

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

**O'RTA MAKTABLARDA INFORMATIKA FANINI O'QITISHDA
SUN'IY INTELLEKT IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH**

Uslubiy qo'llanma

TERMIZ – 2024

Ushbu uslubiy qo'llanma universitet kengashining _____ yil "___"
_____ bo'lib o'tgan № ____ – sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va
nashrga tavsiya etildi.

Muallif: O.Q. Xatamov

Ma'sul muharrir: Termiz davlat universiteti, "Amaliy matematika"
kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent C.B.
G'ulomqodirov

Taqrizchilar: Termiz iqtisodiyot va servis universiteti, "Axborot
texnologiyalari va aniq fanlar" kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari
nomzodi, dotsent **E.Ch.Xoliyarov**

Termiz davlat universiteti "Raqamli ta'lim texnologiyalari markazi"
boshlig'i **X.A. Choriyev**

**O.Q. Xatamov. O'rta maktablarda informatika fanini o'qitishda sun'iy
intellekt imkoniyatlaridan foydalanish. / Uslubiy qo'llanma.– Termiz:TerDU,
2024. – 74 b.**

Ushbu uslubiy qo'llanma professional ta'lim muassasalari va oliy o'quv
yurtlarining barcha ta'lim yo'nalishlari talabalari, o'qituvchilari hamda mustaqil
o'rganuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda ijtimoiy-iqtisodiy soha va
ta'lim jarayonida qo'lanilayotgan sun'iy intellektdan foydalanish bo'yicha xorij
tajribalari tahlili asosida ularni mamlakatimiz umumiy o'rta ta'limi maktablarida
qo'llash imkoniyatlari asoslangan hamda o'rta maktablarda informatika fanini
sun'iy intellektdan foydalanib o'qitish texnologiyalari va o'qitishning dasturiy
ta'minoti keltirilgan.

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BO'LIM. TA'LIM SOHASIDA SUN'IY INTELLEKT IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISHNING ILMIY NAZARIY ASOSLARI	8
1.1 Sun'iy intellekt genezisi va uning ilmiy nazariy asoslari.....	8
1.2 O'zbekistonda ijtimoiy-iqtisodiy sohada sun'iy intellektdan foydalanishning meyoriy huquqiy asoslari tahlili	16
1.3 Ijtimoiy-iqtisodiy sohada sun'iy intellektdan foydalanishning horij tajribalari.....	22
II BO'LIM. TA'LIM SOHASIDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI TAHLILI	35
2.1 Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt tizimining tutgan o'rni	35
2.2 Ta'lim jarayonida qo'lanilayotgan sun'iy intellekt tizimlarining tahlili va ularning qo'llash imkoniyatlari	43
III BO'LIM. O'RTA MAKTABLARDA INFORMATIKA FANINING SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH AMALIYOTI	54
3.1 O'rta maktablarda informatika fanining sun'iy intellektdan foydalanib o'qitish texnologiyalari	54
3.2 O'rta maktablarda informatika fanining sun'iy intellektdan foydalanib o'qitishning dasturiy ta'minoti	63
XULOSA	69
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	71

KIRISH

Bugungi kunda butun dunyoda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari keng ko'lamda rivojlanmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) davlatning iqtisodiy tizimini yuritishning asosiy kuchi bo'lib: telekommunikatsiya, dasturiy ta'minotni ishlab chiqish kabi sohalarda yangi ish joylarni tashkil qiladi, hamda yangi axborot-kommunikatsiya atrofida paydo bo'layotgan ta'lim va o'qitish kabi xizmatlar sohasiga yangi dasturiy ta'minotni yaratmoqda. Xususan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasi o'laroq sun'iy intellekt tizimlari rivoji va insoniyat hayotida tutgan o'rni kun-sayin kengayib bormoqda. Hozirgi kunda juda ko'p rivojlangan davlatlarda bu sohani takomillashtirishga alohida urg'u berilmoqda. Sababi, globallashtirish jarayonida ko'p ma'lumotlar elektron tarzda qabul qilinmoqda. Juda ko'p ma'lumotlarga egamiz, lekin ularni tahlil qilishga inson idroki ojizlik qiladi. Shuning uchun ham sun'iy intellektga yuzlanilmoqda.

Sun'iy intellekt dunyosi deyarli cheksizdir, u o'sib borayotgan muhandislik va kompyuter imkoniyatlari hisobiga katta ta'sir ko'rsatish qudratiga ega bo'lib bormoqda. Turli tor funksiyalar, vazifalar va faoliyatlar allaqachon inson qobiliyati va undan yuqori darajada amalga oshirilishi mumkin, ba'zan esa insonga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi. Shu bois, mamlakatimizda sun'iy intellektni barcha sohaga tadbiq etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil, 17-fevraldagi PQ-4996-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarorida, 2020-yil, 05-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston-2030" Strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmonining, 1-ilovasi¹ ("Raqamli O'zbekiston — 2030"

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil, 17-fevraldagi PQ-4996-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori. <https://lex.uz/docs/-5297046>; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil, 05-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston — 2030" Strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni. <https://lex.uz/ru/docs/-5030957>

Strategiyasi)da sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish va ularni mamlakatimizda keng qo'llash, raqamli ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatini va ularning yuqori sifatini ta'minlash, ushbu sohada malakali kadrlar tayyorlash uchun qulay shart-sharoitlar yaratish maqsadida: "Raqamli O'zbekiston - 2030" Strategiyasini har tomonlama amalga oshirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarni tashkil qilish hamda iqtisodiyot tarmoqlari, ijtimoiy soha va davlat boshqaruvi tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy qilish, sun'iy intellekt sohasida fundamental va amaliy ilmiy tadqiqotlarni olib borish, raqamli texnologiyalarni rivojlantirishning ilmiy ekotizimini shakllantirish, sun'iy intellekt texnologiyalari asosida boshqaruv va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha innovatsion mahsulotlarni hamda ularning modellari, algoritmlari va dasturiy ta'minotini ishlab chiqish, sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha yetakchi xorijiy innovatsion va ilmiy muassasalar bilan hamkorlikni yo'lga qo'yish va qo'shma loyihalarni amalga oshirish belgilab berilgan.

I. BO'LIM. TA'LIM SOHASIDA SUN'IY INTELLEKT IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI

1.1. Sun'iy intellekt genezisi va uning ilmiy-nazariy asoslari.

Ilm-fan va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari jadal taraqqiy etib borayotgan bugungi sharoitda dunyoning rivojlangan mamlakatlarida davlat va jamiyat boshqaruvi, iqtisodiyot, sanoat, ijtimoiy himoya, ta'lim, tibbiyot, bandlik, qishloq ho'jaligi, mudofaa, xavfsizlik, turizm va boshqa sohalarda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt imkoniyatlaridan keng foydalanish asosiy masalalardan bo'lib qolmoqda.

Sun'iy intellekt inson ongi bilan bog'liq imkoniyatlar: tilni tushunish, o'rgatish, muhokama qilish, masalani yechish, tarjima va shu kabi imkoniyatlarga ega kompyuter tizimlarini yaratish bilan shug'ullanadi. Sun'iy intellekt turli amallarni bajarishga mo'ljallangan algoritm va dasturiy tizimlardan iborat bo'lib, inson ongi bajarishi mumkin bo'lgan bir qancha vazifalarni axborot bazasiga kiritilgan ma'lumotlar asosida amalga oshiradi. Shuningdek, sun'iy intellekt murakkab tahlillar va katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlovchi dasturlarni o'z ichiga olib, mantiqli izchil mulohaza qilish hamda tavsiya berish qobiliyatiga ega "aqlli" texnologiya hisoblanadi. Mutaxassislar tomonidan sun'iy intellektga to'rtinchi sanoat inqilobining asosi sifatida qaralmoqda.

Sun'iy intellekt sohasida o'tgan asrning o'rtalaridan boshlab tadqiqot ishlari boshlangan. Ingliz matematigi va kriptografi Alan Turing (1912-1954) mazkur yo'nalishda ilk tadqiqot muallifi hisoblanadi.

Xususan, 1950-yili texnologiyalar imkoniyatlari insonlarni aql jihatdan ortda qoldirishi haqida savollarga asoslangan maqola chop etilgan. Uning muallifi Alan Turing edi. Keyinchalik olim o'zining nomi bilan atalgan "Turing testi" tartibini ishlab chiqdi.

