INNOVATSION TA'LIM MUHITIDA ROBOTOTEXNIKADAN FOYDALANISHGA TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Nasimova Hikoyat Nosirovna
Buxoro davlat pedagogika instituti maktabgacha va boshlang'ich ta'lim fakulteti tyutori
nasimovahikoyat336@gmail.com
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23218061

Annotatsiya: Ushbu maqolada innovatsion ta'lim muhitida o'quvchilarni ta'limiy robototexnikadan foydalanishga tayyorlashning pedagogik va texnik-dasturiy asoslari yoritilgan. Ta'lim jarayoniga STEM yondashuvini joriy etish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish hamda o'quvchilarda XXI asr ko'nikmalarini (tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, jamoada ishlash va muhandislik tafakkuri) shakllantirish masalalari ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Shuningdek, apparat ta'minoti (Arduino, LEGO Education) va vizual/matnli dasturlash muhitlarini pedagogik texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish modeli taklif etilgan.

Kalit so'zlar: Innovatsion ta'lim muhiti, robototexnika, STEM yondashuvi, texnologiya, loyihaviy ta'lim, dasturlash, muhandislik tafakkuri.

Аннотация: В данной статье освещаются педагогические и технико-программные основы подготовки учащихся к использованию образовательной робототехники в инновационной образовательной среде. Научно проанализированы вопросы внедрения подхода STEM в учебный процесс, усиления междисциплинарной интеграции и формирования у учащихся навыков XXI века (критическое мышление, креативность, командная работа и инженерное мышление). Также предложена модель интеграции аппаратного обеспечения (Arduino, LEGO Education) и визуально-текстовых сред программирования с педагогическими технологиями.

К
лючевые слова: Инновационная образовательная среда, робототехника, STEM-подход, технология, проектное обучение, программирование, инженерное мышление.

Abstract: This article highlights the pedagogical, technical, and software foundations of preparing students to use educational robotics in an innovative educational environment. The issues of introducing the STEM approach into the educational process, strengthening interdisciplinary integration, and forming 21st-century skills among students (critical thinking, creativity, teamwork, and engineering thinking) are scientifically analyzed. Furthermore, a model for integrating hardware (Arduino, LEGO Education) and visual/text programming environments with pedagogical technologies is proposed.

Keywords: Innovative educational environment, robotics, STEM approach, technology, project-based learning, programming, engineering thinking.

Kirish

Jahon ta'lim tizimida kechayotgan tub o'zgarishlar va raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi o'quv jarayoniga innovatsion texnologiyalarni chuqur joriy etishni taqozo etmoqda. Zamonaviy ta'lim muhiti o'quvchilarga faqat tayyor bilimlarni berish bilan cheklanib qolmay, ularni texnikaviy

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

ijodkorlikka, mustaqil muhandislik yechimlarini topishga va algoritmik fikrlashga o‘rgatishi lozim. Bu borada ta'limiy robototexnika eng samarali vositalardan biri sifatida e'tirof etilmoqda.Robototexnika – bu nafaqat mexanik qurilmalarni yig‘ish, balki fizika, matematika, informatika va muhandislik fanlarini o‘zaro uyg‘unlashtiruvchi STEM yondashuvining amaliy ifodasidir. Biroq, innovatsion ta'lim muhitida robototexnikadan foydalanishga o‘quvchilarni tayyorlashning ilmiy-pedagogik mexanizmlari, texnik va dasturiy ta'minotini uyg‘unlashtirish masalalari hali-hanuz ilmiy izlanishlarni talab qiladi. Ushbu maqolaning maqsadi — innovatsion muhitda robototexnikaning pedagogik va texnik imkoniyatlarini ochib berish hamda uni o‘quv jarayoniga tatbiq etish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.Ta'lim jarayonida robototexnika va STEM yondashuvini qo‘llash masalalari ko‘plab mahalliy va xorijiy olimlarning ilmiy ishrarida o‘z aksini topgan. Jumladan, R. W. Bybee (2013) o‘zining ilmiy ishlarida STEM ta'limining nazariy asoslari va fanlararo integratsiyaning ahamiyatini ochib bergan bo‘lsa, M. Resnick (2017) loyihaga asoslangan ta'lim orqali texnologik ijodkorlikni rivojlantirish g‘oyalarini ilgari surgan.A. Eguchi (2016) ta'limiy robototexnikaning XXI asr ko‘nikmalarini shakllantirishdagi o‘rnini o‘rganib, uning o‘quvchilarda murakkab muammolarni hal qilish malakalarini oshirishdagi rolini asoslab bergan. M. U. Bers (2018) esa kichik yoshdagi o‘quvchilarda dasturlash va robototexnika orqali hisoblash tafakkurini (computational thinking) rivojlantirish metodikasini yoritgan.Mahalliy olimlardan M. A. Alimova (2021) uzluksiz ta'lim tizimida STEM texnologiyalaridan foydalanish va o‘qituvchilarni kasbiy tayyorlash masalalarini tadqiq qilgan bo‘lsa, B. S. Tursunov (2022) umumiy o‘rta ta'lim maktablarida robototexnika elementlarini o‘qitishning didaktik tizimini ishlab chiqqan. Shunga qaramay, innovatsion muhitda texnik va pedagogik omillarni yaxlit texnologiya sifatida birlashtirish masalalari yetarlicha yoritilmagan.

