UDK 37.091.33:004.8:007.52

ROBOTOTEXNIKA MASHG‘ULOTLARIDA SUN’IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH ORQALI MUAMMOLARNING KREATIV YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH

Raxmatov A’zam Ashur o‘g‘li,
Shahrisabz davlat pedagogika instituti
“Texnologik ta’lim” kafedrasi dotsenti v.b.,
pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish orqali o‘quvchilarning kreativ fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, texnik muammolarni aniqlash, tahlil qilish va ularning innovatsion yechimlarini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Sun’iy intellektning ta’lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari, robotlarni loyihalash, dasturlash, sensorlardan foydalanish, algoritmik tafakkurni rivojlantirish hamda muammoli vaziyatlarni hal etishdagi ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, sun’iy intellekt vositalari asosida robototexnika mashg‘ulotlarini tashkil etishning pedagogik shart-sharoitlari, samarali metodlari, amaliy topshiriqlari va baholash mezonlari taklif etilgan. O‘quvchilarni tayyor yechimlarni qabul qiluvchi emas, balki mustaqil izlanadigan, turli g‘oyalarni sinovdan o‘tkazadigan, muqobil yechimlarni taqqoslaydigan va o‘z qarorlarini asoslay oladigan faol ijodkor sifatida shakllantirishga alohida e’tibor qaratilgan.

Kalit so‘zlar: robototexnika, sun’iy intellekt, kreativ fikrlash, muammoli ta’lim, innovatsion yechim, algoritmik tafakkur, muhandislik kompetensiyasi, raqamli ta’lim.

XXI asrda raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirish, robototexnika va sun’iy intellektning jadal rivojlanishi ta’lim tizimi oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Zamonaviy jamiyatda insondan nafaqat tayyor bilimlarni o‘zlashtirish, balki ularni amaliy vaziyatlarda qo‘llash, muammolarni mustaqil tahlil qilish, yangi g‘oyalarni ishlab chiqish va o‘zgaruvchan sharoitlarga moslashish qobiliyati ham talab etilmoqda. Shu sababli ta’lim jarayonida kreativ fikrlash, tanqidiy tahlil, hamkorlikda ishlash va muhandislik tafakkurini rivojlantirish muhim pedagogik vazifalardan biriga aylanmoqda.

Robototexnika ana shu kompetensiyalarni shakllantirish uchun katta imkoniyatlarga ega bo‘lgan fanlararo ta’lim yo‘nalishidir. Chunki robototexnika mashg‘ulotlarida o‘quvchilar nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘laydi,

mexanik qurilmalarni yig‘adi, elektron komponentlarni birlashtiradi, algoritmlar tuzadi, dasturlar yaratadi va o‘z loyihalarini sinovdan o‘tkazadi. Ushbu jarayonda yuzaga keladigan texnik xatolar o‘quvchini ularning sabablarini izlashga, turli variantlarni solishtirishga va samarali yechim topishga undaydi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limga kirib kelishi robototexnika mashg‘ulotlarining imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Sun’iy intellekt vositalari o‘quvchilarga loyiha g‘oyalarini shakllantirish, dastur kodini tushunish, xatolar sababini aniqlash, sensorlardan olingan ma’lumotlarni tahlil qilish va muqobil yechimlarni taqqoslashda yordam berishi mumkin. Biroq sun’iy intellektdan foydalanish faqat tayyor javoblarni olish bilan cheklanmasligi lozim. Uning asosiy pedagogik vazifasi o‘quvchining mustaqil fikrlashini qo‘llab-quvvatlash, izlanish faoliyatini faollashtirish va ijodiy qarorlar qabul qilishiga ko‘maklashishdan iborat.

Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning dolzarbligi, bir tomondan, zamonaviy texnologik rivojlanish bilan, ikkinchi tomondan, ta’lim oluvchilarda amaliy muammolarni mustaqil hal qilish kompetensiyasini shakllantirish zarurati bilan belgilanadi. Ayniqsa, texnologik ta’lim yo‘nalishida tahsil olayotgan o‘quvchi va talabalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish, texnik loyihalarni ishlab chiqish va innovatsion yondashuvlarni qo‘llashga o‘rgatish muhim ahamiyat kasb etadi.