Maqola chop etilganidan so'ng sun'iy intellekt sohasida yangidan-yangi tadqiqotlar amalga oshirildi. Ushbu davr mobaynida olim qarashlarini

o'zgartirmagan holda fikrlashda insondan farq qilmaydigan mashinalar haqida ham turli fikrlar bildirib boshlagan.

“Sun'iy intellekt” atamasi 1956 yilga kelib paydo bo'ldi. Shu yilning yozida AQShning Dartmut universitetida sun'iy tafakkur masalalari bo'yicha anjuman bo'lib o'tdi. Unda Klod Shennon (Bell Laboratories), Nataniel Rochester (IBM), Gerbert Saymon (Karnegi universiteti), Trenchard Mur (Prinston universiteti), Jon Makkarti (Dartmut universiteti), Marvin Minski (Garvard universiteti) kabi olimlar ishtirok etgan.

Ushbu anjumanda ma'ruza qilgan amerikalik informatika sohasidagi olim Jon Makkarti (1927–2011) “Artificial Intelligence” (“Sun'iy tafakkur”) atamasi muallifi sifatida tarixga nom qoldirdi.

XX asrning 80-yillari sun'iy intellekt- kashfiyot deya e'tirof etila boshladi. Olimlar ushbu yo'nalishda darsliklar ishlab chiqib boshladilar.

Shuningdek, 1997 yilda shaxmat bo'yicha Jahon chempioni Garri Kasparovni mag'lubiyatga uchratgan mashhur shaxmat dasturi – “Deep Blue” yaratildi. Shu yillarda Yaponiyada neyron tarmoqlari asosida 6-avlod kompyuter loyihasi ishlab chiqilayotgan edi.

Shundan so'ng sun'iy intellektga e'tibor kuchaydi. Yirik kompaniyalardan tortib to'rtinchi muassasalargacha mazkur sohani moliyalashtira boshladi. Natijada yangi texnologiyalar soni oshib, raqobat kuchaydi, sun'iy intellekt vositalari mukammallashib bordi.

Hozirda sun'iy intellektning sohalarga joriy etilishi uchun turli sabablar keltirilmoqda, ulardan uchta eng asosiysini keltirib o'tamiz. Birinchisi, arzon narxlardagi yuqori samarali hisoblash resurslari. Ikkinchisi, ta'lim uchun katta hajmdagi ma'lumotlarning mavjudligi. Sun'iy intellekt mahsulining aniq prognozlarni amalga oshirishi uchun u katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashi kerak. Ushbu omil sabab turli vositalar, xususan, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlashning oddiy hamda arzon vositalari, turli xil algoritmlar yaratildi.

Uchinchisi, sun'iy intellekt mahsulotlari raqobatbardoshlikni mustahkamlaydi. U kompaniyalar xarajatlarini va xavflarni kamaytirishi, bozorga

chiqish imkoniyatini kengaytirishi hamda boshqa foydali omillar uchun ko'plab vositalarni taklif qila oladi. Natijada sun'iy intellekt joriy etilgan kompaniyalar raqobatga anchayin chidamli bo'ladi.

Ammo barcha sohalarda bo'lgani kabi ushbu turdagi innovatsiyalarni joriy etishda ham qator qiyinchiliklar mavjud. Xususan, malakali kadrlarning yetishmasligi hamda uni joriy etish uchun ma'lumotlarning kamligi. Sababi ma'lumotlar qanchalik ko'p bo'lsa, sun'iy intellekt bashoratlari aniqligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Sun'iy intellekt infratuzilmani monitoring qilish, katta hajmdagi ma'lumotlarni to'plash va qayta ishlash, texnik hamda tibbiy diagnostika tizimlari, shaxsiy ta'lim traektoriyalarini yaratish, xulq-atvor tahlillari qilishga imkon beradi. Sun'iy intellekt bu changyutgichlardan kosmik stansiyalarga qadar bo'lgan yechimlarning butun spektridir.

Joriy yilda "Gartner" analitik kompaniyasi sun'iy intellekt texnologiyalari hali ham rivojlanish bosqichida ekani va to'liq rivojlangan bozor hali uzoq shakllanishi haqidagi tadqiqotni chop etdi.

Kompaniya mutaxassislarining fikriga ko'ra, ko'plab korxonalar va tashkilotlar sun'iy intellektning sohaviy muammolarni hal qilishda ko'mak berishini xohlashadi. Ushbu kompaniyalar sun'iy intellekt vositalarini kengaytirib, xavflarni oldindan bilish va barcha jarayonlarni prognozlariga asoslangan holda boshqarishni istaydi.

Endilikda tadqiqotchilar oldida yanada murakkab vazifalar turibdi. Xususan, internet taraqqiyoti, texnologik muammolarni bartaraf etish, raqamli iqtisodiyot uchun yangi vositalar yaratish lozim. Shuningdek, o'zbekistonlik tadqiqotchilarning eng asosiy vazifalaridan biri esa sun'iy intellektning ilm-fanga joriy etilishida yaqindan ko'mak berishidir.

Sun'iy intellekt innovatsion texnologiyalar bilan yashash tarzimizni butkul o'zgartirdi. Sun'iy intellekt insoniyat hayotiga bo'rondek kirib keldi va jamiyatning har bir sohasiga o'z ta'sirini o'tkazib, aql bovar qilmaydigan o'zgarishlar yasadi. Sun'iy intellekt atamasi ilk bora 1956-yilda ilmiy

konferensiyalardan birida kiritilgan. Konferensiyaning muhokamasi fanlararo axborot texnologiyalari tabiiy til generatsiyasiga olib keldi. Internet paydo bo'lishi texnologiyaning jadal rivojlanishiga yordam berdi. Sun'iy intellekt texnologiyasi o'ttiz yil davomida mustaqil texnologiya bo'lgan, ammo hozirda ushbu texnologiya ilovalari hayotning barcha sohalarida keng tarqalib ulgurgan. Sun'iy intellekt AI qisqartmasi bilan tanilgan va inson aqlini mashinalarda qayta yaratish jarayoni hisoblanadi.

Gartner hisobotiga ko'ra, sun'iy intellektni o'zlashtirish 2018-2019 yillarda 4 foizdan 15 foizgacha o'sgan. Ko'pgina yangi va rivojlanayotgan texnologiyalar sun'iy intellektga kiritilgan. Gigant tashkilotlarning startaplari ish unumdorligini oshirish, ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish uchun sun'iy intellektni joriy etish bo'yicha yirik poygalarda ishtirok etmoqda.

Ushbu параграфда sun'iy intellektning eng so'nggi to'qqizta texnologiyasini таҳлил қилинади.

2022 yilda dolzarb bo'lib hisoblanayotgan sun'iy intellekt texnologiyalari ro'yxatining birinchi pozitsiyasini **Tabiiy tilni qayta ishlash** (Natural Language Processing) egallab turibdi.

Mashinalar inson miyasidan boshqacha tarzda qayta ishlaydi va muloqot qiladi. Tabiiy tilni yaratish- bu tuzilgan ma'lumotlarni ona tiliga aylantiradigan zamonaviy texnologiya. Mashinalar ma'lumotlarni foydalanuvchiga kerakli bo'lgan formatga aylantirish uchun algoritmlar bilan dasturlashtirilgan. Tabiiy til- bu sun'iy intellektning kichik to'plami bo'lib, u kontentni ishlab chiquvchilarga kontentni avtomatlashtirish va kerakli formatda yetkazib berishga yordam beradi. Kontent ishlab chiquvchilari maqsadli auditoriyaga erishish uchun turli xil ijtimoiy media platformalarida va boshqa media platformalarda reklama qilish uchun avtomatlashtirilgan kontentdan foydalanishlari mumkin. Ma'lumotlar kerakli formatlarga aylantirilishi sababli inson aralashuvi sezilarli darajada kamayadi. Ma'lumotlar diagrammalar, grafikalar va boshqalar shaklida ko'rsatilishi mumkin.

Ikkinchi o'rinda **Nutqni tanib olish** texnologiyasi joylashgan. Nutqni tanib olish- bu sun'iy intellektning yana bir muhim to'plami bo'lib, u inson nutqini

kompyuterlar tomonidan foydali va tushunarli formatga aylantiradi. Nutqni aniqlash inson va kompyuterning o‘zaro ta’siri o‘rtasidagi ko‘prikdir. Texnologiya inson nutqini bir necha tillarda taniydi va o‘zgartiradi. iPhone Siri nutqni aniqlashning klassik namunasidir.

