



TEXNIK IJODKORLIK FAOLIYATIDA O‘QUVCHILAR MUHANDISLIK KOMPETENSIYALARINI STEAM-TA’LIM VOSITASIDA RIVOJLANTIRISH

Muhammedsaidov B.K., Daminova R.B.

Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti

Pardaboyev J.E.

Yangi asr Universiteti

Tayanch so‘zlar: STEAM-ta’lim, ijodiy faoliyat, muhandislik ko‘nikmasi, mexanizm, transformatsion, axborotlarni yig‘ish, texnik modellashtirish.

Ключевые слова: STEAM-образования, творческая деятельность, инженерные навыки, механизм, трансформация, сбор данных, техническое моделирование.

Key words: STEAM education, creative activity, engineering skills, mechanism, transformation, data collection, technical modeling.

Hozirgi bosqichda yangi ishlab chiqarish jarayonlarini keng joriy etish yosh muhandislar, texniklar, ishchilardan yuqori intellektual rivojlanishni, ishlab chiqarishning ilmiy, texnik, iqtisodiy asoslarini chuqur bilishni, mehnatga ongli ijodiy munosabatni talab qiladi.

Bugungi kunda qo‘shimcha ta’lim nafaqat shaxsni shakllantirishning eng muhim omillaridan biri sifatida, iqtisodiyotining mehnat resurslariga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirish vositasi sifatida ham ko‘rib chiqilmoqda. Muhimi, tizimli ishlab chiqarish ishlarida barcha o‘quvchilar bevosita ishtirok etishlari zarur.

Ta’lim va o‘qitish jarayonida o‘quvchilar zamonaviy sanoat, qishloq xo‘jaligi, ishlab chiqarish asoslari, qurilish, transport, xizmat ko‘rsatish sohalari haqida aniq tasavvurga ega bo‘lishlari kerak. Shu bilan birga, zarur ko‘nikma va qobiliyatlarni, u yoki bu kasbga qiziqishni rivojlantirishlari zarur. O‘quvchilar kasbni maqsadli tanlash va o‘rta maktabni tamomlash paytida uzluksiz ta’lim olishlari uchun maktabdan tashqari tegishli o‘quv muassasasiga jalb qilish ishlari zarur, chunki darsdan tashqari mashg‘ulotlar ularning kasb tanlashida muhim rol o‘ynaydi. Bunday faoliyatning mazmuni, -yo‘nalishi, uning tashkiliy shakllari va usullari eng muhim ahamiyatga ega. Shuni yodda tutish kerakki, o‘quvchilarning texnik



ijodidagi yangilik subyektivdir. O'quvchilar ko'pincha ixtiro qilingan va ishlab chiqarilgan mahsulotni yaratishadi. Ijodiy faollik o'quvchilarda atrof-muhitga nisbatan tanqidiy munosabatni shakllantirishga yordam beradi. O'quvchilarni yoshligidan boshlab ijodiy faoliyatga jalb etish, qiziquvchanlikni, fikrlashning moslashuvchanligi, xotira, o'z-o'zini baholash, idrokning rivojlanishi va tanqidiy fikrlash qobiliyatining rivojlanishiga olib keladi. Yosh o'tgan sayin bu sifatlar mustahkamlanib, takomillashib boradi va shaxsiyatining ajralmas xususiyatlariga aylanadi.

Ijodiy faoliyatning muhim omili ijodiy jarayonning uzluksizligidir. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, epizodik ijodiy faoliyat samarasiz. Bu ma'lum bir ishni bajarishga qiziqishni uyg'otish, ish paytida kognitiv faollikni oshirish va hatto muammoli vaziyatning paydo bo'lishiga hissa qo'shishi mumkin. Biroq epizodik ijodiy faoliyat hech qachon kasb va mehnatga barqaror ijodiy munosabatni, ixtiro va ratsionalizatorlikni, eksperimental tadqiqot ishlarini, shu bilan birga, shaxsning ijodkorlik sifatlarini rivojlantirishga bo'lgan intilishni rag'batlantirmaydi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, butun yil davomida doimiy, tizimli ijodiy faoliyat ijodiy ishlarga barqaror qiziqishni rivojlantirishni ta'minlaydi.

O'quvchilarning texnik ijodiy faoliyatini o'rganishga bag'ishlangan ko'plab tadqiqotlar muhandislik ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadlarini belgilashga hizmat qiladi.