Maqolaning maqsadi robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlarini aniqlash, o‘quvchilarning kreativ fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik yondashuvlarni ishlab chiqish hamda muammoli vaziyatlarni hal etishga yo‘naltirilgan amaliy topshiriqlar va baholash mezonlarini taklif etishdan iborat.

Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

robototexnika mashg‘ulotlarida kreativ fikrlashni rivojlantirishning nazariy asoslarini tahlil qilish;

sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlarini aniqlash;

sun’iy intellekt yordamida texnik muammolarni aniqlash va tahlil qilish mexanizmlarini yoritish;

muammoli ta’lim va loyiha metodlari asosida amaliy topshiriqlar ishlab chiqish;

o‘quvchilarning kreativ va muhandislik kompetensiyalarini baholash mezonlarini taklif etish.

Robototexnika va sun’iy intellektni ta’lim jarayoniga integratsiyalash masalasi bugungi kunda pedagogika, axborot texnologiyalari va muhandislik ta’limining muhim tadqiqot yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur yo‘nalishdagi ilmiy izlanishlarda robototexnika vositalarining o‘quvchilarda algoritmik tafakkur, muammolarni hal

qilish, ijodkorlik va texnik loyihalash kompetensiyalarini rivojlantirish imkoniyatlari keng o‘rganilmoqda.

Jumladan, Abdujalilov J.A. va Ryum Duck Oh tomonidan ishlab chiqilgan “Sun’iy intellekt va robototexnika asoslari” nomli uslubiy qo‘llanmada sun’iy intellekt va robototexnika asoslarini o‘qitishning mazmuni, vositalari va metodik imkoniyatlariga e’tibor qaratilgan. Ushbu yo‘nalishdagi metodik ishlanmalar robototexnika mashg‘ulotlarini zamonaviy axborot texnologiyalari bilan boyitish uchun muhim nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Abdujalilov J.A.ning sun’iy intellekt va robototexnika asoslarini maktab o‘quvchilariga o‘qitish metodikasini takomillashtirishga bag‘ishlangan ilmiy tadqiqotida mazkur texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etishning pedagogik jihatlari yoritilgan.

Ching va Hsu tomonidan 2023-yilda amalga oshirilgan tizimli tahlilda ta’limiy robototexnika vositasida o‘quvchilarning hisoblash tafakkurini rivojlantirish masalalari o‘rganilgan. Mualliflar robototexnika mashg‘ulotlarida ketma-ketlik, shartli operatorlar, takrorlash, xatolarni aniqlash va algoritmik fikrlash kabi ko‘nikmalarni rivojlantirishga alohida e’tibor qaratganlar. Tadqiqotda loyiha asosida o‘qitish, hamkorlikda o‘rganish va amaliy faoliyatning ahamiyati ko‘rsatib berilgan [6].

Zhang va Zhu tomonidan 2024-yilda e’lon qilingan meta-tahlilda ta’limiy robototexnikaning o‘quvchilarning kreativligi va muammolarni hal qilish ko‘nikmalariga ta’siri o‘rganilgan. Natijalar robototexnika asosidagi ta’lim faoliyati o‘quvchilarning ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishda ijobiy imkoniyatlarga ega ekanini ko‘rsatadi [7].

Shuningdek, 2026-yilda Yeung va hammualliflar tomonidan e’lon qilingan tizimli sharhda 2000–2025-yillar davomida ta’limiy robototexnika bo‘yicha olib borilgan 373 ta empirik tadqiqot tahlil qilingan. Mualliflar robototexnika ta’limida dasturlash va hisoblash tafakkuriga katta e’tibor qaratilayotganini, biroq muhandislik loyihalash, ijtimoiy-axloqiy mas’uliyat va inson manfaatlariga yo‘naltirilgan kompetensiyalarni rivojlantirish masalalari yanada chuqurroq o‘rganilishi zarurligini ta’kidlaydilar [8].

Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, robototexnika ta’limida amaliy faoliyat, muammoli vaziyatlar, loyiha asosida o‘qitish va algoritmik tafakkurni rivojlantirish muhim o‘rin tutadi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish orqali kreativ yechimlarni ishlab chiqish, ularni tajribada tekshirish va texnik jihatdan takomillashtirishga yo‘naltirilgan yaxlit metodik yondashuvni ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Tadqiqotning metodologik asosini tizimli yondashuv, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli ta’lim, loyiha asosida o‘qitish va konstruktivistik ta’lim tamoyillari tashkil etadi.