Uchinchi o‘rin esa hozirda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan **Virtual agent** texnologiyasiga tegishli bo‘ldi. Virtual agentlar o‘quv dizaynerlari uchun qimmatli vositalarga aylandi. Virtual agent-bu odamlar bilan o‘zaro aloqada bo‘lgan kompyuter ilovasi. Veb-illovalar va mobil illovalar mijozlarga ular bilan hamkorlik qilish va savollariga javob berish uchun xizmat ko‘rsatuvchi agentlar sifatida chat-botlarni taqdim etadi. Masalan, Google Assistant uchrashuvlarni tashkil etishga yordam beradi, Amazon Alexa esa xaridlar amalga oshirilishini qulaylashtiradi. Virtual yordamchi, shuningdek, sizning tanlovingiz va xohishingiz bo‘yicha maslahatlarni tanlaydigan til yordamchisi kabi ishlaydi. IBM Watson bir necha usul bilan so‘raladigan mijozlarga xizmat ko‘rsatish bo‘yicha odatiy so‘rovlarni tushunadi. Virtual agentlar ham dastur sifatida xizmat qiladi.

Shu bilan birga, hozirgi vaqtda ayniqsa, yirik korxonalar va tashkilotlarda ehtiyoj mavjud bo‘lgan **Qarorlarni boshqarish** texnologiyasi ro‘yxatning to‘rtinchi o‘rnida joylashib turibdi.

Zamonaviy tashkilotlar ma’lumotlarni bashoratli modellarga aylantirish va sharhlash uchun qarorlarni boshqarish tizimlarini joriy qilmoqdalar. Korxonalar darajasidagi illovalar tashkiliy qarorlar qabul qilishda yordam berish uchun biznes ma’lumotlarini tahlil qilishda dolzarb ma’lumotlarni olish maqsadida qarorlarni boshqarish tizimlarini amalga oshiradi. Qarorlarni boshqarish tezkor qarorlar qabul qilish, xatarlardan qochish va jarayonni avtomatlashtirishga yordam beradi. Qarorlarni boshqarish tizimi moliya sektori, sog‘liqni saqlash sektori, savdo, sug‘urta sektori, elektron tijorat va boshqalarda keng qo‘llaniladi.

Ro‘yxatning beshinchi pog‘onasini esa **Chuqur o‘rganish** texnologiyasi egallab turibdi.

Sun‘iy neyron tarmoqlarga asoslangan holda ishlaydigan sun‘iy intellektning yana bir sohasi Chuqur o‘rganish hisoblanadi. Ushbu uslub kompyuterlar va

mashinalarni xuddi odamlar kabi o'rganishga o'rgatadi. «Chuqur» atamasi neyron tarmoqlarda yashirin qatlamlarga ega bo'lgani uchun yaratilgan. Odatda, neyron tarmoq 2-3 ta yashirin qatlamga ega va maksimal 150 ta yashirin qatlamga ega bo'lishi mumkin. Chuqur o'rganish model va grafik ishlov berish blokini o'rgatish uchun yirik ma'lumotlarda samarali hisoblanadi. Algoritm boshoratli tahlilni avtomatlashtirish ierarxiyasida ishlaydi. Chuqur o'rganish yo'ldoshlardan ob'ektlarni aniqlash uchun aerokosmik va harbiy kabi ko'plab sohalarda muvaffaqiyat bilan qo'llanmoqda, ishchi mashinaga yaqinlashganda xavfli hodisalarni aniqlash orqali ishchilar xavfsizligini yaxshilashga yordam beradi, saraton hujayralarini aniqlashga yordam beradi va hokazo.

Joriy yilning ahamiyatli texnologiyalaridan yana biri **Mashinali o'qitish** bo'lib, u ro'yxatning oltinchi pog'onasini egallagan.

Mashinali o'qitish- bu ma'lumotlar to'g'risidagi fan tarkibiga kiruvchi keng ma'nodagi mavzu xisoblanadi. Mashinali o'qitish doirasida kompyuter tizimlarini katta xajmdagi ma'lumotlarga qanday o'qitish jarayoni o'rganiladi. Kompyuter tizimlari ma'lumotlardan foydalangan xolda qaror qabul qilish uchun o'qitilishi mumkin, xamda o'qitish tizimi doimiy ravishda bu jarayonni qo'llab-quvvatlovchi va katta xajmdagi ma'lumotlar bilan qaror qabul qilish qobiliyatini oshiruvchi uzluksiz jarayon xisoblanadi. Mashinali o'qitish dasturiy ta'minotdan foydalanmasdan natijalarni taxlil qilish va prognoz qilish imkonini beruvchi sun'iy intellektning bir turi xisoblanadi. Mashinali o'qitish atamasi ko'pincha sun'iy intellekt o'rnida ishlatiladi, chunki bu axborot texnologiyalari sohasining rivojlanishiga eng katta ta'sir ko'rsatadigan usul hisoblanadi.

To'g'ridan-to'g'ri qaror qabul qiladigan algoritm va qoidalarni yozish yoki kompyuterni qoidalar, istisnolar yordamida belgilangan vazifalarni bajarish uchun dasturlashtirish o'rniga, mashinali o'qitish kompyuter tizimlarini katta ma'lumotlar to'plamlaridan foydalanish orqali qaror qabul qilishga o'rgatadi. Mashinali o'qitish ishlatiladigan ma'lumotlardagi shablonlarni ifodalovchi va umumlashtiruvchi modellarni yaratishi va ushbu modellarni yangi axborotlarni sharhlash xamda tahlil qilish uchun ishlatishi mumkin.

Adabiyotlarda mashinali o‘qitishning turli ta’riflari mavjud. Ulardan biri: «mashinali o‘qitish sohasi quyidagi savolga javob berishga intiladi «tajriba oshgan sari avtomatik ravishda yaxshilanadigan kompyuter tizimlarini qanday qurishimiz mumkin va barcha o‘qitish jarayonlarini boshqaradigan asosiy qonunlar nima?». Mashinali intellekt sun’iy intellektning yangi timsoli sifatida paydo bo‘ladi. Mashinali o‘qitish sohasidagi yetakchi tadqiqotchilardan biri Domingos o‘z tadqiqotida mashinali o‘qitishni uchta komponentning yig‘indisi deb hisoblaydi: taqdim etish, baholash va optimallashtirish.

Chuqur o‘qitishda ma’lumotlarni tahlil qilish uchun sun’iy neyron tarmoqlari qo‘llaniladi. Sun’iy neyron tarmog‘i – bu matematik model, shuningdek, biologik neyron tarmoqlarini — tirik organizmning nerv hujayralari tarmoqlarini tashkil etish va faoliyat yuritish tamoyiliga asoslangan dasturiy ta’minot yoki apparat timsolidir. Ushbu tushuncha miyada yuz beradigan jarayonlarni o‘rganishda va ushbu jarayonlarni modellashtirishda paydo bo‘ldi.

Sun’iy neyron tarmog‘ining dastlabki maqsadi xuddi inson miyasi kabi muammolarni hal qilish edi. Biroq vaqt o‘tib, e’tibor biologiyadan chetga chiqadigan muayyan vazifalarni bajarishga qaratildi. Sun’iy neyron tarmog‘i turli vazifalarni yechishda, jumladan, kompyuterli ko‘rish, nutqni tanib olish, kompyuterli tarjima qilish, ijtimoiy tarmoqlarni filtrlash, videoo‘yinlar va tibbiy diagnostika uchun ishlatiladi².

Jarayonlarni robotlashtirish yo‘li bilan avtomatlashtirish kabi sun’iy intellekt texnologiyalarining yana bir uslubi yettinchi o‘ringa sazovor bo‘lib turipti.

Jarayonlarni robotlashtirish yo‘li bilan avtomatlashtirish – bu robotni (dasturiy ta’minot ilovasi) ma’lumotlarni sharhlash, muloqot qilish va tahlil qilish uchun sozlaydigan sun’iy intellektning ilovasi. Sun’iy intellektning ushbu intizomi

² Gulamov S.S., Shermukhamedov A.T., U.T. HaitmatovU.T. Methodological aspects of statistical analysis of the digital economy in Uzbekistan. // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. 2021, Issue 03, Volume – 70-76 pp. CKOIIYC2.0

takrorlanadigan va qoidalarga asoslangan qisman yoki to'liq qo'lda bajariladigan operatsiyalarni avtomatlashtirishga yordam beradi.

