 foizini ayollar egallaydi. Bu tengsizlikni bartaraf etish maktab ta'limidan boshlanishi zarur.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 6-7 yoshdagi qizlar va o'g'il bolalar texnologiyaga bo'lgan qiziqishda deyarli farq qilmaydi — bu farq o'rta maktab yoshida ijtimoiy stereotiplar ta'sirida paydo bo'ladi. Shu sababli, robototexnika mashg'ulotlarini jinssiz (gender-neutral) tarzda loyihalash, qiz mentorlarni ko'rsatish va ijtimoiy foydali loyihalar (tibbiyot, ekologiya, ijtimoiy robot) berish samarali natija beradi.

O'zbekistonda «Istiqbolli ayollar» dasturi doirasida qizlar uchun maxsus STEM musobaqalari tashkil etilmoqda. Bu tendensiyani davom ettirish va maktab ta'limida qizlarni robototexnikaga jalb etish milliy innovatsion salohiyatni sezilarli oshirishi mumkin.

Olib borilgan tahlil asosida O'zbekiston ta'lim tizimida robototexnika orqali STEM ta'limni rivojlantirish uchun quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi. Birinchidan, robototexnikani 1–11-sinflarda izchil o'quv dasturi sifatida tartibga solish va xalqaro standartlarga muvofiqlashtirish zarur. Ikkinchidan, har bir tuman/shahar markazida kamida bitta uskuna jihozlangan STEM-robototexnika laboratoriyasi tashkil etilishi maqsadga muvofiq.

Uchinchidan, o'qituvchilarni qayta tayyorlash dasturini kengaytirish va yillik sertifikatlashtirish tizimini joriy etish tavsiya etiladi. To'rtinchidan, mahalliy ishlab chiqaruvchilar bilan hamkorlikda arzon narxli yerli robototexnika to'plamlari yaratish investitsiya xarajatlarini kamaytiradi. Beshinchidan, korporativ sektor (IT Park, texnologiya kompaniyalari) bilan hamkorlikni kuchaytirish orqali o'quvchilarga haqiqiy loyihalar ustida ishlash imkonini berish zarur.

Robototexnika orqali STEM ta'limni rivojlantirish — bu nafaqat ta'lim sifatini yaxshilash, balki O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tishida zarur bo'lgan inson kapitalini shakllantirishning strategik yo'lidir. Global raqobatda o'z o'rnini topish uchun bugungi maktab o'quvchilari ertangi muhandislar, dasturchilar va inovatorlar bo'lib yetishishi kerak — buni ta'minlashning eng samarali vositalaridan biri robototexnika asosidagi STEM ta'limidir.

Xulosa sifatida shuni ta'kidlash lozimki, ta'limdagi har qanday innovatsiya «texnologiya uchun texnologiya» emas, balki «insonni rivojlantirish uchun texnologiya» tamoyiliga asoslanishi kerak. Robototexnika darslarida o'quvchi robot yaratayotganda, aslida u o'zini yaratmoqda — o'z fikrini, jasoratini va ijodiy salohiyatini sinab ko'rmoqda.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Qodirov, Farrux, and Sabrina Turayeva. "IOT (INTERNET OF THINGS) ORQALI SANOAT ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.7 (2025): 75-83.
2. Qodirov, Farrux, and Husniya Ergasheva. "INVESTITSIYALARNI JALB QILISH VA UNING SAMARADORLIGI." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 3 (2024): 64-69.
3. Qodirov, F., N. Sirojev, and S. Negmatova. "Features of the Android Studio software package." *Академические исследования в современной науке* 2.17 (2023): 130-146.

4. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "Econometric modeling of the development of medical services to the population of the region/Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities." (2022): 1-1.
5. Кодиров, Ф. Э., and О. Д. Дониёров. "ЭФФЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАШАКАДЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ." Символ науки 7-2 (2022): 15-17.
6. Қодиров, Ф. "Виляят аҳолисига соғлиқни сақлаш хизматлари кўрсатиш тармоқлари ривожланиш механизмининг статистик таҳлили." Andijon Mashinasozlik Instituti (2022).
7. Қодиров, Ф. "Қашқадарё вилояти аҳолисига тиббий хизмат кўрсатиш тармоқларини ривожлантиришнинг истиқболлари". О 'ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV HO 'JALIGI' âà" AGRO ILM." о 'zbekiston qishloq va suv ho 'jaligi' âà «Agro ilm (2022).
8. Қодиров, Ф. "" ХУДУДЛАРДА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШНИ ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ". ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ АХБОРОТНОМАСИ." Хоразм маъмун академияси ахборотномаси (2022).
9. Қодиров, Ф. "" АҲОЛИГА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШ СОҲАСИНИНГ КЕЛГУСИ ҲОЛАТИНИ БАШОРАТЛАШ". Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти." Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти (2022).
10. Qodirov, F. "" Қашқадарё худуди аҳолисига хизмат кўрсатиш тармоқлари ва уларга таъсир этувчи омиллар". О 'zbekiston Qishloq Va Suv ho 'jaligi' Jurnalі." О 'zbekiston Qishloq Va Suv ho 'jaligi' Jurnalі (2022).