Maqolada ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish, pedagogik modellashtirish va metodik loyihalash usullaridan foydalanildi. Ushbu metodlar asosida robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari o‘rganilib, amaliy topshiriqlar va baholash mezonlari ishlab chiqildi.

Tadqiqot doirasida sun’iy intellektdan foydalanishning quyidagi pedagogik yo‘nalishlari ajratib ko‘rsatildi:

G‘oyalarni shakllantirish. Sun’iy intellekt yordamida texnik muammoning bir nechta yechim variantlarini ishlab chiqish.

Axborotlarni tahlil qilish. Sensorlardan olingan ma’lumotlarni izohlash, texnik ko‘rsatkichlarni taqqoslash va muammolar sabablarini aniqlash.

Algoritmlarni ishlab chiqish. Robotning harakatlanishi va boshqaruv jarayonlari uchun algoritmlar tuzish.

Dasturlashni qo‘llab-quvvatlash. Dastur kodlarini tushuntirish, xatolarni aniqlash va ularni tuzatish bo‘yicha tavsiyalar olish.

Loyihani takomillashtirish**.** Dastlabki prototipni sinovdan o‘tkazish va natijalar asosida uning konstruksiyasi yoki algoritmini yaxshilash.

Mazkur metodologik yondashuvda sun’iy intellekt o‘quvchining o‘rniga qaror qabul qiluvchi vosita sifatida emas, balki uning mustaqil faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi intellektual yordamchi sifatida qaraladi.

1. Robototexnika mashg‘ulotlarida kreativ fikrlashning ahamiyati

Robototexnika mexanika, elektronika, informatika, dasturlash, avtomatlashtirish va boshqaruv tizimlarini o‘zaro birlashtiruvchi fanlararo yo‘nalish hisoblanadi. Ta’limiy robototexnikada o‘quvchilar robotning konstruksiyasini yaratish, uning harakatini boshqarish, sensorlardan keladigan ma’lumotlarni qayta ishlash va belgilangan vazifani bajaruvchi algoritmlarni ishlab chiqish bilan shug‘ullanadi.

Robototexnikaning muhim jihati shundaki, o‘quvchi bilimni faqat nazariy shaklda o‘zlashtirib qolmaydi, balki uni aniq vazifani bajarish jarayonida qo‘llaydi. Masalan, chiziq bo‘ylab harakatlanadigan robot yaratishda yorug‘lik yoki infraqizil sensorlar, elektr dvigatellar, boshqaruv platasi va dasturiy algoritmlarning o‘zaro aloqasini tushunib boradi.

Agar robot belgilangan chiziqdan chiqib ketsa, o‘quvchi sensor ko‘rsatkichlari, dvigatellar tezligi, robotning og‘irlik markazi yoki dasturdagi shartlarni tekshiradi. Muammoning sababini aniqlash uchun bir nechta taxminlarni ilgari suradi va ularni amaliy tajribada sinab ko‘radi.

Bunday faoliyat o‘quvchini muammoni bosqichma-bosqich hal qilishga o‘rgatadi. Dastlab muammo aniqlanadi, keyin uning sabablari taxmin qilinadi, yechim variantlari

ishlab chiqiladi, ulardan biri tanlanadi, prototip yaratiladi va sinov natijalariga ko‘ra takomillashtiriladi.

Kreativ fikrlash mavjud bilimlar asosida yangi g‘oya, noodatiy yondashuv yoki samaraliroq yechim ishlab chiqish qobiliyatidir. U faqat original fikr bildirish bilan cheklanmaydi. Kreativ yechim amaliy jihatdan bajariladigan, maqsadga mos va mavjud texnik cheklovlarni hisobga oladigan bo‘lishi kerak.

Robototexnika mashg‘ulotlarida kreativ fikrlashning quyidagi tarkibiy jihatlari namoyon bo‘ladi:

G‘oyalar ravonligi — muammoning bir nechta yechim variantini taklif qilish.

Moslashuvchanlik — muammoga turli nuqtayi nazardan qarash va yondashuvlarni o‘zgartira olish.

Originallik — odatiy usullardan farq qiladigan, lekin asoslangan yechim ishlab chiqish.

Takomillashtirish — dastlabki loyihani sinov natijalari asosida yaxshilash.

Tanqidiy fikrlash — taklif etilgan g‘oyaning kuchli va zaif tomonlarini dalillar bilan baholash.