STEAM-ta'lim nafaqat kasbiy tayyorlanishni va o'quvchilarning qobiliyatni rivojlantirishni maqsad qiladi shu bilan birga turli fanlar bo'yicha individual ravishda, ishlash qobiliyati va ko'nikmalarini rivojlantirishni ham nazarda tutadi. STEAM-ta'limi asosida o'qitish quyidagilarga imkon beradi:

- tabiiy va kundalik hayot hamda tabiatni tushunish va qadrlash
- tevarak atrof va koinotni tushunish;
- axborotlar va ma'lumotlarni izohlash hamda tahlil qilish;
- tadqiqot va tanqidiy so'rov - g'oyalarni ishlab chiqish va sinash;
- muammolarni hal qilish va vaziyatni baholash;
- tajriba, yangi bilimlar, g'oyalar va mahsulotlarni kashf etish;
- turli xil fanlar va fanlar bo'yicha o'zaro aloqadorlikda ishlash;
- ijodkorlik va innovatsiya - yangi mahsulotlar va yondashuvlarni shakllantirish.

Bularning barchasi dunyoning o'zgaruvchan va texnologik yo'nalishida muvaffaqiyatga erishish uchun tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bular bizga o'quvchilarning faol shaxslar sifatida rivojlanishiga yordam beradi va jamiyat uchun muhim ahamiyatga ega.

Rejalashtirilgan o'quv natijalariga erishishga imkon beradigan STEAM-ta'limining texnologik tarkibiy qismi loyihaviy o'qitish texnologiyasidir. Har qanday texnologiya singari, loyihaviy o'qitish ham ma'lum xususiyatlarning mavjudligi bilan tavsiflanadi. Biroq, STEAM-ta'limidagi loyihalar STEAM-tayexnologiyalar deb atash mumkin bo'lgan loyihalarning paydo bo'lishi haqida gapirishga imkon beradi.

STEAM-ta'limning asosiy xususiyatlarining tavsifiga o'tamiz:

1. STEAM-ta'lim ma'lum bir pedagogik maqsad uchun ishlab chiqiladi. STEAM-ta'lim zamonaviy fan-texnika sanoat mahsulotini yoki uning turli xil fan sohalari yoki turli fanlaridan olingan bilimlarga asoslangan prototipini yaratishga qaratilgan.

2. STEAM-ta'lim texnologiyasi ma'lum texnik bosqichlarga muvofiq qurilib muayyan harakatlar algoritmini o'z ichiga oladi. STEAM-ta'limni ishlab chiqish bo'yicha dars turli mavzularga oid loyiha uchun zarur bo'lgan bilimlarni yangilashdan boshlanadi. Keyin brifing beriladi va yakunida o'quvchilar zamonaviy sanoatning real mahsulotlarining prototiplarini ishlab chiqish, yaratish va sinovdan o'tkazish bilan shug'ullandi.

3. STEAM-ta'lim rejalashtirilgan natijaga erishishni kafolatlaydi.

STEAM-ta'limni ishlab chiqish standart loyihalarni ishlab chiqish ketma-ketligiga o'xshash bir necha bosqichda, ammo shunga qaramay, o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. O'quvchilarga STEAM-ta'limning maqsad va vazifalarini belgilashni o'rgatish.

2. STEAM-ta'limni ishlab chiqish.

3. Zamonaviy sanoat mahsulotini yoki uning prototipini loyihalash yoki modellashtirish.

4. Olingan mahsulotni sinab ko'rish.

5. Tugallangan STEAM-ta'limni muhokama qilish.

Quyida STEAM-ta'lim asosida mashg'ulotlar jarayonida o'quvchilarda ijodiy tadqiqod ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarini qarab chiqamiz.

STEAM ta'lim mashg'ulot ishlanmasi.

O'quvchilarga robototexnikani uzluksiz ta'limning bir qismi sifatida o'rgatish, odatda, konstruktorlik yordamida amalga oshiriladi. Robot dizaynlar, mexanik qismlar, datchiklar, dasturlashtiriladigan birlik, aktuatorlardan iborat. Ushbu tarkibiy qismlardan to'garaklarda o'quvchilar robot, mashinalarning prototiplarini, turli xil qurilmalarni va boshqa texnik vositalarni yasay olishi mumkin.(2.3-rasm)



1-rasm. Robototexnik
konstruksiya



2-rasm. Robototexnik
konstruksiya

Modellar o‘quvchi dizaynerlar tomonidan yaratiladi. Korpus va yasalgan qurilmalar texnologiya yordamida amalga oshiriladi: 3D bosib chiqarish, lazerli kesish, quyish va h.k. Bunda mikrokontroller yoki mini-kompyuterni boshqaruv masalasi bo‘lishi mumkin. Bugungi kunda “Arduino yarim chili” platformasi elektronika va robototexnika ta’lim dasturidan foydalanish imkonini beradi. (2-rasm)

Majmuuda analog va raqamli kirish-chiqish portlari mavjud bo‘lib, ularga qurilmalarni ulashga imkon beradi: tugmalar, sensorlar, motorlar va boshqalar bilan ishlashda platforma o‘quvchilardan elektrotexnika va elektronikaga oid bilimlarni talab qiladi.