Ro'yxatimizdagi sakkizinchi o'rinni **Piring tarmoqlari** (Peer-to-peer network) egallab turipti.

Piring tarmoqlari server orqali ma'lumotlarni uzatmasdan ma'lumotlarni almashish uchun turli tizimlar va kompyuterlar o'rtasida ulanishga yordam beradi. Ular eng murakkab muammolarni hal qilish qobiliyatiga ega. Ushbu texnologiya kriptovalyutalarda qo'llaniladi. Mazkur texnologiyadan foydalanish tejamkorlikni ta'minlaydi, chunki alohida kompyuterlar ulanadi, serverlar esa talab etilmaydi.

Va nihoyat ro'yxatimizning so'ngi pog'onasidan **Sun'iy intellekt uchun optimallashtirilgan apparat vositalari** joy olgan.

Sun'iy intellekt dasturiy ta'minoti biznes olamida yuqori talabga ega. Dasturiy ta'minotga bo'lgan e'tiborning ortishi bilan dasturiy ta'minotni qo'llab-quvvatlaydigan apparatga ehtiyoj ham paydo bo'ladi. An'anaviy chip sun'iy intellekt modellarini qo'llab-quvvatlamaydi. Neyron tarmoqlar, chuqur o'rganish va kompyuterni ko'rish uchun yangi avlod sun'iy intellekt chiplari ishlab chiqilmoqda. AI apparati kengaytiriladigan ish yuklarini boshqarish uchun protsessorlarni, neyron tarmoqlar uchun maxsus maqsadli o'rnatilgan kremniyni, neyromorfik chiplarni va boshqalarni o'z ichiga oladi. Nvidia, Qualcomm va AMD kabi yirik tashkilotlar murakkab sun'iy intellekt hisoblarini bajara oladigan chiplarni yaratmoqda. Sog'liqni saqlash va avtomobilsozlik ushbu chiplardan foyda ko'radigan sohalar bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak sun'iy intellekt intellektning hisoblash modellarini aks etadi. Intellektni muammolarni hal qilish, xulosalar chiqarish, tilni qayta ishlash va hokazolar uchun dasturlashtirilishi mumkin bo'lgan tuzilmalar, modellar va operatsion funksiyalar sifatida ta'riflash mumkin. Sun'iy intellektdan foydalanishning afzalliklari ko'plab sohalarda allaqachon olingan. Sun'iy intellektni qo'llaydigan tashkilotlar noto'g'ri va xatolarni bartaraf etish uchun relizdan oldin sinovlarni o'tkazishi kerak. Dizayn, modellar mustahkam bo'lishi kerak. Sun'iy tizimlarni chiqargandan so'ng, korxonalar turli ssenariylarda doimiy

ravishda monitoring qilishlari kerak. Tashkilotlar standartlarni yaratishi va qo‘llab-quvvatlashi va yaxshiroq qaror qabul qilish uchun turli fanlardan mutaxassislarni yollashi kerak. Sun‘iy intellektning ob‘ektiv va kelajakdagi maqsadlari insonning barcha murakkab faoliyatini avtomatlashtirish orqali xatolar va noto‘g‘ri qarashlarni bartaraf etishdan iborat.

1.2. O‘zbekistonda ijtimoiy-iqtisodiy sohada sun‘iy intellektdan foydalanishning meyoriy huquqiy asoslari tahlili.

Bizga ma‘lumki, sun‘iy intellekt(SI)- informatikaning alohida sohasi bo‘lib, odatda inson ongi bilan bog‘liq imkoniyatlar: tilni tushunish, o‘rgatish, muhokama qilish, masalani yechish, tarjima va shu kabi imkoniyatlarga ega kompyuter tizimlarini yaratish bilan shug‘ullanadi.

Hozirda SI turli amallarni bajarishga mo‘ljallangan algoritm hamda dasturiy tizimlardan iborat va u inson ongi bajarishi mumkin bo‘lgan bir qancha vazifalarning uddasidan chiqq oladi.

SIning yorqin namunalaridan yana biri – IBM Watson superkompyuteri bo‘lib, u o‘z bazasidan kelib chiqib muayyan tilda berilgan savollarga javob beradi. Shuningdek, ko‘pchilikning doimiy hamrohiga aylanib ulgurgan mobil yordamchi Siri, fotosuratlarini qayta ishlovchi Prisma kabi dasturlarni SIning yutuqlaridan biri sifatida qayd etish mumkin. Hozirga kelib sun‘iy intellekt keng ko‘lamda ommalashib kundalik turmush tarzimizning deyarli barcha jabhalarini qamrab olmoqda. Masalan, Xitoydagi Inchuan shahri aholisiga bank kartalarining keragi yo‘q. Hisob-kitoblar bilan bog‘liq barcha jarayonlar sun‘iy intellekt tomonidan insonning yuz qiyofasini aniqlashtirish orqali amalga oshiriladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2020 yilning “Ilm, ma‘rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish” yili deb nomlanishi respublikamizda raqamli iqtisodiyotga o‘tish, axborot texnologiyalarni va sun‘iy intellektni rivojlantirishga alohida e‘tibor qaratilayotganidan dalolat berdi. Albatta, bu xalqimiz manfaati yo‘lidagi ijobiy inqilobiy burilishdir. Respublikada axborot texnologiyalaridan keng foydalanishni rag‘batlantirish orqali raqamli iqtisodiyotni

rivojlantirish, har bir sohaga innovatsiyalarni joriy etish, mavjud institutsional-huquqiy, ma'muriy hamda boshqa mavjud to'siqlarni bartaraf etish maqsadida 2017 - 2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi doirasida bir qator muhim qonunchilik hujjatlari ishlab chiqildi.

Jumladan: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 2 martdagi PF-5953- son "2017–2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasini «Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili»da amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risida"gi Farmoni; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 13 dekabrda PF-5598-son "O'zbekiston Respublikasi davlat boshqaruviga raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat hamda axborot tizimlarini joriy etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 maydagi PQ-4708-son "Matematika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori; O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 28 apreldagi PQ-4699-son "Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida" qarori va boshqalarni kiritish mumkin.

Shuningdek, O'zbekistonda sun'iy intellekt sohasida ham qator huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan:

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yilning 17 fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-sonli qarori;

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 26 avgustdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi pq-5234-sonli qarori;

- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 29 noyabrdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish va uning faoliyatini yo'lga qo'yish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi 717-sonli qarori;

- O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 31 iyuldagi “Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti faoliyatini tashkil etish to‘g‘risida”gi 475-son qarori.

Ushbu qarorlar sun’iy intellekt sohasini O‘zbekistonda huquqiy tartibga solish me‘yorlarini belgilab beradi. Shu bilan birga mazkur qarorlar sun’iy intellektni qo‘llashning asosiy yo‘nalishlari va tamoyillarini, shuningdek, yaqin va uzoq istiqbolda ushbu sohani kompleks shakllantirish uchun shart-sharoitlarni belgilovchi Sun’iy intellektni rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada, davlat boshqaruvi tizimida sun’iy intellekt texnologiyalarini ishlab chiqish va ulardan foydalanishda yagona talablar, javobgarlik, xavfsizlik va shaffoflikni belgilovchi normativ-huquqiy bazani ishlab chiqish, aholi manfaatlarini yo‘lida davlat xizmatlari ko‘rsatish sifatini yaxshilashni nazarda tutadi. O‘z navbatida, ma‘lumotlarni qayta ishlashda davlat organlarining samaradorligini oshirish uchun sun’iy intellekt texnologiyalaridan keng foydalanish, foydali texnologik yechimlarni ishlab chiqish bo‘yicha fundamental va amaliy ilmiy tadqiqotlarni o‘tkazish va ularni keyinchalik tijoratlashtirishni rag‘batlantiruvchi sun’iy intellekt sohasida innovatsion ishlanmalarning mahalliy ekotizimini yaratish kabi maqsad-vazifalarni amalga oshiriladi.

