

PEDAGOGLARNI SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASHGA TAYYORLASHNING RETROSPEKTIV TAHLILI VA ZAMONAVIY HOLATI

Marasulova Z. A.

Qo'qon Davlat Universiteti, Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt kafedrası
dotsenti, PhD

Matmurodov D. Y.

Qo'qon Davlat Universiteti, 70110602-Ta'limda axborot texnologiyalari
mutaxassisligi 2-kurs magistranti,

Annotatsiya: Maqolada sun'iy intellekt va uning rivojlanishi va ta'lim tizimida qanday foydalanishi haqida so'z yuritiladi. SI ta'limi dunyosida eng muvaffaqiyatli bo'lajak - bu inson aqlining yorqinligi va sun'iy intellektning hisob-kitob qobiliyatini uyg'unlashtira oladigan pedagoglarning dunyosidir.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt (SI), maktab informatikasida SI, funktsional dasturlash tili Lisp, Prolog dasturlash tili, "Aqlli" mashina.

RETROSPECTIVE ANALYSIS AND CURRENT STATUS OF TEACHER TRAINING FOR THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Marasulova Z. A.

Kokand State University, Associate Professor of the Department of Digital
Technologies and Artificial Intelligence, PhD

Matmurodov D. Y.

Annotation: The article discusses artificial intelligence and its development and use in the education system. The most successful future in the world of AI education is the world of educators who can combine the brilliance of human intelligence and the computational capabilities of artificial intelligence.

Keywords: Artificial intelligence (AI), AI in school informatics, functional programming language Lisp, Prolog programming language, "Smart" machine.

Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining tez rivojlanishi ta'lim tizimida tub o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Zamonaviy ta'limda SI vositalari shaxsiylashtirilgan o'qitish, adaptiv o'quv muhiti, ma'lumotlar asosida qaror qabul qilish va avtomatlashtirilgan baholash kabi yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda. Biroq, bu texnologiyalarning samarali qo'llanilishi, birinchi navbatda, pedagoglarning ularni qo'llashga tayyorligiga bog'liq. Ushbu maqolada pedagoglarni SI texnologiyalarini qo'llashga tayyorlashning tarixiy rivojlanishi va zamonaviy holati tahlil qilinadi, shuningdek, kelajakdagi istiqbollar yoritiladi. Sun'iy intellektning (SI) informatika sohasidagi ilmiy yo'nalish sifatida shakllanishi nisbatan yaqinda — XX asrning 40–50-yillarida, elektron hisoblash mashinalarining (EHM) jadal rivojlanishi va zamonaviy kibernetika sohasidagi tadqiqotchilarning “intellektual” deb hisoblangan, ilgari faqat inson tomonidan bajarilishi mumkin bo'lgan masalalarning (masalan, shaxmat o'ynash yoki teoremlarni isbotlash) EHM yordamida yechilishiga bo'lgan qiziqishining ortishi natijasida yuz berdi.

O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha SI rivojlanish strategiyasida SI quyidagicha tariflanadi: “Insonning kognitiv funksiyalarini (jumladan, o'z-o'zini o'qitish va oldindan berilmagan algoritmlar asosida yechim topish) taqlid qiluvchi va aniq masalalarni bajarishda kamida inson intellektual faoliyatiga teng natija beruvchi texnologik yechimlar majmui”.

“Sun‘iy intellekt” (artificial intelligence) atamasi esa kompyuter yordamida intellektni modellashtirish bo‘yicha tadqiqotlar yo‘nalishini belgilash uchun ilk bor 1955-yilda D.Makkarti (J.McCarthy) tomonidan kiritilgan. Stanford universiteti saytida joylashgan shaxsiy sahifasida D.Makkarti SIga aniq, yagona ta‘rif berish qiyinligini ta‘kidlaydi, chunki qaysi hisoblash jarayonlarini to‘laqonli “intellektual” deb atash mumkinligini aniq belgilash mushkul. U shunday yozadi: “Biz intellektning ayrim mexanizmlarini tushunamiz, boshqalarini esa hali tushunmaymiz”.