Robot yoki boshqa qurilmani prototiplash dizayni, montaj, dasturlashni o‘z ichiga oladi. Masalan, dasturlashni o‘rganayotganda robotni yig‘ish bosqichi o‘tkazib yuborilishi mumkin va o‘quvchi tayyor robot modeli bilan ta’minlanadi.

STEAM-ta’lim mashg‘uloti turli fanlar integratsiyasini amalga oshirish imkoniyatini yaratadi. Masalan texnologiya fanini fizika fani bilan integratsiyasini amaliy jihatlarini ko‘rib chiqamiz.

Mavzu: Kundalik hayot va robotlarni loyihalashda og‘irlik kuchidan foydalanish qoidasini o‘rganish.

Mavzu	Kundalik hayot va robotlarni loyihalashda og‘irlik kuchidan foydalanish qoidasi
Darsning maqsadi	Olamning tuzilishi va ularni bilishning ahamiyati haqida ilmiy bilimlarning mohiyatini shakllantirish. Inson faoliyati va hayot tarzini anglashga o‘rgatish.
Pedagogning vazifasi	Mehnatga hurmatni shakllantirish, <ul style="list-style-type: none"> ● Mehnat ahliga hurmat va xayrihohlik bilan munosabatda bo‘lishga o‘rgatish; Hamkorlik ko‘nikmalarini shakllantirish; <ul style="list-style-type: none"> ● yangi bilimlarga va yangi harakat usullariga bo‘lgan qiziqishni rivojlantirish; ● keyingi ta’lim faoliyati uchun motivatsion asosni ishlab chiqish.



O'quvchilar vazifasi	g'oyalarni ilgari surish, «qadimgi quruvchilarning tosh bloklarini qanday ko'tar» ganligini izoxlash o'qituvchi bilan hamkorlikda kuzatuv va tajriba o'tkazish; ilmiy-tadqiqot faoliyati davomida sabab-oqibat munosabatlarini o'rganish; faoliyat maqsadini belgilash, maqsadga erishish; ma'lumotlarni tahlil qilish, umumlashtirish, xulosalar chiqarish; atrofdagi narsalar va asboblardan foydalanish
----------------------	---

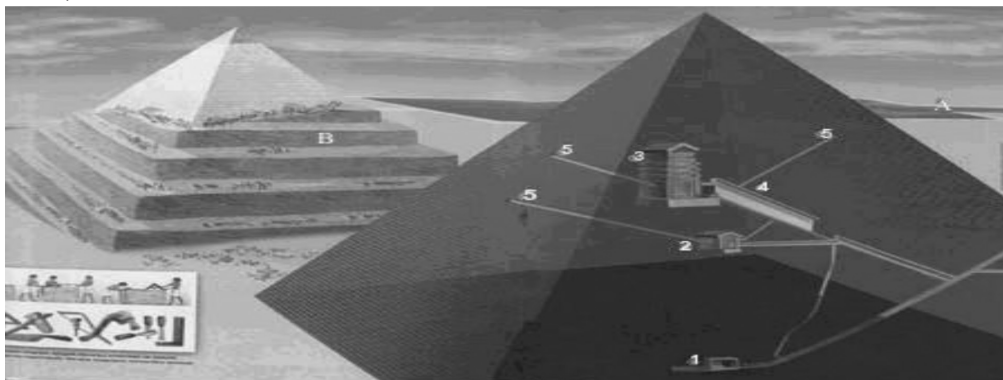
O'quv faoliyati uchun motivatsiya

O'quvchilarga motivatsiya berish orqali ta'lim makoniga ongli ravishda kirib borishni (**men xohlayman + bajarish mumkin**) ta'minlash.

XEOPS piramidasining rasmlarini namoyish etiladi va interfaol doskada tosh bloklarning o'lchamlari, uning tarkibiy qismlari haqida ma'lumot beriladi. Keyin kran va ekskavatorning rasmlari ko'rsatiladi.