Shunday qilib, robototexnika mashg‘ulotlari kreativ fikrlashni nazariy tushuncha sifatida emas, balki aniq texnik vazifalarni bajarish jarayonida shakllantirish imkonini beradi.

2. Sun’iy intellektning robototexnika mashg‘ulotlaridagi didaktik imkoniyatlari

Sun’iy intellekt — ma’lumotlarni qayta ishlash, qonuniyatlarni aniqlash, bashorat qilish, tavsiyalar berish va ayrim intellektual vazifalarni bajarishga mo‘ljallangan texnologiyalar majmuasidir.

Sun’iy intellektning barcha turlari bir xil ishlamaydi. Ayrim tizimlar oldindan belgilangan qoidalar asosida qaror chiqaradi, mashinali o‘rganish tizimlari ma’lumotlardan qonuniyatlarni o‘rganadi, generativ sun’iy intellekt esa matn, dastur kodi, tasvir va boshqa mazmundagi natijalarni yaratishi mumkin.

Robototexnika mashg‘ulotlarida ushbu texnologiyalardan quyidagi yo‘nalishlarda foydalanish mumkin:

Birinchidan, loyiha g‘oyalarini ishlab chiqishda. O‘quvchilar muayyan texnik muammoni tavsiflab, sun’iy intellektdan bir nechta yechim variantlarini taklif qilishni so‘rashlari mumkin. Masalan, xonadagi haroratni avtomatik nazorat qiluvchi robot yoki to‘siqlarni aniqlab harakatlanadigan qurilma yaratish bo‘yicha dastlabki g‘oyalar ishlab chiqiladi.

Ikkinchidan, dasturlash jarayonida. Sun’iy intellekt vositalari dastur kodining vazifasini tushuntirish, sintaktik xatolarni aniqlash va algoritmni soddalashtirish bo‘yicha tavsiyalar berishi mumkin. Bunda o‘quvchi tayyor kodni ko‘chirib olish bilan cheklanmasdan, uning ishlash mexanizmini tushunishi va mustaqil sinab ko‘rishi zarur.

Uchinchidan, sensor ma’lumotlarini tahlil qilishda. Masofa, yorug‘lik, harorat, namlik va boshqa sensorlardan olingan ma’lumotlarni tahlil qilish orqali robotning tashqi muhit bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish mumkin.

To‘rtinchidan, muammolarni aniqlashda. Robotning noto‘g‘ri harakatlanishi, sensorlarning xato ko‘rsatishi yoki algoritmning kutilgan natijani bermasligi kabi holatlarda sun’iy intellektdan muammoning ehtimoliy sabablarini tahlil qilish uchun foydalanish mumkin.

Beshinchidan, loyihalarni baholash va takomillashtirishda. Sun’iy intellekt yordamida o‘quvchilarning loyihalari bo‘yicha tahliliy savollar va takomillashtirishga oid tavsiyalar shakllantirish mumkin.

Bunda sun’iy intellekt tomonidan berilgan ma’lumotlar doimo tekshirilishi kerak. Chunki generativ tizimlar noto‘g‘ri kod, texnik jihatdan bajarib bo‘lmaydigan tavsiya yoki asossiz xulosalarni ham taqdim etishi mumkin.

3. Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning pedagogik modeli

Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan samarali foydalanish uchun o‘qitish jarayonini maqsadli va izchil tashkil etish lozim.

Ushbu maqsadda quyidagi pedagogik model taklif etiladi:

1-bosqich. Muammoli vaziyatni yaratish.

O‘qituvchi o‘quvchilarga hayotiy yoki texnik muammoni taqdim etadi. Masalan, ishlab chiqarish xonasida to‘siqlarga duch kelganda o‘z yo‘nalishini o‘zgartiradigan robot yaratish vazifasi beriladi.

2-bosqich. Muammoni tahlil qilish.

O‘quvchilar muammoning asosiy jihatlarini aniqlaydi. Robot qanday sensorlardan foydalanishi, qanday harakatlanishi va qanday sharoitlarda ishlashi kerakligi muhokama qilinadi.

3-bosqich. Kreativ g‘oyalarni shakllantirish.

O‘quvchilar mustaqil ravishda bir nechta yechim variantini ishlab chiqadi. Sun’iy intellektdan qo‘shimcha g‘oyalar olish, ularni taqqoslash va muqobil yechimlarni aniqlashda foydalaniladi.