Sun‘iy intellekt tushunchasining mazmuni bo‘yicha qarashlar

A.V.Pushkaryov SIning falsafiy asoslari haqida shunday deydi: “Intellekt” atamasi tabiiy va sun‘iy intellektni taqqoslashni nazarda tutmaydi. SI deb atalishi sabab — intellektual faol individ bajara oladigan natijalarni mashina yordamida olish imkoniyatida, uning fikricha, SI — bu insonning bilish qobiliyatlari bilan uzviy bog‘liq sifat. Shuningdek, olim intellektual tizimlar yaratish ishlari dasturlash tizimlarining rivojisiz tasavvur etib bo‘lmasligini ta‘kidlaydi [1]. V. M. Maslov SI atamasining uch xil ma‘noda qo‘llanishini ko‘rsatadi:

Informatikaning ilmiy yo‘nalishi sifatida SI;

“Aqlli” mashinalarning funksional xususiyati sifatida SI;

“Aqlli” mashinaning o‘zi, ya‘ni intellektual tizim [2].

T.A.Gavrilova va V.F.Xoroshevskiy SI ni “Informatikaning bir yo‘nalishi bo‘lib, uning maqsadi — foydalanuvchi-dasturchi bo‘lmagan shaxsga tabiatan intellektual hisoblangan masalalarni EHM bilan tabiiy tilning cheklangan qismida muloqot qilgan holda qo‘yish va hal etish imkonini beruvchi apparat-dasturiy vositalarni yaratish” deb ta‘riflaydi[2].

F.S.Voroyskiy tahriridagi informatika lug‘atida SIga quyidagicha ta‘riflar berilgan:

Avtomatlashtirilgan tizimlarning inson intellekti funksiyalarini qisman o‘z zimmasiga olishi, ya‘ni oldingi tajriba va tashqi omillar tahliliga asoslanib optimal qarorlar qabul qilishi [2]

Inson faoliyatiga xos murakkab masalalarning yechimini taqlid qiluvchi sun'iy tizim.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining mazmuni

Zamonaviy jamiyatning raqamlashtirilish jarayonlarida "Axborot texnologiyalari" va "Yuqori texnologiyalar" kabi terminlar ham keng qo'llanadi. R.V.Kamenev yuqori texnologiyalarni innovatsion, ko'p funksiyali, ko'p maqsadli va yuqori samaradorlikni ta'minlovchi texnologiyalar sifatida belgilaydi. Bir qator tadqiqotlarda [3;4;5] SI yuqori texnologiyalar yo'nalishiga kiruvchi soha sifatida qayd etilgan. Shu asosda SI texnologiyalari yuqori darajadagi axborot texnologiyalarining bir turi ekanini ta'kidlash mumkin. Ushbu tahlillar asosida "SI texnologiyalari" tushunchasi bo'lajak informatika o'qituvchilarini kasbiy tayyorlash kontekstida quyidagicha aniqlashtiriladi:

insonga xos kognitiv funksiyalarni kompyuter vositalari orqali takrorlovchi, ushbu jarayonni ta'minlovchi dasturiy vositalarni o'z ichiga olgan yuqori axborot texnologiyalari majmui.

bo'lajak informatika o'qituvchilarini SIga o'rgatishning zamonaviy holatini tahlil qilish.

Pedagogik oliy ta'lim muassasalari rasmiy saytlarida joylashtirilgan SI yoki intellektual kompyuter tizimlariga oid fanlarning ishchi dasturlari (yoki annotatsiyalari) tahlil qilinib, O'zbekiston pedagogik universitetlarida bo'lajak informatika o'qituvchilarining SIga oid kasbiy tayyorligi mazmuni bo'yicha umumiy tasavvur shakllantirildi. Biz ajratib ko'rsatgan o'quv rejasi inertsiasining (curriculum inertia) ana shunday ikkinchi darajasi — ya'ni ilgari sun'iy intellekt uchun muhim bo'lgan mavzular hanuzgacha o'qitilayotgani, ularning zamonaviy tadqiqotlar uchun ahamiyati sezilarli darajada pasaygan bo'lsa ham — xorijiy manbalarda ham qayd etilgan eski muammolardan biridir.

