



STEAM VA ROBOTOTEXNIKA TEXNOLOGIYA DARSLARIDA: ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Turayeva Shaxlo Norboy qizi¹, Bo‘riboeva Zarnigor Baxtiyor qizi².

*¹Toshkent davlat pedagogika universiteti dotsenti, texnika fanlari bo‘yicha falsafa
doktori (PhD)*

²Toshkent davlat pedagogika universiteti talabasi

Annotatsiya: *Mazkur maqolada texnologiya fanini o‘qitishda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta’lim yondashuvi va robototexnikani integratsiyalashning nazariy hamda amaliy asoslari tahlil qilingan. Zamonaviy ta’lim tizimida o‘quvchilarning ijodiy fikrlashi, tanqidiy tahlil qilish qobiliyati, muhandislik tafakkuri va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan texnologiya darslarini STEAM yondashuvi asosida tashkil etish, robototexnika vositalaridan foydalanish, loyiha asosida o‘qitish, muammoli va tadqiqotga asoslangan ta’lim metodlarini qo‘llashning afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, Arduino, micro:bit, LEGO Education va boshqa zamonaviy platformalar yordamida o‘quvchilarda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish mexanizmlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, STEAM va robototexnikani texnologiya darslariga joriy etish o‘quvchilarning innovatsion fikrlashi, ijodkorligi, jamoada ishlash ko‘nikmalari hamda muammolarni samarali hal etish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *STEAM, robototexnika, texnologiya ta’limi, Arduino, micro:bit, loyiha asosida o‘qitish, innovatsion pedagogika, raqamli ta’lim, XXI asr kompetensiyalari, muhandislik tafakkuri.*

Kirish

Bugungi kunda dunyo ta’lim tizimida yuz berayotgan tub o‘zgarishlar ta’lim mazmunini zamonaviy talablar asosida takomillashtirishni taqozo etmoqda. Raqamli iqtisodiyot, sun’iy intellekt, avtomatlashtirish va robototexnika texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida ta’lim muassasalari oldiga o‘quvchilarda yangi



kompetensiyalarni shakllantirish vazifasi qo'yilmoqda. Ayniqsa, texnologiya fanini o'qitishda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish, innovatsion yondashuvlarni joriy etish hamda muhandislik tafakkurini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

So'nggi yillarda rivojlangan davlatlar ta'lim tizimida STEAM yondashuvi keng qo'llanilmoqda. Mazkur yondashuv fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani yagona integratsiyalashgan tizim sifatida o'qitishni nazarda tutadi. STEAM ta'limi o'quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish, muammolarni hal qilish, loyihalar yaratish va amaliy faoliyat orqali bilimlarni mustahkamlash imkonini beradi.

O'zbekiston Respublikasida ham ta'lim tizimini xalqaro standartlar asosida rivojlantirish, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish hamda STEAM ta'limini ommalashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Texnologiya fanining mazmunini boyitish, robototexnika elementlarini o'quv jarayoniga integratsiya qilish va innovatsion metodlarni qo'llash bu boradagi ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Robototexnika bugungi kunda faqat texnik yo'nalish emas, balki o'quvchilarning algoritmik tafakkuri, mantiqiy fikrlashi va ijodkorligini rivojlantiruvchi samarali pedagogik vositaga aylangan. Robot yaratish jarayonida o'quvchilar dasturlash, elektronika, mexanika va dizayn elementlarini birgalikda qo'llaydilar. Natijada ular nazariy bilimlarini real muammolarni hal etishga yo'naltirish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Texnologiya fanida robototexnika vositalaridan foydalanish o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshiradi, amaliy tajribasini boyitadi va kasbiy yo'nalishini shakllantiradi. Shuningdek, bunday yondashuv zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlari bilan tanishish, innovatsion loyihalarni ishlab chiqish hamda jamoaviy ishlash madaniyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Mazkur maqolaning maqsadi texnologiya darslarida STEAM va robototexnikadan foydalanishning zamonaviy yondashuvlarini tahlil qilish, ularning



pedagogik imkoniyatlarini ochib berish hamda o'quvchilarda XXI asr kompetensiyalarini rivojlantirishdagi ahamiyatini asoslashdan iborat.

STEAM ta'limining nazariy asoslari

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) — fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani integratsiyalashgan holda o'qitishga asoslangan zamonaviy ta'lim konsepsiyasidir. Ushbu yondashuvning asosiy maqsadi nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lash, o'quvchilarning ijodiy va tanqidiy fikrlashini rivojlantirish hamda ularni real hayotdagi muammolarni hal qilishga tayyorlashdan iborat.