O‘zbekistonda sun’iy intellekt sohasidagi asosiy huquqiy hujjat 2021 yilning 17 fevraldagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4996-sonli qarori qabul qilindi. Mazkur qarordan ko‘zlangan maqsad – “Raqamli O‘zbekiston – 2030” Strategiyasiga muvofiq sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish va ularni mamlakatimizda keng qo‘llash, raqamli ma‘lumotlardan foydalanish imkoniyatini va ularning yuqori sifatini ta‘minlash, ushbu sohada malakali kadrlar tayyorlash uchun qulay shart-sharoitlar yaratishdir.

Qarorda sun’iy intellekt texnologiyalarining qaysi sohalarda qay tarzda qo‘llanilishi, bu borada ko‘zda tutilgan vazifalar ham to‘liq o‘z aksini topgan. Misol uchun, **qishloq xo‘jaligi sohasida**: yerni masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida tuproq va qishloq xo‘jaligi ekinlari holatini, shuningdek, qishloq xo‘jaligi

texnikasi, shu jumladan, kombaynlar ishini monitoring qilish jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash ko'zda tutilgan. **Bank sohasida** esa tijorat banklari faoliyatini monitoring qilish samaradorligini oshirish va ular tomonidan tartibga solish talablari (SubTech va RegTech) bajarilishini soddalashtirish, shuningdek, bank xizmatlari ko'rsatish sifatini tahlil qilish, foydalanuvchilarni masofadan biometrik identifikatsiyalash (Face-ID) va kredit tavakkalchiliklarini baholash uchun sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash vazifasi belgilangan. **Moliya sohasida** esa budget xarajatlari, pensiya, ijtimoiy va sug'urta to'lovlari, shuningdek, nafaqa to'lovlarini tahlil qilish va samaradorligini oshirish uchun sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash nazarda tutilmoqda. **Soliq sohasida** yuridik shaxslarning soliq tushumlarini tahlil qilish, soliq to'lovlaridagi tafovutlarni aniqlashda sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash, transport sohasida esa lokomotivlarni boshqarish jarayonida ularning harakatini kuzatib borish va xavfli vaziyatlarda mashinistlarni ogohlantirishda, jamoat transporti harakatini tahlil qilish va ularning optimal yo'nalishlarini aniqlashda, shuningdek, avtomobil harakatini va transportdagi tirbandliklarni monitoring qilishda sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash vazifalari belgilangan.

Mazkur Qarorda boshqa sohalarda ham sun'iy intellekt texnologiyalaridan keng foydalanish bo'yicha vazifalar o'rin olgan. Qarorga muvofiq, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti huzuridagi Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi hamda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Intellektual-dasturiy tizimlar ilmiy-amaliy markazi negizida Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi huzuridagi Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot institutini tashkil qilish yuzasidan vazifalar belgilangan.

Shuningdek, qarorda Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi markaziy apparati tuzilmasida 15 ta shtat birligidan iborat bo'lgan Sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy qilish va rivojlantirish departamentini tashkil etish bo'yicha vazifalar ham o'rin olgan.

Shu bilan birga, ushbu qarorda bir oy muddatda pilot loyihalarini tezkorlik bilan va samarali amalga oshirish, mahalliy mutaxassislarni o‘qitishni tashkil qilish, shuningdek, mazkur qarorda belgilab berilgan boshqa yo‘nalishlarda hamkorlik qilish bo‘yicha “yo‘l xaritasi”ni ishlab chiqish va tasdiqlash vazifalari ham nazarda tutilgan.

Shu o‘rinda ta’kidlash lozimki, mazkur Qaror 2020 yilgi — “Ilm, ma’rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili” Davlat dasturining Iqtisodiyotni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlarida belgilangan — “Raqamli iqtisodiyot”ni jadal rivojlantirish, inson faoliyatining barcha sohalariga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, jumladan sog‘liqni saqlash va ta’lim sohalariga, iqtisodiyotning real sektorida ishlab chiqarish va boshqarish tizimlarini avtomatlashtirish, axborot tizimining yaxlitligi va barqaror faoliyatini hamda axborot xavfsizligini ta’minlash bilan bog‘liq vazifalar ijrosini ta’minlashga xizmat qilgani bilan ham ahamiyatlidir.

Sun‘iy intellekt sohasi huquqiy tartibga solishdagi yana bir muhim qadam sifatida Vazirlar Mahkamasining qarori bilan Sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish va uning faoliyatini yo‘lga qo‘yish tartibi to‘g‘risidagi nizom tasdiqlanganligini ko‘rish mumkin. Qaror Sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish borasida bo‘lib, tajriba-innovatsion tadqiqotlar doirasida Sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha maxsus rejim joriy qilishni nazarda tutadi. Maxsus rejim deganda sun‘iy intellekt texnologiyalariga asoslangan tajriba-sinov ishlarini amalga oshirish, dasturiy mahsulotlarni ishlab chiqish va xizmatlar ko‘rsatish bilan bog‘liq faoliyat yurituvchi yuridik shaxslar hamda ilmiy tashkilotlar uchun zarur tashkiliy-huquqiy sharoit yaratish, dasturiy mahsulotlarni tajribadan o‘tkazish va amaliyotga joriy qilish jarayonida yuzaga keladigan huquqiy munosabatlarda yengillik yaratishga qaratilgan maxsus huquqiy rejim tushuniladi.

Maxsus rejim Dasturiy mahsulotlar va axborot texnologiyalari texnologik parkining (keyingi o‘rinlarda - IT-park) alohida bo‘g‘ini bo‘lib, uning

ishtirokchilari IT-park rezidentlari hisoblanadi va ular o'z faoliyatini eksterritoriallik prinsipi asosida amalga oshiradi.

Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirligi Maxsus rejimning ishchi organi (keyingi o'rinlarda - ishchi organ) hisoblanadi. Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalarini rivojlantirish vazirining raqamli iqtisodiyot va elektron hukumat masalalari bo'yicha birinchi o'rinbosari ishchi organ rahbari, IT-park direksiyasi direktori esa ishchi organ rahbarining o'rinbosari hisoblanadi.

Ishchi organ:

- Maxsus rejim ishtirokchisi maqomini olish uchun talabgorlar tomonidan taqdim etiladigan ariza shaklini va talab etiladigan ma'lumotlar ro'yxatini tasdiqlaydi va arizalar qabul qilinishini tashkil etadi;

- Maxsus rejim ekspert kengashining nizomi, shuningdek, uning ishtirokchilari bilan tuziladigan faoliyat shartlari to'g'risidagi shartnoma shaklini tasdiqlaydi;

- Maxsus rejimning ekspert kengashi tarkibini manfaatdor vazirliklar va idoralar bilan birgalikda shakllantiradi va tasdiqlaydi;

- Maxsus rejim ishtirokchilari uchun tajriba-sinov loyihalari doirasida zarur bo'ladigan ma'lumotlar ro'yxatini shakllantiradi va boshqalar.

Talabgorlar maxsus rejim ishtirokchisi sifatida ro'yxatdan o'tish uchun ishchi organ tomonidan tasdiqlangan ro'yxat bo'yicha barcha zarur ma'lumotlarni ilova qilgan holda, IT-parkning maxsus veb-platformasi orqali ariza topshiradi.

Talabgorning arizasini qabul qilish va ishtirokchilarni ro'yxatga olish mazkur tasdiqlangan sxemaga muvofiq amalga oshiriladi.

Quyidagilar boshqalar qatorida, talabgorlarni maxsus rejim ishtirokchisi sifatida ro'yxatga olishni rad etish uchun asos hisoblanadi:

- SKda nazarda tutilgan soliq va boshqa majburiy to'lovlar bo'yicha qarzdorligi mavjud bo'lganda;

- tashkilot bankrotlik va tugatish jarayonida bo'lganda;

Maxsus rejimning ekspert kengashi xulosasiga ko‘ra talabgorlar loyihasining ma’naviy eskirgan, istiqboli yo‘q yoki ahamiyati katta bo‘lmagan deb topilishi.