I.G.Semakin va L.N.Yasnitskiy "Umumta'lim maktabida "Sun'iy intellekt" fanini o'qitish imkoniyatlari" nomli ishlarida to'g'ri ta'kidlaganidek: "Bugungi kunda internetga murojaat qilishning o'zi kifoya — hozirgi kunda neyron

tarmoqlar sun'iy intellektning eng ilg'or yo'nalishiga aylanganini, eng tez rivojlanayotgan ilmiy soha sifatida zamonaviy hayotning deyarli barcha jabhalariga faol kirib kelayotganini ko'rish uchun" [5].

Funktsional dasturlash tili Lisp 1958-yilda D.Makkartiy tomonidan yaratilgan [2]. AQShdagi sun'iy intellekt (SI) tadqiqotchilari Lisp tilini deyarli o'zlarining standarti sifatida qabul qilganlar. Ekspert tizimlarining rivojlanish tarixi, sun'iy intellekt texnologiyalari sohasidagi tadqiqot yo'nalishi sifatida, XX asrning 70-yillarida boshlangan.

Prolog dasturlash tili 1972-yilda mantiqni qo'llash va bilimlarni ifodalashni birlashtirish maqsadida yaratilgan. 1982-yilda mantiqiy dasturlash tili Prolog yapon tadqiqotchilari tomonidan Lisp tiliga alternativ sifatida tanlandi va Yaponiyaning sun'iy intellektga asoslangan beshinchi avlod kompyuter tizimlarini yaratish bo'yicha milliy loyihasi "Fifth Generation Computer Systems"da qo'llanildi. Loyiha doirasida bilimlarni raqamli bo'lmagan shaklda qayta ishlash 1990-yillarda amaliy SIning asosiy yo'nalishi bo'lishi kutilgan [2]. Loyiha 10 yil davom etishi rejalashtirilgan edi. "Fifth Generation Computer Systems 1992" konferensiyasi loyiha natijalarini yig'ib, beshinchi avlod kompyuter tizimlari nuqtayi nazaridan informatika sohasida yangi davrni boshlashga bag'ishlanishi mo'ljallangan edi [2]. Biroq, loyiha muvaffaqiyatli yakunlanmadi, tadqiqotlar keyingi yillarda ham davom etdi, lekin samarali tizimlar ishlab chiqilmadi [2]. Ayrim tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, loyihaning muvaffaqiyatsizligiga Prolog tilini Lisp o'rniga tanlash omili sabab bo'lgan [5]. Shu bilan birga, mantiqiy dasturlash paradigmasiga va uni ekspert tizimlarida qo'llashga bo'lgan umidlar Prolog tilining universitetlarda mashhurligini ta'minladi.

Kompyuterga ovoz orqali ma'lumot kiritish, tabiiy til orqali muloqot qilish, mashina ko'rishi, mashina teginishi, "aqlli" robotlar va robototexnika qurilmalarini yaratish keng tarqalishi kutilmoqda" [6].

Shunday qilib, mantiqiy dasturlash tili Prolog va funktsional dasturlash tili Lisp XX asrning 60–90-yillari davridagi sun'iy intellekt (SI) metodlari va texnologiyalarining asosiy yo'nalishlarini aks ettiradi. Hozirgi kunda esa "oldin

qo'llanilgan ekspert tizimlar neyron tarmoqlar tomonidan asta-sekin siqib chiqarilmoqda..." hatto ular eng katta ahamiyatga ega bo'lgan sohalarda ham. Shu sababli (boshqa omillar bilan bir qatorda) ekspert tizimlar dasturlashida asosan qo'llaniladigan Prolog tili ham o'z dolzarbligini yo'qotdi. Lisp tili esa Python tilining rivojlanishi natijasida dolzarbligini yo'qotmoqda. Sun'iy intellekt sohasida klassik hisoblangan P.Norvig Python tilini Lispning asosiy funksiyalarini, makrosiz holda, qo'llab-quvvatlashi bilan ta'riflagan [3]. Lisp va Python tillarining har ikkalasining o'z afzalliklari va kamchiliklari mavjud.