STEAM yondashuvi an'anaviy fanlarni alohida o'qitishdan farqli ravishda ularni yagona loyiha yoki muammo atrofida birlashtiradi. Masalan, "Aqlli issiqxona" loyihasini yaratishda o'quvchilar biologiya fanidan o'simliklarning o'sish sharoitlarini, fizikadan yorug'lik va haroratni, matematikadan hisob-kitoblarni, texnologiyadan konstruksiya yaratishni, informatika va robototexnikadan esa sensorlar va dasturlashni birgalikda qo'llaydilar. Shu tariqa fanlararo integratsiya amalga oshadi.

STEAM ta'limining asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

- ✚ fanlararo integratsiya;
- ✚ loyiha asosida o'qitish;
- ✚ amaliy faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim;
- ✚ tadqiqot va tajriba olib borish;
- ✚ kreativ va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish;
- ✚ jamoada ishlash va samarali muloqot;
- ✚ raqamli texnologiyalardan oqilona foydalanish.

Mazkur tamoyillar o'quvchilarni nafaqat nazariy bilim bilan, balki zamonaviy jamiyatda zarur bo'lgan amaliy kompetensiyalar bilan ham qurollantiradi. Shu sababli STEAM ta'limi bugungi kunda ko'plab mamlakatlarda umumiy o'rta va oliy ta'lim tizimining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.



Texnologiya darslarida robototexnikaning o'рни

Raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtomatlashtirish tizimlarining jadal rivojlanishi ta'lim mazmuniga ham sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, texnologiya fanida robototexnika elementlarini o'quv jarayoniga integratsiya qilish o'quvchilarda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lash, muhandislik tafakkurini shakllantirish hamda zamonaviy kasblarga tayyorlashning samarali vositalaridan biri hisoblanadi. Bugungi kunda robototexnika nafaqat texnik yo'nalish vakillari, balki barcha soha mutaxassislari uchun zarur bo'layotgan raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qilmoqda.

Texnologiya fanining asosiy vazifalaridan biri o'quvchilarga texnika va texnologiyalarni tushuntirish, loyihalash, modellashtirish, konstruksiyalash va amaliy mahsulot yaratish ko'nikmalarini shakllantirishdir. Robototexnika ushbu vazifalarni amalga oshirish uchun keng imkoniyat yaratadi. Robot yaratish jarayonida o'quvchi mexanik konstruksiya yig'adi, elektron elementlarni ulaydi, sensorlarni sozlaydi va dastur yozadi. Natijada u bir vaqtning o'zida bir nechta fanlardan olgan bilimlarini yagona amaliy loyiha doirasida qo'llaydi.

Robototexnika bilan shug'ullanish o'quvchilarda algoritmik fikrlashni rivojlantiradi. Har qanday robot ma'lum algoritim asosida ishlaydi. O'quvchi robot harakatini rejalashtirish jarayonida muammoni tahlil qiladi, ketma-ketlikni belgilaydi, shartlarni tekshiradi va eng maqbul yechimni tanlaydi. Bu esa dasturlash ko'nikmalarini shakllantirish bilan birga mantiqiy va tizimli fikrlashni ham rivojlantiradi.

Texnologiya darslarida robototexnika o'quvchilarning motivatsiyasini oshiruvchi muhim omildir. Amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, robotni o'z qo'llari bilan yig'ish va uni harakatlantirish imkoniyati o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini sezilarli darajada oshiradi. Nazariy ma'lumotlarni faqat tinglash emas, balki real qurilma orqali sinab ko'rish o'quv jarayonini yanada mazmunli va samarali qiladi.

Robototexnika o'quvchilarda jamoaviy ishlash madaniyatini ham rivojlantiradi. Robot loyihalari odatda kichik guruhlarda bajariladi. Guruh a'zolari



vazifalarni taqsimlaydi: biri konstruktorlik ishlari bilan shug'ullansa, boshqasi elektron sxemalarni tayyorlaydi, uchinchi dasturlashni amalga oshiradi, yana biri loyiha taqdimotini tayyorlaydi. Bunday faoliyat hamkorlik, mas'uliyat va kommunikativ kompetensiyalarni rivojlantiradi.