4-bosqich. Loyihalash va algoritmlash.

Tanlangan g‘oya asosida robotning konstruksiyasi, elektron qismlari va boshqaruv algoritmi ishlab chiqiladi. Sun’iy intellekt algoritmning ishlash ketma-ketligini tushuntirish va koddagi ehtimoliy xatolarni aniqlashda yordam beradi.

5-bosqich. Prototip yaratish.

O‘quvchilar robotning dastlabki modelini yig‘adi, elektron komponentlarni birlashtiradi va dasturiy ta’minotni yuklaydi.

6-bosqich. Sinov va takomillashtirish.

Robot turli sharoitlarda sinovdan o‘tkaziladi. Olingan natijalar asosida kamchiliklar aniqlanadi va tegishli o‘zgartirishlar kiritiladi.

7-bosqich. Natijalarni taqdim etish va refleksiya.

O‘quvchilar loyihaning maqsadi, bajarilish jarayoni, yuzaga kelgan muammolar va tanlangan yechimlarni izohlaydi. Sun’iy intellektdan foydalanilgan holatlar hamda uning tavsiyalari qanday tekshirilgani ko‘rsatib beriladi.

Mazkur modelda asosiy e’tibor o‘quvchining mustaqil faoliyatiga qaratiladi. Sun’iy intellekt esa har bir bosqichda yordamchi vosita sifatida ishtirok etadi.

4. Sun’iy intellekt yordamida kreativ yechimlarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan amaliy topshiriqlar

Robototexnika mashg‘ulotlarida kreativ fikrlashni rivojlantirish uchun nazariy tushunchalar bilan birga amaliy topshiriqlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Quyidagi topshiriqlarni taklif etish mumkin.

1-topshiriq. Chiziq bo‘ylab harakatlanuvchi robotni takomillashtirish.

Maqsad: robotning chiziq bo‘ylab barqaror harakatlanishini ta’minlash.

Vazifa: o‘quvchilar infraqizil sensorlar yordamida chiziqni aniqlaydigan robot modelini yaratadilar. Dastlabki sinovda robotning chiziqdan chiqib ketishi muammosi yuzaga keltiriladi.

Sun’iy intellektdan foydalanish: robotning harakatlanishidagi muammolarning ehtimoliy sabablarini aniqlash, sensorlarning ishlash tamoyilini tushuntirish va muqobil algoritmlar taklif qilish uchun foydalaniladi.

Kutiladigan natija: o‘quvchilar sensorlar ko‘rsatkichlarini tahlil qilish, algoritmni takomillashtirish va muammoni mustaqil hal etish ko‘nikmalarini rivojlantiradilar.

2-topshiriq. To‘siqlarni aniqlovchi aqlli robot yaratish.

Maqsad: robotning tashqi muhitdagi to‘siqlarni aniqlashi va ulardan xavfsiz masofada harakatlanishini ta’minlash.

Vazifa: ultratovush sensori yordamida to‘siqlarni aniqlaydigan robot loyihasini yaratish.

Sun’iy intellektdan foydalanish: robotning harakat algoritmini ishlab chiqish, sensor ma’lumotlarini izohlash va turli harakatlanish variantlarini taqqoslash.

Kutiladigan natija: o‘quvchilarda algoritmik tafakkur, texnik loyihalash va muammoli vaziyatlarni hal qilish kompetensiyalari shakllanadi.

3-topshiriq. Aqlli issiqxona modelini yaratish.

Maqsad: o‘simliklarning o‘sishi uchun zarur bo‘lgan sharoitlarni avtomatik nazorat qiluvchi tizim yaratish.

Vazifa: harorat va namlik sensorlari yordamida issiqxona muhitini nazorat qilish, zaruratga ko‘ra ventilyator yoki suv nasosini boshqarish.

Sun’iy intellektdan foydalanish: sensor ma’lumotlarini tahlil qilish, o‘zgarishlar tendensiyasini aniqlash va avtomatik boshqaruv algoritmini takomillashtirish.

Kutiladigan natija: o‘quvchilar avtomatlashtirish, ma’lumotlarni tahlil qilish va ekologik muammolarga texnologik yechim ishlab chiqish ko‘nikmalarini rivojlantiradilar.

4-topshiriq. Chiqindilarni saralovchi robot yaratish.