Shu asosda, pedagogik oliy ta'lim muassasalarida ekspert tizimlar va Prolog hamda Lisp dasturlash tillarini sun'iy intellekt bilan bog'liq fanlarning asosiy tarkibiy elementi sifatida o'rganish dolzarbligi shubha ostida, chunki ular zamonaviy SI texnologiyalari bosqichiga mos kelmaydi. Bizning fikrimizcha, kelajakdagi informatika o'qituvchilarida mantiqiy yoki funksional dasturlash bo'yicha kompetentsiyalarni shakllantirish to'g'ridan-to'g'ri SI bilan bog'liq bo'lmagan fanlar doirasida amalga oshirilishi maqsadga muvofiq, masalan: "Mantiqiy va funksional dasturlash asoslari", "Matematik mantiq", "Algoritmlar nazariyasi" va boshqalar. Bu esa talabalarga texnologiyalar nuqtayi nazaridan tez rivojlanayotgan dunyoda ko'proq moslashuvchan bo'lish imkonini beradi.

Kelajakdagi informatika o'qituvchilarining professional tayyorgarligi mazmunining zamonaviy SI texnologiyalari talablariga javob bermasligini ko'rsatish uchun, SI texnologiyalarini ishlab chiqish va qo'llash tendensiyalarini ko'rib chiqish lozim. Hozirgi kunda SIning yetakchi texnologiyasi va To'rtinchi sanoat inqilobining potentsial asosini tashkil etuvchi yo'nalish – chuqur o'rganish (Deep Learning) sun'iy neyron tarmoqlaridir. 2010-yilda chop etilgan "Deep Machine Learning – A New Frontier in Artificial Intelligence Research" maqolasida chuqur mashinani o'rganish SIning kelajagini belgilovchi yangi yo'nalish sifatida taqdim etilgan [3].

Mashinani o'rganish, kompyuter ko'rishi va tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalari inson hayotining ko'plab sohalarini raqamlashtirishning asosiy elementlari hisoblanadi. SI texnologiyalari qidiruv tizimlari, xavfsizlik tizimlari,

avtomatlashtirilgan nutqni tarjima tizimlari va boshqalarning ishlashiga asos bo‘ladi. Sun‘iy neyron tarmoqlar asosida ishlaydigan ovozli yordamchilar va virtual shaxsiy yordamchilar: Alisa, Alexa, Google Assistant, Siri yaratilgan. Masalan, Yandex kompaniyasi tomonidan ta‘limda tajriba usullari doirasida ishlatiladigan Alisaga yangi dialoglar va “ko‘nikmalar” Python dasturlash tili yordamida yaratiladi. Google Assistant esa Python yordamida dasturlanadi. Alexa Voice Service uchun C++ interfeysi mavjud, Siri esa Swift va Objective-C tillarida ishlaydi.

IBM mashinani o‘rganish asoslari kursini Python va Scikit-learn kutubxonasi bilan taklif qilgan.

Intel kompaniyasi 13–19 yoshdagi o‘quvchilar va o‘qituvchilar uchun “Intel AI For Youth” dasturini taklif qilgan, bu dastur “ma‘lumotlar ilmi”, “mashinani o‘rganish”, “kompyuter ko‘rishi”, “tabiiy tilni qayta ishlash” va “Python dasturlash” sohalarini qamrab oladi.

Shu asosda, zamonaviy SI texnologiyalari tendensiyalari va kelajakdagi informatika o‘qituvchilarini tayyorlash dasturlarining eskirgan mazmuni o‘rtasidagi ziddiyatni hisobga olgan holda, pedagogik oliy ta‘lim muassasalarida SI bilan bog‘liq fanlarning mazmunini shakllantirish masalasi yuzaga keladi. Bu ikki asosiy jihatni o‘z ichiga oladi:

Fan mazmunining zamonaviy SI yutuqlariga mosligi.