Maxsus rejim ishtirokchilariga quyidagi imtiyoz va preferensiyalar taqdim etiladi:

– 2019 yil 15 iyuldagi 589-son VMQdagi talablarga javob bergan taqdirda, unga nisbatan IT-park rezidentlariga berilgan imtiyoz va preferensiyalar tatbiq etiladi;

– o‘z xodimlari malakasini oshirish va qayta tayyorlashga sarflangan xarajatlari Prezidentning 2020 yil 13 oktabrdagi PQ-4862-son qarorida belgilangan tartibda davlat tomonidan kompensatsiya qilinadi;

– ruxsat etish xususiyatiga ega tegishli hujjatlarni olish uchun belgilangan to‘lov miqdorlari 2 baravarga kamaytiriladi;

– tajriba-sinov loyihalarini amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan ma’lumot hamda hujjatlarni (davlat sirlari va qonun bilan ko‘riqlanadigan boshqa sir belgilari mavjud bo‘lgan ma’lumotlar bundan mustasno), shuningdek, shaxsga doir egasizlashtirilgan ma’lumotlarni vazirlik, idora va tashkilotlardan olish huquqi beriladi va boshqalar.

1.3. Ijtimoiy-iqtisodiy sohada sun’iy intellektdan foydalanishning xorij tajribalari.

Aholi sonining o‘sishi va hududlar yer resurslarining chegaralanganligi sharoitida aholi iste’moli uchun tayyor mahsulotlarning yetishmasligi, shuningdek, iste’molchilar uchun uning yuqori sifatini ta’minlash muammosi yanada kuchaymoqda. Ushbu muammoni hal qilishda sun’iy intellektning zamonaviy texnologiyalari muvaffaqiyatli yordam berishi mumkin. Hozirgi vaqtda ushbu vosita iqtisodiyotning barcha sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Sun’iy intellekt texnologiyalarini qishloq xo‘jaligida va u bilan tutash bo‘lgan sohalarda ham qo‘llash uchun alohida to‘siqlar mavjud emas. Ushbu texnologiya ishlab chiqarish va boshqarish jarayonlarini avtomatlashtirishga imkon beradi, shuningdek, katta hajmli tuzilmaga ega bo‘lmagan ma’lumotlarda yashirin bog‘liqliklarni aniqlash imkonini beradi. Sun’iy intellekt atamasi 1956-yilda Stenford universiteti (AQSh)

tomonidan taklif qilingan. Intellekt – bu maqsadga erishishda zarur bo‘ladigan omillar va usullar to‘plamidan iborat. Maqsadga erishish – bu omillarga zaruriy qoidalarni qo‘llashdan iborat. Sun‘iy intellekt (SI) – bu dasturiy muhitning shunday tizimiki, unda inson tafakkuri kompyuter jarayoniga imitatsiyalangan. Inson aqliga xos va o‘xshash narsani yaratish va undan murakkab ishlarda foydalanish fikri qadimdan kishilarni o‘ylantirib kelgan. XIV asrda yashagan olim R.Lulliy tushunchalar malakasiga asoslanib mashina yaratishga harakat qilgan. XVIII asrda yashagan G.Leybnis va R.Dekart bir-biridan mustaqil holda hamma fanlar bo‘yicha universal til taklif etishgan. Ushbu taklif sun‘iy intellekt rivojiga asos bo‘lgan. Sun‘iy intellektning fan yo‘nalishi sifatida rivojlanishi EHM paydo bo‘lganidan so‘ng mumkin bo‘lgan. Bu narsa 20 asrning 40-yillariga to‘g‘ri keladi. Shu paytda N.Viner yangi fan kibernetikaga asos solgan. Sun‘iy intellekt tan olingandan ko‘p o‘tmasdan u ikki asosiy yo‘nalishga ajraldi: "Neyrokibernetika" va "qora yashik" kibernetikasi. Faqat hozirgi paytga kelib bu ikki yo‘nalish yana qo‘shilish tendensiyasiga yo‘l tutmoqda. "Neyrokibernetika" yo‘nalishini quyidagicha izohlash mumkin: O‘ylashi va fikr kilishi mumkin bo‘lgan birdan-bir ob‘ekt bu-inson miyasidir. Shuning uchun boshqa yaratiladigan fikrlovchi qurilma uning tuzilishini aks ettirishi kerak. Shunday qilib neyrokibernetika inson miyasiga o‘xshash tuzilmalarni modellashtirishga qaratilgan. Fiziologlar tomonidan inson miyasida o‘zaro bog‘langan va o‘zaro amal qiluvchi 10^{21} tadan ko‘p nerv to‘qimalari- neyronlar borligi oldindan aniqlangan. Shuning uchun neyrokibernetika maqsadi neyronlarga o‘xshash unsurlarni yaratish va ulardan amal qiluvchi birikmalar tuzish edi. Bu birikmalarni neyron tarmoqlari (neyroset) deb qabul qilingan. So‘nggi 20 yillikda jahon mamlakatlari o‘rtasida ilm-fanning jadal va shiddat bilan rivojlanishi va sun‘iy intellekt asosida yuqori texnik va texnologik “qurollanish” ortib bormoqda.

Sun‘iy intellekt texnologiyalarining rivojlanish bosqichlariga va ularni amaliyotga joriy etish muammolariga ko‘plab xorijiy davlatlar olimlarining ilmiy tadqiqot ishlari bag‘ishlangan. Ular qatoriga Bostrom N., Lyuger D.F., Ross A., Sigel E., Shvab K.M., Denning P.J., Levis T.J., Nikolenko S., Kadurin A. va

boshqa tadqiqotchilarning ishlarini³ kiritish mumkin. Ushbu mualliflar tadqiqotlarida sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlanish yo'nalishlari, strategiyalari, ularni kelajakda takomillashtirish yo'llari va mexanizmlari asoslab berilgan.

O'zbekistonda sun'iy intellekt muammolari, shuningdek, raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalarini amaliyotga joriy etishning modellari hamda usullari qator ilmiy ishlarda amalga oshirilgan. O'zR FA Akademigi S.S.G'ulomov⁴ rahbarligida Raqamli iqtisodiyotda blokchayn texnologiyalari va undan foydalanish yo'llari ishlab chiqilgan. O'zR FA akademiklari M.M.Komilov, T.F.Bekmurodov, t.f.d., prof. D.T.Muxamedievalarning⁵ tadqiqotlarida sun'iy intellektning istiqbolli texnologiyalari hamda boshqarish qarorlari qabul qilish tizimini intellektuallashtirish model va algoritmlari, noravshan axborot to'plamlarini modellashtirish usullari va yo'nalishlari asoslangan.

Professor B.A.Begalov hamda I.Ye.Jukovskayalar tadqiqotlarida⁶ Axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan statistik faoliyatni samarali tashkil etishda foydalanish usullari tavsiya qilingan. Professor A.Abdugafarov tadqiqotlarida iqtisodiyotni raqamlashtirishning dastlabki bosqichlari va uning hozirgi rivojlanish

³ Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 496 с.; Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2005. 864 с.; Росс А. Индустрии будущего. М.: АСТ, 2017. 288 с.; Сигель Э. Просчитать будущее. Кто кликнет, купит, соврет или умрет. М.: Альпина Паблишер, 2018. 374 с.; Шваб К.М. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2017. 288 с.; Denning P.J., Lewis T.G. Exponential Laws of Computing Growth. Communications of the ACM, 2017, vol. 60, no. 1, pp. 54–65.; Николенко С., Кадурина А., Архангельская Е.В. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб.: Питер, 2018. 480 с.; Цветкова Л.А. Технологии искусственного интеллекта как фактор цифровизации экономики России и мира // Экономика науки. 2017. № 2. С. 126–144.

⁴ Гуломов С.С., Аюпов Р.Х., Абдуллаев О.М., Болтабоева Г.Р. Рақамли иқтисодиётда блокчайн технологиялари// Тошкент, 2019.

⁵ Комилов М.М., Худойбердиев М.Х. Таниб олиш оператори устида идempатент туташува асосланган корректовчи процедураларни куриш. 2021. mirzaakbarhh@g.mail.com ; Абдугафаров А. Узбекистан на пути цифровизации: начало и нынешнее положение. 2021. abdugaffarov_abduhalil.ru; Мухамедиева Д.Т. Статистическое моделирование в сельском хозяйстве с применением теории нечетких множеств. -Ташкент: Институт кибернетики НТЦ «Современные информационные технологии». 2004. –200 с.; Мухамедиева Д.Т. Норавшан ахборотларни қайта ишлаш асосида суёт шаклланган жараёнларни башоратлаш ва муқобиллаштириш моделлари. «Фан ва технология» - Тошкент, 2012, 376 бет.; Мухамедиева Д.Т. Суёт шаклланган жараёнларни норавшан моделларини куришнинг но коррект масалаларини ечиш усул ва алгоритмлари. «Наврўз» нашриёти. Тошкент, 2018 й. 216 бет.