Maqsad: chiqindilarni belgilangan belgilariga qarab ajratadigan robot modelini ishlab chiqish.

Vazifa: rang sensori yoki tasvirni tanib olish texnologiyasi yordamida turli obyektlarni ajratish.

Sun’iy intellektdan foydalanish: obyektlarni tasniflash tamoyillarini o‘rganish, tasvirlarni aniqlash algoritmlari haqida ma’lumot olish va saralash mexanizmini loyihalash.

Kutiladigan natija: o‘quvchilarda sun’iy intellekt, ekologik madaniyat va muhandislik tafakkuri rivojlanadi.

5-topshiriq. Avtonom harakatlanuvchi robot loyihasini ishlab chiqish.

Maqsad: oldindan belgilangan sharoitlarda mustaqil harakatlana oladigan robot yaratish.

Vazifa: robotning tashqi muhitdan ma’lumot olish, qaror qabul qilish va harakatni boshqarish jarayonlarini tashkil etish.

Sun’iy intellektdan foydalanish: boshqaruv algoritmlarini taqqoslash, turli vaziyatlar uchun muqobil yechimlar ishlab chiqish va algoritmning ishlash mantiqini tahlil qilish.

Kutiladigan natija: o‘quvchilarning tizimli fikrlashi, kreativ yondashuvi va murakkab texnik vazifalarni bajarish kompetensiyasi rivojlanadi.

5. Sun’iy intellekt yordamida robototexnika mashg‘ulotlarini tashkil etish metodlari

Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning samaradorligi tanlangan pedagogik metodlarga bevosita bog‘liq.

Birinchi navbatda, muammoli ta’lim metodidan foydalanish maqsadga muvofiq. Ushbu metodda o‘quvchilarga tayyor bilim berish o‘rniga, ularni mustaqil fikrlashga undaydigan muammoli vaziyatlar taqdim etiladi. Sun’iy intellekt esa muammoni tahlil qilish va muqobil yechimlarni aniqlashda yordam beradi.

Ikkinchidan, loyiha metodidan foydalanish muhim ahamiyatga ega. O‘quvchilar muayyan texnik vazifani bajarishga qaratilgan loyihani mustaqil yoki guruhda ishlab chiqadilar. Loyiha davomida g‘oya shakllantirish, konstruksiyalash, dasturlash, sinovdan o‘tkazish va taqdimot bosqichlari amalga oshiriladi.

Uchinchidan, tajriba va sinov metodidan foydalanish orqali o‘quvchilar o‘z g‘oyalarining amaliy samaradorligini tekshiradilar. Bu jarayonda dastlabki natija bilan kutilgan natija taqqoslanadi, xatolar aniqlanadi va yechim takomillashtiriladi.

To‘rtinchidan, hamkorlikda o‘qitish metodidan foydalanish o‘quvchilarning jamoada ishlash, o‘zaro fikr almashish va qaror qabul qilish qobiliyatlarini rivojlantiradi.

Beshinchidan, refleksiv ta’lim metodidan foydalanish orqali o‘quvchilar o‘z faoliyatini tahlil qilishni, yo‘l qo‘yilgan xatolarni aniqlashni va kelgusidagi faoliyatini rejalashtirishni o‘rganadilar.

Ushbu metodlarni o‘zaro uyg‘unlashtirish robototexnika mashg‘ulotlarini oddiy texnik qurilma yig‘ish faoliyatidan muammolarni mustaqil hal etishga yo‘naltirilgan ijodiy ta’lim jarayoniga aylantiradi.

6. O‘quvchilarning kreativ fikrlash va muhandislik kompetensiyalarini baholash mezonlari

Robototexnika mashg‘ulotlarida o‘quvchilarning faoliyatini baholashda faqat tayyor robotning ishlash natijasiga e’tibor qaratish yetarli emas. Chunki o‘quvchining muammoni aniqlash, mustaqil fikrlash, bir nechta yechim ishlab chiqish va o‘z qarorini asoslash jarayoni ham muhim pedagogik natija hisoblanadi.

Shu sababli quyidagi baholash mezonlari taklif etiladi.