Tarixiy SI asoslarini o‘rganish o‘rniga, zamonaviy SI texnologiyalari va ularni amalga oshirish vositalaridan foydalana olish ko‘nikmalarini o‘rgatishning maqsadga muvofiqligi, bu imkoniyatlar nafaqat informatika o‘qituvchisi, balki maktab o‘quvchilari uchun ham mavjud bo‘lishi lozim.

Ekspert tizimlar ta‘lim sohasida keng qo‘llanilmaydi, chunki bu yerda asosiy omil – o‘qituvchining pedagogik professionalligi, uning tajribasi, sodir bo‘layotgan vaziyatlarga tezkor javob bera olishidir. Hozirgi kunda sun‘iy intellekt dasturlash tillari sifatida ko‘proq Python va C++ ishlatiladi, Prolog va Lisp o‘rniga. Shu bilan birga, Python va C++ tillari maktab informatikasida dasturlash asoslarini o‘rgatishda qo‘llaniladi. Python so‘nggi yillarda maktabda mashhurlik qozonmoqda va ayniqsa

Pascal tilining asosiy raqibi sifatida chiqmoqda, chunki u mehnat bozorida, jumladan Data Science sohasida dolzarb bo‘lib, ushbu soha asosan katta ma‘lumotlarni qayta ishlash uchun mashinani o‘rganishga asoslangan SI texnologiyalariga tayangan.

Pedagog kadrlarni SI sohasida tayyorlash muammosi shundaki, pedagogik oliy ta‘lim muassasalarida SI bilan bog‘liq fanlar tanlov fani sifatida berilgan, shuning uchun kelajakdagi informatika o‘qituvchilariga ularni o‘qitish kafolatlanmagan va SI mavzusi ularning professional tayyorgarlik jarayonida yetarlicha yoritilmasligi mumkin. Shu bilan birga, G.M.Grinberg, M.V.Lukyanenko, N.I.Pak ta‘kidlaganidek: “...zamonaviy professional ta‘lim tizimini davlat va jamiyat talablariga moslashini ta‘minlashning eng muhim omillaridan biri – tizimning kadr salohiyatini yangi shakldagi pedagog kadrlarni tayyorlash orqali rivojlantirish”, ya‘ni ular yangi, kreativ mutaxassislarni tayyorlay oladigan, “...dunyo darajasidagi texnika va texnologiyalar bo‘yicha chuqur bilim va amaliy ko‘nikmalarga ega bo‘lib, zamonaviy innovatsion faoliyat usullarini qo‘llay oladigan” mutaxassislar bo‘lishi kerak.

Bizning fikrimizcha, bu muammo quyidagi voqealardan biri amalga oshirilganda hal bo‘ladi:

Maktab informatikasida SI mavzusini kamida tanishtiruvchi darajada mustahkamlash. Oldin talabalarga SI bilan tanishish bo‘yicha harakatlar qilindi [1], ammo mazmunni yangilash zarur.

Ta‘lim muassasalarida SIning global joriy etilishi, raqamli ta‘lim jarayonida. Shu bilan birga, A.A.Klimov, E.Yu.Zarechkin va V.P.Kupriyanovskiy ta‘kidlaganidek, bu o‘qituvchilarni SI texnologiyalari bilan to‘ldirishni anglatadi, ularni almashtirish emas [5].

Pedagoglar yoki oliy ta‘lim muassasalarining rahbariyati zamonaviy SI texnologiyalari bo‘yicha kompetent o‘qituvchilarni tayyorlash zarurligini anglagan taqdirda, yuqorida sanab o‘tilgan ikki voqea tezroq yuz beradi.