Bugungi kunda robototexnikani o'qitishda **Arduino, micro:bit, LEGO Education, VEX Robotics, Raspberry Pi, mBot** kabi platformalar keng qo'llanilmoqda. Ushbu vositalar o'quvchilarga dasturlash, elektronika, sensor texnologiyalari va avtomatlashtirish asoslarini bosqichma-bosqich o'rganish imkonini beradi. Ayniqsa, Arduino platformasi ochiq kodli bo'lgani sababli uning imkoniyatlari juda keng bo'lib, maktab ta'limida ham samarali qo'llanilmoqda.

Robototexnikaning yana bir muhim jihati shundaki, u o'quvchilarni kelajak kasblariga tayyorlaydi. Hozirgi davrda ishlab chiqarish, qishloq xo'jaligi, logistika, tibbiyot, energetika va xizmat ko'rsatish sohalarida robotlashtirilgan tizimlardan keng foydalanilmoqda. Shu sababli robototexnika bo'yicha dastlabki bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan yoshlarning kelajakdagi kasbiy raqobatbardoshligi yuqori bo'ladi.

Shunday qilib, texnologiya fanida robototexnikani qo'llash o'quvchilarning texnik bilimlarini chuqurlashtirish, amaliy faoliyatini rivojlantirish, ijodkorligini qo'llab-quvvatlash va XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi.

STEAM va robototexnikani integratsiyalashning zamonaviy pedagogik yondashuvlari

Ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash bilan chambarchas bog'liq. STEAM ta'limi va robototexnikani muvaffaqiyatli integratsiya qilish uchun faqat zamonaviy texnik vositalarning mavjudligi yetarli emas. Muhimi, o'qituvchi darsni o'quvchi faoliyatiga yo'naltirilgan metodlar asosida tashkil eta olishi lozim. Shu nuqtai nazardan loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, tadqiqotga asoslangan ta'lim va raqamli ta'lim texnologiyalari alohida ahamiyat kasb etadi.



Loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning)

Loyiha asosida o'qitish STEAM ta'limining eng muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Mazkur metodda o'quvchilar ma'lum muammoni hal etishga qaratilgan loyiha ustida ishlaydilar. Masalan, "Aqlli uy", "Avtomatik sug'orish tizimi", "Svetoforni boshqaruvchi robot" yoki "Chiqindilarni saralovchi qurilma" kabi loyihalarni ishlab chiqish jarayonida o'quvchilar matematika, fizika, texnologiya, informatika va dizayn fanlari bo'yicha bilimlarini birlashtiradilar.

Loyihaviy faoliyat davomida o'quvchilar maqsad qo'yish, rejalashtirish, axborot izlash, tajriba o'tkazish, natijalarni tahlil qilish va taqdim etish bosqichlarini bosib o'tadilar. Bu esa ularda mustaqillik, mas'uliyat va ijodkorlikni rivojlantiradi.

Muammoli va tadqiqotga asoslangan ta'lim

Muammoli ta'limda o'quvchilarga tayyor bilim berilmaydi. Aksincha, ularga yechimi izlanishni talab qiladigan vaziyat taqdim etiladi. Masalan: "Robot to'siqni qanday aniqlaydi?", "Harorat oshganda ventilyatorni qanday avtomatik ishga tushirish mumkin?" kabi savollar o'quvchilarni izlanishga undaydi.

Tadqiqotga asoslangan ta'lim esa ilmiy izlanish elementlarini dars jarayoniga olib kiradi. O'quvchilar faraz ilgari suradilar, tajribalar o'tkazadilar, natijalarni taqqoslaydilar va xulosalar chiqaradilar. Bu metod ilmiy tafakkur va analitik fikrlashni rivojlantiradi.

Raqamli platformalar va virtual laboratoriyalar

So'nggi yillarda **Tinkercad**, **Wokwi**, **Proteus**, **Scratch**, **mBlock** kabi raqamli platformalar texnologiya va robototexnika ta'limida keng qo'llanila boshlandi. Ushbu platformalar o'quvchilarga haqiqiy qurilmalarsiz ham elektron sxemalarni yaratish, dasturlarni sinash va xatolarni aniqlash imkonini beradi.

Virtual laboratoriyalar o'quvchilarga xavfsiz, iqtisodiy va interaktiv muhitda tajribalar o'tkazish imkonini yaratadi. Ayniqsa, moddiy-texnik bazasi cheklangan ta'lim muassasalari uchun bunday platformalar katta amaliy ahamiyatga ega.