⁶ Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Информационно-коммуникационные технологии в эффективной организации статистической деятельности в условиях формирования инновационной экономики. «Фан» нашриёти, 2013 й.

yoʻnalishlarida amalga oshirilayotgan oʻziga xos xususiyatlar hamda joriy etilgan natijalar keng oʻrin olgan.

Matematik va dasturiy taʼminotni asoslash maqsadida sunʼiy intellektning turli xil texnologiyalari va usullarini batafsil oʻrganish va ijtimoiy-iytisodiy sohalarga qoʻllashdan iborat.

Bugungi tadqiqotlar va tahliliy maʼlumotlar axborot texnologiyalar va sunʼiy intellekt yaqin yillarda global iqtisodiy oʻsishni harakatga keltiruvchi asosiy kuch va dunyo YaIMning asosiy qismini tashkil etishini koʻrsatmoqda.

Maʼlumki, hozirda texnologik jihatdan taraqqiy etgan davlatlar iqtisodiy jihatdan ham yuqori koʻrsatkichlarga erishgan, hozirda toʻrtinchi sanoat inqilobiga oʻtish arafasida bunday taraqqiyot rivojlanayotgan va rivojlanishdan ortda qolgan davlatlarga oʻz imkoniyatlari taʼsirini oʻtkazishga keng imkoniyatlar yaratib beradi. Ayniqsa, bu holat ilm-fan va texnologiyalar yanada rivojlanayotgan toʻrtinchi Renessans inqilobiga qadam qoʻyilayotgan bosqichlarda yanada sezilarli taʼsir koʻrsatadi. Qolaversa, keyingi 10 yillikda axborot texnologiyalari va sunʼiy intellekt iqtisodiy, geosiyosiy va mudofaa sohaslarida koʻplab davlatlar rivojining asosiy omillari boʻlib qolmoqda. Insoniyat sunʼiy intellekt orqali XXI asr global muammolariga ilm-fanda yangi imkoniyatlarni kashf etishi orqali ijobiy yechimlar topishi bilan bir qatorda hayot tarzining tibbiyot, taʼlim va boshqa barcha sohaslarida sifatli xizmat koʻrsatish imkoniyatlariga erishadi.

Eʼtiborli jihati shundaki, sunʼiy intellektni rivojlantirishda oliy taʼlim muassasalarining oʻrni yildan-yilga ortib bormoqda. Oliy taʼlim va ilmiy tadqiqot muassasalari ichida dunyoda Xitoy Xalq Respublikasi hozirgi kunda yetakchilik qilmoqda⁷.

Jahon Intellektual Mulk Tashkilotining 2019 yil hisobotida yetakchilik qilayotgan oliy taʼlim muassasalari va ilmiy tadqiqot institutlari ichida birinchi 10 tasining barchasi Xitoy davlatiga tegishli. Undan soʻng Koreya, AQSh, Yaponiya va Yevropa davlatlari yetakchilik qilmoqda. Dunyoning 120 dan ortiq

⁷ WIPO (2019). WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization.

mamlakatlarda strategik loyihalashtirish, axborot-raqamli texnologiyalar va boshqa ko'plab sohalarda konsalting xizmatlarini ko'rsatuvchi Irlandiyaning Accenture kompaniyasi olib borgan tahlillarga asosan, G20 ro'yxatdagi davlatlarda (AQSh, Buyuk Britaniya, Germaniya, Fransiya, Yaponiya va Koreya Respublikasi) sun'iy intellektning o'sish sur'atlari 2035 yilga qadar 2 marotabaga oshirish salohiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Bu albatta, ushbu davlatlar uchun sun'iy intellektni iqtisodiy rivojlanish va davlat boshqaruvini takomillashtirishdagi asosiy vositalaridan biri ekanligini e'tirof etmoqda⁸.

Ma'lumki, bugungi kunga qadar jahon sahnasida sun'iy intellektni rivojlantirish bo'yicha 7 ta xalqaro darajadagi hamkorlik kelishuvlar va 50 dan ortiq milliy strategiyalar qabul qilindi⁹. 2017 yilga nisbatan Sun'iy intellektni rivojlantirish strategiyalarini e'lon qilgan mamlakatlar soni 2020 yil boshiga kelib 8 marotaba ortdi. 2017 yillarda Kanada, Singapur, Birlashgan Arab Amirliklari, Finlandiya, Yaponiya va Xitoy davlatlarida Sun'iy intellekt strategiyalari ishlab chiqilgan bo'lsa, keyinchalik esa bu ro'yxatdan ko'plab boshqa davlatlar ham o'rin egalladi. Xususan, Italiya, Tunis, Buyuk Britaniya, AQSh, Shvesiya, Meksika, Yevropa ittifoqi, Keniya, Daniya, Fransiya, Avstraliya, Koreya Respublikasi, Hindiston va Germaniya davlatlarini misol tariqasida keltirish mumkin.

Yevropa davlatlarida SIni rivojlantirish strategiyalari bor bo'lishiga qaramay, mavjud kuch va imkoniyatlarni birlashtirish va jahon hamjamiyatida yuqori natijalarni qo'lga kiritish maqsadida 2018 yilning 10 aprel sanasida 25 ta Yevropa davlatlari Sun'iy intellektni rivojlantirishdagi hamkorlik Deklaratsiyasini imzoladi¹⁰. Unda Yevropaning sun'iy intellekt texnologiyalaridagi salohiyatini oshirish, SIni o'zlashtirish, ijtimoiy-iqtisodiy global chaqiruvlarga hamkorlikda SI texnologiyalari asosida izchil kurashish va SI doirasida huquqiy va axloqiy asoslarni ishlab chiqish va SI yutuqlarini davlat boshqaruviga yo'naltirish asosiy maqsad qilingan. Sun'iy intellektning insoniyat ravnaqi uchun xizmatini oshirish

⁸ AI research how AI boosts industry profits and innovation

⁹ HolonIQ and source government strategy and policy papers.

¹⁰ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

va rivojlantirish maqsadida 2018 yil may oyida 10 ta davlat ishtirokida Shimoliy Boltiq Hududida Sun'iy Intellekt Deklaratsiyasi imzolandi.

Deklaratsiyada sun'iy intellekt istiqbollardan biznes va davlat boshqaruvida foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida bilim, ko'nikma va mahoratni oshirish; hududlarda biznes va davlat xizmatlari uchun namunaviy xizmatlarni tashkil etish maqsadida SIDA qo'llaniladigan ma'lumotlar ochiqligini ta'minlash; Sining qo'llanilish sohalar va me'yorlarini belgilovchi axloqiy va shaffof ko'rsatmalar, standartlar va nizomlarni ishlab chiqish; SIDA foydalaniladigan barcha infratuzilmalarning, jumladan zaruriy uskuna va qurilmalar, dasturiy ta'minotlar hamda ma'lumotlarning ishonchliligini, xavfsizligini va daxlsizligini ta'minlash belgilangan.

Birlashgan Millatlar Tashkilotining 2019 yil "Birlashgan Millatlarning Sun'iy Intellektidagi faoliyatlari" yangilangan to'plami e'lon qilindi¹¹. Unda ocharchilikni yengish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, iqlim o'zgarishini yumshatish, sog'liqni saqlash tizimida yuqori natijalarga erishish va boshqa ko'plab sohalarda Sini qo'llash va rivojlantirish ko'rsatmalari va hamkorlik masalalari ko'rsatib o'tilgan. 2018 yil iyul oyida Hindiston va Birlashgan Arab Amirliklari o'rtasida "Hindiston-BAA Sun'iy Intellekt Ko'prigi" bitimi imzolandi. Shuningdek, bitim doirasida SI texnologiyalari va xizmatlarini ilmiy tadqiqot va startap loyihalarini hamkorlikda moliyalashtirish orqali rivojlantirish va qo'llab-quvvatlashga kelishilgan.