№	Baholash mezoni	Baholanadigan ko‘nikma
1	Muammoni aniqlash	Texnik muammoni to‘g‘ri tushunish va ifodalash
2	G‘oyalar yaratish	Bir nechta muqobil yechim taklif qilish
3	Kreativ yondashuv	Original va amaliy jihatdan asoslangan g‘oya ishlab chiqish
4	Algoritmik tafakkur	Mantiqiy ketma-ketlik asosida algoritm yaratish
5	Texnik loyihalash	Robot konstruksiyasi va elektron qismlarni to‘g‘ri tanlash
6	Sinov va takomillashtirish	Xatolarni aniqlash va loyihani yaxshilash
7	Mustaqil fikrlash	Sun’iy intellekt tavsiyalarini tekshirish va asosli qaror chiqarish
8	Taqdimot va refleksiya	O‘z loyihasini izohlash va natijalarni tahlil qilish

Baholashni yanada aniq tashkil etish uchun quyidagi darajali mezondan foydalanish mumkin:

Yuqori daraja: o‘quvchi muammoni mustaqil aniqlaydi, bir nechta original yechim taklif qiladi, robot modelini yaratadi, sinov natijalarini tahlil qiladi va o‘z qarorini dalillar bilan asoslaydi.

O‘rta daraja: o‘quvchi muammoni tushunadi, o‘qituvchi yoki sun’iy intellekt ko‘magida yechim ishlab chiqadi, robotni yig‘adi va asosiy xatolarni tuzatadi.

Boshlang‘ich daraja: o‘quvchi muammoni aniqlash va yechim ishlab chiqishda sezilarli yordamga muhtoj bo‘ladi, topshiriqni ko‘rsatma asosida bajaradi.

Mazkur mezonlar o‘quvchilarning nafaqat yakuniy mahsulotini, balki loyiha yaratish davomida namoyon bo‘ladigan ijodiy va intellektual faoliyatini ham baholash imkonini beradi.

7. Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning pedagogik shart-sharoitlari

Sun’iy intellekt texnologiyalaridan samarali foydalanish uchun muayyan pedagogik va tashkiliy shart-sharoitlar yaratilishi zarur.

Birinchidan, robototexnika mashg‘ulotlari zamonaviy texnik vositalar bilan ta’minlangan bo‘lishi kerak. Jumladan, Arduino, micro:bit, LEGO Education, turli sensorlar, elektr dvigatellar, boshqaruv platalari va kompyuter texnologiyalaridan foydalanish imkoniyati mavjud bo‘lishi lozim.

Ikkinchidan, o‘qituvchining raqamli va metodik kompetensiyasi yetarli darajada shakllangan bo‘lishi zarur. Pedagog sun’iy intellekt vositalarining imkoniyatlari va cheklovlarini tushunishi, ularni dars maqsadiga muvofiq qo‘llay olishi kerak.

Uchinchidan, ta’lim jarayonida o‘quvchilarning mustaqil faoliyatiga ustuvor ahamiyat berilishi lozim. Sun’iy intellektdan olingan tayyor javoblarni bevosita qabul qilish o‘rniga, ularni tahlil qilish, tekshirish va amaliyotda sinab ko‘rish talab etiladi.

To‘rtinchidan, mashg‘ulotlarda individual va jamoaviy faoliyat uyg‘unlashtirilishi kerak. Bu o‘quvchilarning o‘zaro fikr almashishi, turli nuqtayi nazarlarni o‘rganishi va birgalikda qaror qabul qilishiga yordam beradi.

Beshinchidan, sun’iy intellektdan foydalanishda axborot xavfsizligi, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish, mualliflik huquqi va akademik halollik tamoyillariga rioya etilishi zarur.

Shuningdek, o‘quvchilarda sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan ma’lumotlarni tanqidiy baholash ko‘nikmasini shakllantirish muhim. Chunki sun’iy intellekt barcha vaziyatlarda to‘g‘ri va ishonchli javob bermasligi mumkin.

Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish o‘quvchilarning kreativ fikrlash, algoritmik tafakkur, texnik muammolarni aniqlash va muhandislik yechimlarini ishlab chiqish kompetensiyalarini rivojlantirish uchun muhim pedagogik imkoniyatlarni yaratadi.

Maqolada olib borilgan nazariy-metodik tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

Robototexnika mashg‘ulotlari o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash, texnik qurilmalarni loyihalash va muammoli vaziyatlarni mustaqil hal etish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish loyiha g‘oyalarini shakllantirish, dastur kodlarini tahlil qilish, sensor ma’lumotlarini izohlash va muqobil texnik yechimlarni taqqoslash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kreativ fikrlashni rivojlantirishda muammoli ta’lim, loyiha metodi, tajriba-sinov faoliyati, hamkorlikda ishlash va refleksiv yondashuvning o‘zaro uyg‘unligi muhim ahamiyat kasb etadi.

Robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning samaradorligi o‘quvchining mustaqil izlanish faoliyati, pedagogning metodik mahorati, texnik ta’minot va ta’lim jarayonining to‘g‘ri tashkil etilishiga bog‘liq.

O‘quvchilarni baholashda faqat yaratilgan robotning ishlash natijasi emas, balki muammoni aniqlash, kreativ g‘oyalar yaratish, algoritm ishlab chiqish, xatolarni tuzatish va qarorlarni asoslash kabi jarayonlar ham hisobga olinishi zarur.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, quyidagi amaliy tavsiyalarni ilgari surish mumkin:

robototexnika mashg‘ulotlariga sun’iy intellekt asosidagi yordamchi vositalarni maqsadli integratsiya qilish;

o‘quvchilarga real hayotiy muammolarga asoslangan muhandislik loyihalarini bajarish imkoniyatini yaratish;

har bir loyiha doirasida kamida ikki yoki uchta muqobil yechimni ishlab chiqish va taqqoslashga yo‘naltirish;

sun’iy intellekt tomonidan taqdim etilgan dastur kodlari va texnik tavsiyalarni amaliy sinov orqali tekshirishga o‘rgatish;

o‘quvchilarning kreativ fikrlash va muhandislik kompetensiyalarini baholash uchun mezonlarga asoslangan tizimni joriy etish;

sun’iy intellektdan foydalanishda axborot xavfsizligi va akademik halollik talablariga rioya qilish.

Xulosa qilib aytganda, robototexnika mashg‘ulotlarida sun’iy intellektdan foydalanishning asosiy maqsadi o‘quvchining o‘rniga fikrlash emas, balki uning mustaqil izlanishi, kreativ faoliyati va innovatsion qarorlar qabul qilish qobiliyatini qo‘llab-quvvatlashdan iborat. Agar pedagogik jarayon muammoli ta’lim, loyiha metodi, hamkorlik, tajriba va refleksiya asosida tashkil etilsa, o‘quvchilar nafaqat texnik qurilmalar yaratishni, balki real hayotdagi muammolarga asoslangan, xavfsiz va samarali yechimlar ishlab chiqishni ham o‘rganadilar.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdujalilov J.A., Ryum Duck Oh. Sun’iy intellekt va robototexnika asoslarini o‘qitish uchun uslubiy qo‘llanma. – Toshkent, 2025.
2. Abdujalilov J.A. Sun’iy intellekt va robototexnika asoslarini maktab o‘quvchilariga o‘qitish metodikasini takomillashtirish. Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi.
3. Abdujalilov J., Ahmadaliev D., Ryum-Duck O. Umumiy o‘rta ta’lim maktabi 10–11-sinf o‘quvchilariga sun’iy intellekt va robototexnika asoslarini o‘rgatish. Ilmiy-metodik maqola. URL: https://raqamlitalim.trm.uz/konf-top/assets/uploads/toplamlar/konf_top_05_11_2024_1_qism.pdf
4. Raxmatov A.A., Mardonov R.B. Robototexnika asoslari fanidan o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Ta’lim innovatsiyalari, 2026. – 170 b.
5. Raxmatov A.A. Sun’iy intellekt texnologiyalari yordamida talabalarning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirish. Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2026. – № 9/3.
6. Ching Y.H., Hsu Y.C. Educational Robotics for Developing Computational Thinking in Young Learners: A Systematic Review // TechTrends. – 2023. DOI: 10.1007/s11528-023-00841-1.
7. Zhang Y., Zhu Y. Effects of Educational Robotics on the Creativity and Problem-Solving Skills of K-12 Students: A Meta-Analysis // Educational Studies. – 2024. – Vol. 50, No. 6. – P. 1539–1557.
8. Yeung R.C.Y., Sun D., Yeung C.H., Keane T., Lee J.C.K. From Building Robots to Cultivating Robotics Literacy? A Systematic Review of Educational Robotics Research and Its Future Directions // Computers & Education. – 2026. – Vol. 251. – Article 105659. DOI: 10.1016/j.compedu.2026.105659.