1-rasm

A)




B)





O'qituvchi faoliyati	O'quvchi faoliyati
O'qituvchi savol beradi: Qadimgi quruvchilarda bunday mashinalar bo'lganmi?	O'quvchilar javob berishadi: Yo'q, u paytlarda bunday mashinalar yo'q edi, barcha ishlar qo'l bilan qilingan.
O'qituvchi yana savol beradi: Agar yo'q bo'lsa, qanday qilib ular piramidalarga ulkan tosh bloklarini qo'yishga muvaffaq bo'lishdi?	O'quvchilar javob berishadi: biz bilmaymiz, lekin bilishni xohlaymiz.
O'qituvchi yana savol beradi: qadimgi quruvchilar piramidaning bloklarini ko'l kuchi yordamida ko'tarishi mumkinmi va inshootlarni yana qanday yo'llar bilan qurish mumkin?	O'quvchilar javob berishadi: bloklar juda og'ir, biz ularni shu tarzda ko'tarish mumkinligiga shubha qilamiz.
O'qituvchi o'quvchilarning tahminlarini sinab ko'rish uchun tadqiqot o'tkazishni taklif qiladi.	O'quvchilar o'zlari bilmagan vazn muvozanatining muhim qoidasi mavjudligini tushunadi.
O'qituvchi tomonidan ilgari to'plangan tarozilarni (dastlab prototipi) va turli og'irlikdagi yuklar to'plamini har bir guruhga tarqatadi.	O'quvchilar turli og'irlikdagi yuklar to'plami bilan ishlaydi
O'qituvchi yana savol beradi: yukning og'irligi bir xil, nima uchun tarozilar muvozanatlanmaydi? Bir xil yuklarni sinfda turli xil masofalarga osib qo'ygan holda ularni muvozanatlashni taklif qiladi. Agar yuklar faqat bir xil masofada to'xtatilgan bo'lsa, u xolda ular muvozanatda bo'ladi.	Bir xil yuklarni sinfda turli xil masofalarga osib qo'ygan holda ularni muvozanatlashga harakat qiladi.

<p>Darsning maqsadini aniqlashtirish - bu yuzaga kelgan qiyinchiliklarni bartaraf etish, maqsadni amalga oshirishga qaratilgan kelajakdagi mashg'ulotlar uchun loyihani yaratish. (Maqsad. Yangi harakat usulini qanday yaratish kerak?) O'qituvchi darsning maqsadini aniqlab beradi: og'irliklar muvozanatining notanish xususiyatlari va xossalarini, uni qanday qo'llashni o'rgatadi. O'quvchilarga yangi qoidani o'rganish uchun kitoblar, filmlar yoki internetda foydalanish va keyin tarozida topilgan natijalarni tekshirishni tavsiya qiladi.</p>	<p>Konstruksiyalangan loyihani amalga oshiradi. Yangi bilimlarni (standartlarni) egallash va mustahkamlash uchun o'quvchilar tomonidan yangi ish tartibini o'zlashtirish talab etiladi.</p>
	<p>Amaliyotda masofani o'lchab, jadvalni to'ldirish orqali tekshiradi.</p>
<p>Piramidalar haqidagi savolga qaytamiz. O'qituvchi savol beradi: Agar yo'q bo'lsa, qanday qilib ular piramidalarga ulkan tosh bloklarini qo'yishga muvaffaq bo'lishdi?</p>	<p>O'quvchilar bunday blokni ko'tarish uchun uzun tutqich kerakligini aytadilar.</p>

Interfaol doskada biz kuchni, yukni va kuchlanish nuqtasini aniqlash uchun robotlar harakatini amalga oshiruvchi monipulyator (tirsak) vazifasini tahlil qilamiz, natijada laboratoriya ishini bajarishning to'g'riligi tekshiriladi va standart bilan taqqoslanadi.

Bilimlar va harakat usullarini integratsiyalash.

Mustaqil ravishda yangi turdagi vazifalarni bajarish va o'z-o'zini sinovdan o'tkazish, bosqichma-bosqich taqqoslash (o'zini boshqarish va assimilyatsiyaning o'zini o'zi baholash + muvaffaqiyat holatini boshdan kechirish).

Interfaol doskada taqdim etilgan vositalardan foydalanib, o'quvchilar qo'l monipulyator (tirsak) qoidasi qayerda qo'llanilishini aniqlaydilar. Bajarilgan



ishning to'g'riligi tekshiriladi va turli belgilar bilan ifodalanadi (yashil / qizil belgilar).

Olingan bilimlarni amaliyotda qo'llash. Yangi bilimlarni amalda qo'llash chegaralarini aniqlash va yangi harakatlar usulida bajariladigan vazifalarni bajarish.

Oraliq bosqich (ilova) sifatida taqdim etiladi.