STEM va robototexnika yondashuvining qo‘shimcha ilmiy-nazariy qirralari

1. Hisoblash tafakkuri (Computational Thinking) va uning tarkibiy qismlari

O‘quvchilarda robototexnika ko‘nikmalarini shakllantirish jarayoni faqatgina mexanik qismlarni biriktirishdan iborat emas. Bu jarayon quyidagi kognitiv komponentlarni o‘z ichiga olgan **hisoblash tafakkurini** rivojlantiradi:

- **Dekompozitsiya (Parchalash):** Murakkab muhandislik vazifasini kichik, oson hal etiladigan qismlarga bo‘lish.
- **Abstraksiya (Umumlashtirish):** Asosiy muammoga e'tibor qaratib, ikkinchi darajali tafsilotlarni chetga surish.
- **Algoritmik yondashuv:** Robot harakatini ta'minlash uchun mantiqiy buyruqlar ketma-ketligini tuzish.
- **Xatolarni tuzatish (Debugging):** Dastur yoki sxemadagi xatolarni mustaqil topish va bartaraf etish ko‘nikmasi.

2. **STEAM yondashuviga o‘tish (San'at elementining qo‘shilishi)**

Zamonaviy tadqiqotlarda STEM qisqartmasi asta-sekin **STEAM** (Science, Technology, Engineering, **Arts**, Mathematics) ko‘rinishiga o‘tib bormoqda. Robototexnikada dizayn, estetika, interfeys qulayligi va ijodiy yondashuv (Arts) muhim rol o‘ynaydi. O‘quvchi yaratayotgan robotining nafaqat texnik vazifani bajarishini, balki uning tashqi ko‘rinishi va foydalanuvchi uchun qulayligini ham o‘ylab topishi uning ijodiy salohiyatini ikki chandon oshiradi.

3. Loyihaga asoslangan ta'lim (Project-Based Learning) va jamoada ishlash

Innovatsion muhitda robototexnologiyalarni o‘qitish jamoaviy hamkorlikni (Teamwork) talab qiladi. Loyiha ustida ishlash jarayonida o‘quvchilar rollarga bo‘linadilar:

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

- Muhandis-konstruktor (mexanik qismni yig‘uvchi);
- Dasturchi (kod yozuvchi va mantiqni tuzuvchi);
- Loyoya menejeri (taqdimot va umumiy g‘oyani muvofiqlashtiruvchi).

Bu esa o‘quvchilarda liderlik fazilatlari, o‘zaro muloqot madaniyati va fikr almashish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

4. Virtual va real muhit integratsiyasi (Blended Learning)

Moddiy-texnik baza cheklangan ta'lim muassasalarida robototexnikani o‘rgatishda **gibrid (aralash) ta'lim texnologiyalari** qo‘l keladi:

- Dastlab virtual simulyatorlar (Tinkercad, VEXcode VR) orqali algoritmlar sinovdan o‘tkaziladi.
- Keyinchalik real konstruktorlar (Arduino, LEGO SPIKE Prime) yordamida amaliy laboratoriya mashg‘ulotlariga o‘tiladi. Bu usul o‘quvchilarning xatoga yo‘l qo‘yish qo‘rquvini kamaytirib, resurslardan tejamkor foydalanish imkonini beradi.