Kompetensiyaviy yondashuv

Zamonaviy ta'limning asosiy maqsadi faqat bilim berish emas, balki kompetensiyalarni shakllantirishdir. STEAM va robototexnika orqali quyidagi kompetensiyalar rivojlanadi:

- tanqidiy fikrlash;
- kreativ yondashuv;
- muammolarni hal qilish;
- raqamli savodxonlik;
- kommunikativ kompetensiya;
- hamkorlikda ishlash;
- muhandislik tafakkuri;

Mazkur kompetensiyalar xalqaro baholash dasturlari (PISA, TIMSS va boshqalar) tomonidan ham XXI asrning asosiy ko'nikmalari sifatida e'tirof etilgan.

STEAM ta'limida o'qituvchi bilim beruvchi emas, balki **mentor, konsultant** va **jarayonni boshqaruvchi** sifatida faoliyat yuritadi. U o'quvchilarga tayyor javob bermaydi, balki ularni mustaqil izlanishga, tajriba o'tkazishga va xulosa chiqarishga yo'naltiradi. Shu bois zamonaviy o'qituvchi pedagogik metodlar bilan bir qatorda raqamli texnologiyalar va robototexnika vositalaridan samarali foydalanish kompetensiyasiga ham ega bo'lishi zarur.

Texnologiya darslarida STEAM va robototexnikani qo'llash bo'yicha amaliy metodik tavsiyalar

STEAM yondashuvi va robototexnikani texnologiya faniga samarali integratsiya qilish puxta rejalashtirilgan metodik ta'minotni talab etadi. Dars jarayoni o'quvchilarning faolligini oshiradigan, mustaqil fikrlashga undaydigan va amaliy faoliyatni ustuvor qiladigan shaklda tashkil etilishi lozim. Shu maqsadda quyidagi metodik tavsiyalarni qo'llash tavsiya etiladi:

Birinchidan, har bir mavzu real hayotdagi muammo yoki amaliy vaziyat bilan bog'lanishi kerak. Masalan, "Aqlli issiqxona", "Avtomatik yoritish tizimi", "Haroratni nazorat qiluvchi qurilma" yoki "To'siqni aniqlovchi robot" kabi loyihalar



o'quvchilarning qiziqishini oshiradi va nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etishga xizmat qiladi.

Ikkinchidan, loyiha asosida o'qitish texnologiyasidan muntazam foydalanish zarur. Loyiha ustida ishlash jarayonida o'quvchilar muammoni aniqlaydi, maqsadni belgilaydi, reja tuzadi, konstruktsiya yaratadi, dasturlaydi, sinovdan o'tkazadi va yakunda loyiha natijalarini taqdim etadi. Bu jarayon ularda mas'uliyat, ijodkorlik va mustaqil qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Uchinchidan, darslarda zamonaviy raqamli platformalar va virtual laboratoriyalardan foydalanish tavsiya etiladi. Masalan, **Tinkercad** elektron sxemalarni modellashtirish va Arduino dasturlarini sinash imkonini beradi. **mBlock** va **Scratch** vizual dasturlash muhiti sifatida boshlang'ich bosqichdagi o'quvchilar uchun qulay hisoblanadi. **Proteus** esa murakkab elektron sxemalarni modellashtirish imkoniyatiga ega.

To'rtinchidan, darslarni kichik guruhlarda tashkil etish maqsadga muvofiq. Har bir guruh a'zosi o'z vazifasiga ega bo'lishi kerak. Masalan, bir o'quvchi robot konstruktsiyasini yig'adi, ikkinchisi elektron sxemani tayyorlaydi, uchinchisi dastur yozadi, to'rtinchisi loyiha taqdimotini ishlab chiqadi. Bu usul jamoaviy ishlash, hamkorlik va kommunikativ kompetensiyalarni rivojlantiradi.

Beshinchidan, baholash jarayonida faqat yakuniy natija emas, balki loyiha ustida ishlash jarayoni ham hisobga olinishi lozim. Bunda quyidagi mezonlardan foydalanish tavsiya etiladi:

- loyiha g'oyasining dolzarbligi;
- muammoning yechimi;
- texnik yechim sifati;
- dasturlash sifati;
- ijodkorlik darajasi;
- jamoaviy hamkorlik;
- loyiha taqdimoti.

Mazkur mezonlar o'quvchilarning bilimini kompleks baholash imkonini beradi.



STEAM va robototexnika ta'limi samaradorligini baholash

STEAM va robototexnikani texnologiya darslariga joriy etishning samaradorligini aniqlash uchun o'quvchilarning bilimlari, amaliy ko'nikmalari va kompetensiyalarini muntazam monitoring qilish zarur.