Shu vaqt oralig'ida qo'l qoidasini (harakatlanuvchi va tosh bloklar, eshiklar, muruvat va boshqalarda) qo'llash variantlarini ko'rib chiqamiz.

O'quvchilar guruhlariga bo'linadi va har bir guruhga o'quvchilar o'yin maydonchasining elementini konstruksiyalash taklif etiladi, unda oddiy mexanizm qo'llaniladi.

Dars faoliyati

O'quvchilar o'zlarining o'quv faoliyatini tahlil qiladilar va baholaydilar.

Barcha ishlar bitta (o'qituvchi) stoliga o'rnatish orqali birlashtiriladi.

O'quvchilar darsdan olgan taassurotlari bilan o'rtoqlashadilar, jummalarni to'ldiradilar:

Bugun bildim ...

Men hayron bo'ldim ...

Menga qiyin bo'ldi

Menga dars juda yoqdi

Men ushbu bilimlarni kundalik hayotda ko'pgina vaziyatda, maktabda foydalanishim mumkin, degan fikrlarni bildiradilar.

STEAM-ta'limni fanning turli sohalarida qo'llash mumkin, ammo Respublikamizda maktabdan tashqari faoliyatda o'quvchilar orasida robototexnika, mexatronika va muhandislik to'garaklarining tashkil etilishi, STEAM-ta'limni amalga oshirish imkonini yaratdi. Ta'lim robototexnikasi texnologiya fanini o'rganishda samaraliroq bo'lib, STEAM-ta'lim tamoyillarini amalga oshirishga imkon beradi. Robotlar konstruksiyalardan foydalanish va yig'ishda o'quvchilar fizika, texnologiya, matematika, kibernetika, AKT va boshqa fanlar bo'yicha bilimlarni umumlashtirib, innovatsion ilmiy-texnik ijodkorlik jarayoniga jalb etiladi. Bugungi kunda robototexnika ilmiy texnologiyalarni ommalashtirish va muhandislik ixtisosliklarining nufuzini oshirishda muvaffaqiyat qozonmoqda. Zamonaviy qo'shimcha ta'lim muassasalari va maktablarida robototexnika bo'yicha o'qitish shartli ravishda uch qismga bo'linishi mumkin: boshlang'ich, o'rta va yuqori. Ushbu mavzuni o'rganish va har qanday maktabda robotlarning rivojlanishini dasturlashtiriladigan qurilmalarni o'z ichiga olgan maxsus dizaynerlardan foydalanishga asoslangan.

**Адабиётлар:**

1. Muxammadsaidov B.K., Pardabayev J.E., Daminova R.B. Robototexnika o'rganishda haraktli mexanizmlarni loyihalash // "Maktab va hayot". Ilmiy-metodik jurnal № 3 / Toshkent. 2021. – B. 22-24.
2. Pardaboyev J.E. Robototexnika texnik ijodkorlikni rivojlantirishning inovatsion yo'nalishi // "Maktab va hayot". Ilmiy-metodik jurnal № 8 / Toshkent. 2020. – B. 30-32.
3. Pardaboyev J.E. Maktabdan tashqari ta'limni rivojlantirishda STEAM-ta'lim texnologiyasi // "Xalq ta'limi". -Toshkent. 2021. № 2. B. 85-88.
4. Muxammadsaidov B.K., Pardabaev J.E., Daminova R.B. Technology to develop students' technical thinking in technology classes// In volume 10, of World Bulletin of Social Sciences (WBSS), May, 2022
5. Pardabaev J.E. "STEAM" - Education as an innovative approach to the development of vocational training for students" // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. Vol. 8 No. 3, 2020. ISSN 2056-5852.

РЕЗЮМЕ

Ushbu maqolada darsdan tashqari mashg'ulotlarda o'quvchilar texnik ijodkorlik faoliyatida muhandislik kompetensiyalarini STEAM-ta'lim vositasida rivojlantirish, ta'limning inovatsion texnologiyalari robototexnika, modellashirish, konstruksiyalashtirish, muhandislik ko'nikmasini shakllantirish to'g'risida so'z yuritilgan.

РЕЗЮМЕ

В данной статье речь идет о развитии инженерных компетенций в технической творческой деятельности учащихся на внеклассных занятиях средствами STEAM-образования, инновационных образовательных технологиях робототехника, моделирование, конструирование, формирование инженерных навыков.

SUMMARY

This article deals with the development of engineering competencies in the technical creative activities of students in extracurricular activities by means of STEAM education, innovative educational technologies robotics, modeling, design, and the formation of engineering skills.