So‘nggi yillarda SI umumiy ta‘lim tizimida ham, jamiyatda ham ommalashmoqda. Masalan, “Urok tsifri” loyihasi va uning “Sun‘iy intellekt va mashinani o‘rganish” bo‘limi [2], shuningdek “AI-ACADEMY – maktab

o'quvchilari uchun sun'iy intellekt akademiyasi" platformasi [1]. Federal umumta'lim metodik birlashmasi 7–9 va 10–11 sinflar uchun "Sun'iy intellekt" kursi bo'yicha namunaviy ishchi dasturlarni tasdiqladi, ular asosiy va chuqurlashtirilgan darajada, qo'shimcha faoliyat doirasida amalga oshirilishi tavsiya etilgan [6].

I. V. Robert maktab informatika fanining mazmunini dolzarb qilish yo'nalishlaridan biri sifatida texnologik tarkibni takomillashtirish, zamonaviy SI yutuqlariga moslashtirishni ko'rsatadi [6]. So'nggi yillarda maktabda SI asoslarini o'rgatishga bag'ishlangan ishlanmalar soni ortib bormoqda, shuningdek, ta'lim sohasida SI imkoniyatlari ham o'rganilmoqda. Afsuski, ko'plab mualliflar faqat SI texnologiyalarini qo'llash g'oyalarini keltiradi, lekin ularni amalda qo'llash vositalarini taklif qilmaydi.

Xorijda ham zamonaviy o'qituvchilarni SI texnologiyalari bo'yicha tayyorlash zarurati qayd etilgan. UNESCOning o'qituvchilar uchun ICT kompetensiya tizimi (ICT Competency Framework for Teachers, ICT CFT) tavsiyalarida SI zamonaviy o'qituvchining ta'lim amaliyotiga joriy qilishi lozim bo'lgan texnologik yutuqlar qatoriga kiritilgan, jumladan: ekspert tizimlar, nutqni tanish va tabiiy tilni qayta ishlash, mashinani ko'rish va tasvirlarni qayta ishlash texnologiyalari. So'nggi yutuqlar "mashinani o'rganish" algoritmlari, xususan, chuqur o'rganish orqali amalga oshirilgani ta'kidlangan.

Shuningdek, O. M. Korchajkina AQSh, Hindiston va Xitoy maktablarida SI ni o'qitish tajribasini tahlil qilgan Muallif shuni ta'kidlaydiki, dunyoning ko'plab mamlakatlarida maktabda SI asoslarini o'rgatish zarurati tushunilgan bo'lsa-da, har doim unga resurs yetarli emas. Shubhasiz, maktabda SI elementlarini o'rganish kompetent pedagoglarni talab qiladi. Xorijiy manbalarda SI texnologiyalari zamonaviy ta'limni modernizatsiya qilish imkoniyatlari sifatida ko'rib chiqilgan.

Hozircha SI ning ta'lim tizimiga keng joriy etilishi bo'lmasa-da, zamonaviy informatika o'qituvchisi ushbu texnologiyalardan pedagogik faoliyatida foydalanishga tayyor bo'lishi lozim. Uning kompetentsiyasi va SI texnologiyalarini amalga oshirishning zamonaviy vositalarini egallashi professional tayyorgarlik

sifatini belgilaydi. E.V.Andrienko ta'kidlaganidek, oliy pedagogik ta'lim samaradorligi universitetning mamlakat, jamiyat va mintaqada dolzarb yo'nalishlar va profillarga yo'naltirilgan professional kadrlar tayyorlashiga bog'liq [1].

Kelajakdagi informatika o'qituvchilarining professional tayyorgarligiga zamonaviy SI texnologiyalarini kiritish ularning yangi axborot texnologiyalari va audiovizual vositalarni egallashini, dasturlash asosiy tushunchalari va prinsiplari bilan tanishishini ta'minlaydi, bu esa ICT-kompetentsiyani oshiradi, kognitiv va professional motivatsiyani rivojlantiradi, mantiqiy va ijodiy fikrlashni shakllantiradi. Shuningdek, SI texnologiyalari bilan ishlash inson aqlining o'ziga xosligini anglashga yordam beradi. Garchi SI tez rivojlanayotgan bo'lsa-da, inson aqli barqaror ravishda kontekstni tushunish, moslashuvchanlik, hissiyotlarni anglash, noverbal signallarni tanib olish kabi noyob qobiliyatlarni saqlab qoladi, bu esa murakkab va standart bo'lmagan vaziyatlarni chuqur tahlil qilish va hissiy intellektni qo'llashni talab qiladi.