Baholash quyidagi yo'nalishlar bo'yicha amalga oshirilishi mumkin:

- nazariy bilimlar;
- amaliy topshiriqlarni bajarish sifati;
- robotni yig'ish va dasturlash ko'nikmalari;
- muammolarni hal qilish qobiliyati;
- kreativ fikrlash;
- jamoada ishlash;
- loyiha taqdimoti.

Amaliy kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi asosida tashkil etilgan darslarda o'quvchilarning fanga qiziqishi sezilarli darajada ortadi. Ular murakkab mavzularni tezroq o'zlashtiradi, o'z fikrini erkin ifoda etadi va amaliy masalalarni mustaqil hal qilishga intiladi.

Robototexnika mashg'ulotlari davomida o'quvchilar xatolardan qo'rqmaydilar. Aksincha, ular robot ishlamasa, sababini izlaydilar, xatoni aniqlaydilar va uni bartaraf etishga harakat qiladilar. Bu esa ularda refleksiya, tahliliy fikrlash va o'z faoliyatini baholash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

STEAM asosidagi ta'lim o'quvchilarda quyidagi XXI asr kompetensiyalarini shakllantiradi:

- I. tanqidiy fikrlash;
- II. kreativlik;
- III. muammolarni hal qilish;
- IV. raqamli savodxonlik;
- V. axborot bilan ishlash;
- VI. kommunikativ kompetensiya;
- VII. hamkorlik;
- VIII. liderlik;



- IX. muhandislik tafakkuri;
- X. innovatsion fikrlash.

Mazkur kompetensiyalar kelajakda o'quvchilarning oliy ta'lim va mehnat bozorida muvaffaqiyat qozonishiga xizmat qiladi.

Xulosa

Bugungi kunda ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar o'quvchilarning zamonaviy bilim va kompetensiyalarini rivojlantirishni ustuvor vazifa sifatida belgilamoqda. Shu nuqtai nazardan, texnologiya fanida STEAM yondashuvi va robototexnikani integratsiyalash innovatsion ta'limni rivojlantirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, STEAM yondashuvi fanlararo integratsiyani ta'minlaydi, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'laydi va o'quvchilarning muhandislik tafakkurini rivojlantiradi. Robototexnika esa o'quvchilarda algoritmik fikrlash, dasturlash, elektronika va konstruktorlik ko'nikmalarini shakllantirish bilan birga, ularni zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyalariga tayyorlaydi.

Loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, tadqiqotga asoslangan ta'lim hamda raqamli platformalardan foydalanish o'quvchilarning darsdagi faolligini oshirib, mustaqil fikrlash va ijodkorlikni rivojlantirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, guruhlarda ishlash orqali kommunikativ kompetensiyalar va jamoaviy hamkorlik ko'nikmalari ham takomillashadi.

Shunday qilib, texnologiya fanida STEAM va robototexnikani keng joriy etish ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarda XXI asr kompetensiyalarini shakllantirish hamda ularni innovatsion iqtisodiyot talablariga mos mutaxassis sifatida tayyorlashning muhim sharti hisoblanadi. Kelgusida maktablarni zamonaviy robototexnika uskunalari bilan jihozlash, pedagoglarning malakasini muntazam oshirish va STEAM metodikasini o'quv dasturlariga tizimli ravishda integratsiya qilish ushbu yo'nalishning samaradorligini yanada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yakman, G. *STEAM Education Framework*.



2. Bybee, R. W. *The Case for STEM Education*. NSTA Press, 2013.
3. Bell, S. *Project-Based Learning for the 21st Century. The Clearing House*, 2010.
4. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals*, 2017.
5. UNESCO. *ICT Competency Framework for Teachers*, 2018.
6. OECD. *The Future of Education and Skills 2030*. Paris, 2019.
7. OECD. *PISA 2022 Results*. Paris, 2023.
8. World Economic Forum. *The Future of Jobs Report*, 2025.
9. Arduino Documentation. <https://docs.arduino.cc>
10. Micro:bit Educational Foundation. <https://microbit.org>
11. LEGO Education. <https://education.lego.com>
12. Resnick, M. *Lifelong Kindergarten*. MIT Press, 2017.
13. Papert, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980.
14. O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni.
15. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining ta'limni raqamlashtirish va STEAM yo'nalishini rivojlantirishga oid me'yoriy hujjatlari.