Innovatsion ta'lim muhitida robototexnikadan foydalanishga tayyorlash ko‘p bosqichli jarayon bo‘lib, u **texnik (aparat-dasturiy)** hamda **pedagogik (didaktik)** komponentlarning integratsiyasiga tayanadi.

1. Texnik va dasturiy ta'minot komponenti

Ta'lim muassasalarida zamonaviy robototexnika muhitini yaratish quyidagi texnik modullarni o‘z ichiga oladi:

- **Apparat ta'minoti (Hardware):** LEGO Education (SPIKE Prime, WeDo 2.0), Arduino mikrokontrollerlari, turli datchiklar (ultratovush, infraqizil, rang va yorug‘lik datchiklari) hamda ijro etuvchi mexanizmlar (motorlar, servomexanizmlar).
- **Dasturiy muhit (Software):** Boshlang‘ich bosqichda Scratch va Blockly kabi vizual dasturlash tillari, yuqori bosqichlarda esa C++ va Python kabi matnli tillardan foydalanish texnologiyasi.
- **Virtual simulyatsiyalar:** Tinkercad Circuits va VEXcode VR kabi virtual muhitlar yordamida real jihozlar yetishmagan sharoitda ham loyihalarni sinovdan o‘tkazish imkoniyati.

2. Pedagogik va metodik ta'minot komponenti

Texnik vositalarni o‘quv jarayoniga samarali tatbiq etish uchun quyidagi pedagogik bosqichlardan iborat texnologik model qo‘llaniladi:

1. **Motivatsion-faollashtiruvchi bosqich:** O‘quvchilarda zamonaviy texnologiyalarga qiziqish uyg‘otish, real hayotdagi muammolarni (masalan, aqlli shahar, avtomatlashtirilgan qishloq xo‘jaligi) namoyish etish.
2. **Nazariy-konseptual bosqich:** Fizika va matematika qonunlarini robototexnika yechimlari orqali tushuntirish, algoritmlar tuzish asoslarini o‘rgatish.
3. **Amaliy-ijodiy (Loyihaviy) bosqich:** Olingan bilimlarni amalda qo‘llagan holda o‘quvchilar tomonidan mustaqil robototexnika loyihalarini yaratish va jamoada ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish.
4. **Refleksiv-baholash bosqich:** Yaratilgan loyihalarni sinovdan o‘tkazish, xatolarni tahlil qilish (debugging) va natijalarni baholash.

Xulosa

Innovatsion ta'lim muhitida robototexnikadan foydalanishga tayyorlash texnologiyasi o‘quvchilarning texnik savodxonligini oshirish bilan birga, ularda tanqidiy fikrlash, muhandislik tafakkuri va ijodiy yondashuvni shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. Олиб borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, apparat-dasturiy vositalarni pedagogik tamoyillar (loyihaviy ta'lim, muammoli o‘qitish) bilan tizimli ravishda integratsiyalash ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Kelgusida

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

mazkur texnologiyani barcha umumta'lim maktablari amaliyotiga bosqichma-bosqich joriy etish ta'lim sifatini yangi bosqichga ko‘tarishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
2. Resnick, M. (2017). Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play. MIT Press.
3. Alimova, M. A. (2021). Uzluksiz ta'lim tizimida STEM ta'lim texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. Toshkent.
4. Eguchi, A. (2016). Robotics as an Educational Tool for 21st Century Learning. Robotics in Education, 27-42.
5. Bers, M. U. (2018). Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. Routledge.
6. Tursunov, B. S. (2022). Umumiy o‘rta ta'lim maktablarida robototexnika elementlarini o‘qitishning nazariy asoslari. Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotnomasi, 4(2), 112-118.
7. Johnson, J. (2012). STEM Education: A Handbook for Secondary School Teachers. Corwin Press.
8. Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the Early Childhood Classroom: Learning Outcomes from an Exploratory Study. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 15, 140-156.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.