Xulosa sifatida quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

Tadqiqotning falsafiy, pedagogik, texnik va ijtimoiy-iqtisodiy adabiyoti tahlili asosida "sun'iy intellekt texnologiyalari" tushunchasi professional tayyorgarlik kontekstida aniqlanadi – bu inson kognitiv funksiyalarini kompyuter vositalari orqali taqlid qiluvchi yuqori axborot texnologiyalari bo'lib, ushbu usullarni amalga oshiruvchi dasturiy ta'minotni o'z ichiga oladi. Informatika o'qituvchisi tayyorgarligining retrospektiv tahlili, O'zbekistonda SI sohasida pedagog kadrlarni tayyorlashning hozirgi holati, pedagogik oliy ta'lim muassasalari ishchi dasturlari va tavsiya etilgan adabiyoti tahlili, SI texnologiyalarini rivojlantirish va ularni ta'lim sohasiga joriy etish tendensiyalari pedagogik va metodik darajadagi ziddiyatlarni aniqladi. Ular quyidagilar: davlat va jamiyat talablariga javob beradigan SI texnologiyalarini biladigan raqobatbardosh informatika o'qituvchisi ehtiyoji bilan an'anaviy tayyorgarlik tizimidagi yetarli e'tibor yo'qligi; professional tayyorgarlik sifatini oshirish va ijodiy fikrlashni rivojlantirish zarurati bilan metodik ta'minotning yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi. Tadqiqot mavzusidagi ilmiy ishlar va

pedagogik fanlarda dissertatsiyalar soni kamligi, SI bo'yicha informatika o'qituvchilarini tayyorlashdagi pedagogik tadqiqotlarning yetishmasligini ko'rsatadi. Bu esa ilmiy-nazariy darajada ziddiyatni yuzaga keltiradi: SI texnologiyalari ko'plab sohalarda, jumladan ta'limda ahamiyatini oshirayotgan bir vaqtda, informatika o'qituvchilarini SI texnologiyalaridan foydalanishga tayyorlash metodologiyasini ishlab chiqish zarur. Zamonaviy SI texnologiyalarini o'rganish pedagogik oliy ta'lim muassasasida informatika o'qituvchilarining professional tayyorgarlik rejasiga kiritilishi lozim, bu esa yuqorida ko'rsatilgan ziddiyatlarni bartaraf etishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges.
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning.
3. Z.Marasulova. Effective Use of Smart Educational Technologies in the System International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, | e-ISSN: 2792-4025 | <http://openaccessjournals.eu> | Volume: 3 Issue: 3
4. Z.AMarasulova Priority Directions of Efficiency of Use Digital Technologies in the Educational System. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, | e-ISSN: 2792-4025 | <http://openaccessjournals.eu> | Volume: 3 Issue: 3
5. .Marasulova Z.A. Incessansy and Continuity Training Informatics and Information Technologies at school // Eastern Euroean Scientifis Journal, Germaniya Ausgabe. 2019 №1-B.401-405 ISSN:2199-7977 www.auris-verlag.de
6. Marasulova Z.A. Neprerivnost i preemstvennost v obuchenii informatike v obsheobrazovatel'nix shkolax // Innovations and modern pedagogical technologies in the education system./-Praga, February 20-21, 2019. – B. 22-25 <http://siosfera.som>, e-mail: sosiosfera@seznam.cz

7. Marasulova Z.A. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida "Informatika va axborot texnologiyalari" fani uzviyligi va uzluksizligini ta'minlash parametrlari // Fizika, matematika, informatika. Toshkent, 2019. №2 –B.41-46.