Insoniyat farovonligi yo'lida yangi imkoniyatlarni yaratish maqsadida 2018 yil iyun oyida Fransiya va Kanada davlatlarining Sun'iy intellektda Xalqaro ekspertlar qo'shma deklaratsiyasi imzolandi. G20 davlatlarining Yaponiyada 2019 yil iyul oyida bo'lib o'tgan uchrashuvida "G20 Sun'iy Intellekt tamoyillari" sun'iy intellektdan foydalanishning tamoyillari bo'yicha kelishuv imzolandi. Kelishuv sun'iy intellektdan foydalanishda adolat va shaffoflik tamoyillariga tayanilishi shuningdek, qonun ustuvorligi, shaxsiy qadriyatlar, tenglik va xalqaro mehnat huquqlarini hurmat qilishga chaqiradi. Shu bilan bir qatorda, sun'iy intellekt

¹¹ https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-UNACT-2019-1-PDF-E.pdf

asosida yaratilgan yangi ish o‘rinlariga o‘tish davrida ishchilarga turli malaka oshirish va qayta tayyorlash dasturlari taqdim etish ilgari suriladi. Sun’iy intellektni rivojlantirishda G7 davlat rahbarlarining Sun’iy Intellekt kelajagi uchun Sharlevua umumiy maqsadlari hamkorliklari yo‘lga qo‘yilgan.

Rossiya Federatsiyasi 2019 yil oktabr oyida Sun’iy intellektni rivojlantirish va qo‘llashda xalqaro yetakchilikni qo‘lga kiritish maqsadida 2030 yilgacha Sun’iy intellektni rivojlantirishning milliy startegiyasini ishlab chiqdi. Ushbu strategiyaning asosiy maqsadlari aholi farovonligi va turmush darajasini yanada oshirish hisoblanadi.

Xitoy Xalq Respublikasi 2017 yilda amalga oshirilishi 3 bosqichdan iborat bo‘lgan «Keyingi avlod sun’iy intellekt rejasi»ni ishlab chiqdi. Bu Xitoyning bugunga qadar ilgari surgan sun’iy intellekt sohasidagi 7 ta siyosiy tashabbuslaridan biridir. Rejalar ilmiy tadqiqot va rivojlantirish markazlari, mamlakatni sanoatlashtirish, ilmiy-texnik salohiyatni oshirish, yangi iste’dod vakillarini tayyorlash, ta’limda sifat va mahoratni oshirish, standart talablarni yaratish, axloqiy munosabatlar va xavfsizlikni ta’minlash masalalari uchun tashabbus va maqsadlarni qamrab oladi. «Keyingi avlod sun’iy intellekt rejasi»ning maqsadlari 3 bosqichdan iborat:

1-bosqich: 2020 yilga qadar Xitoy SI sanoatini raqobatchilar qatoriga olib chiqish;

2-bosqich: 2025 yilga qadar ba’zi SI sohalarida dunyo yetakchiligini qo‘lga kiritish;

3-bosqich: 2030 yilga qadar Xitoyni SI innovatsiyalarining yetakchi markaziga aylantirish.

Hindiston 2018 yilda sog‘likni saqlash, qishloq xo‘jaligi, ta’lim, aqlli shahar va infratuzilma hamda transport xizmatlarini asosiy yo‘nalishlar etib ko‘rsatgan holda Milliy sun’iy intellekt strategiyasini ishlab chiqdi. Hindiston Milliy sun’iy intellekt strategiyasini sun’iy intellekt sohalaridagi muammolar va mamlakatning mavjud imkoniyatlarini inobatga olgan xolda ilmiy tadqiqot faoliyatlarini

rivojlantirish, ma'lumotlar shaffofligi va xavfsizligini ta'minlash, axloqiy normalar va intellektual mulk huquqlarini himoya qilishga qaratdi.

Yaponiya 2019 yilda o'z davlati yuz tutayotgan muammolarini tezkor yechimlariga qaratilgan va bugungi kuch-qudrati orqali kelajak imkoniyatlarini ochishga qaratilgan Sun'iy intellekt strategiyasini ishlab chiqdi. Strategiyaning asosiy maqsadi – Sun'iy intellektni beshinchi jamiyat (Society 5.0) rivojlanish bosqichini amalga oshirish orqali global muammolarga qarshi kurashda o'z hissasini qo'shish va Yapon jamiyati duch kelayotgan muammolarni bartaraf etishdan iboratdir. Koreya Respublikasi 2020 yildan “Axborot texnologiyalar super-quvvatidan Sun'iy intellekt super-quvvatiga o'tish” istiqboli bilan o'zining Milliy sun'iy intellekt strategiyasini amalga oshira boshladi.

Koreya Respublikasi milliy strategiyasining asosiy maqsadlarini 2030 yilga qadar global raqamli raqobat maydonida dunyo mamlakatlari ichida uchinchi o'rinni qo'lga kiritish; sun'iy intellekt orqali Koreya iqtisodiyotiga qo'shimcha 455 trillion von daromad keltirish; turmush tarzi sifati bo'yicha ilg'or 10 talik davlatlar qatoridan o'rin egallash. Shuningdek Koreyaning 2018-2022 yillar uchun Sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot va rivojlantirish markazlari strategiyasi ham diqqatga sazovordir. Unda mamlakatning sun'iy intellekt texnologiyalarida raqabatbardoshlilikini oshirish maqsadida mamlakatdagi sun'iy intellekt texnologiyalarini, inson resurslarini va infratuzilmalarning to'liq tahlilini amalga oshirish va sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot va rivojlantirish markazlarini kengaytirish va qo'llab-quvvatlash tashabbusi ilgari surilgan. Bosh maqsadi esa-jahon andozasidagi sun'iy intellekt texnologiyalari va sun'iy intellekt ilmiy-tadqiqot va rivojlantirish markazlari ekotizimini yaratish.

Singapur sun'iy intellekt sohasida o'ziga xos va jadal siyosiy tashabbuslarni amalga oshirayotgan (14 ta) davlatlardan biridir¹².

2017 yil may oyida kelajakda mazkur sohada o'z kuch-qudratiga ega bo'lish va raqamli iqtisodiyotni qo'llab-quvvatlash uchun sun'iy intellekt imkoniyatlarini rivojlantirishning “AI Singapore” milliy dasturini amalga oshirish boshlandi.

¹² OECD.AI (2020), powered by EC/OECD (2020), STIP Compass database, accessed on 21/02/2020, <http://oecd.ai>.

Milliy Dastur ilmiy tadqiqot muassasalari va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlikni mustahkamlashga qaratilib besh yil muddat uchun 97,4 mln. yevro miqdorida moliyaviy mablag'larni quyidagi uchta asosiy maqsadlarni amalga oshirish uchun sarflanadi:

1. Jamiyat va sanoat yuz tutayotgan asosiy muammolarni SI texnologiyalari orqali bartaraf etish;

2. Ilmiy innovatsiyalarning keyingi rivojlanish to'loqidan manfaatdorlikni qo'lga kiritish imkonini beruvchi vositalarga sarmoya kiritish;

3. Sanoat miqyosida sun'iy intellekt texnologiyalarini o'zlashtirish va qo'llashni kengaytirish.

Germaniya Federativ Respublikasi (GFR) Sun'iy intellektni rivojlantirish ertangi kun imkoniyat va muvaffaqiyat eshiklarining "oltin kaliti" ekanligiga alohida urg'u bergan va hozirgi kunga qadar sun'iy intellekt sohasidagi 15 ta siyosiy tashabbuslarni ketma-ket amalga oshirib kelmoqda.

2018 yilda qabul qilgan Sun'iy intellekt strategiyasi sun'iy intellektning keyingi bosqichlarini rivojlantirish va qo'llash siyosatini olib borishning asosi hisoblanadi. GFRning Sun'iy intellekt strategiyasining asosiy maqsadlari –SIning jamiyat hayoti farovonligi va atrof-muhitni himoya etish manfatlari yo'lida qo'llashni moliyalashtirish; SIning informatsion jamiyatning ajralmas qismi bo'lishini ta'minlashdir.

Amerika Qo'shma Shtatlari (AQSh) 2019 yil iyun oyida Milliy sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot va rivojlantirish strategik rejasini ma'qulladi. AQShda bugungi kunga qadar sun'iy intellekt sohasini rivojlantirishga qaratilgan jami 36 ta siyosiy tashabbuslar ro'yxatga olindi. AQShning Milliy sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot va rivojlantirish strategik rejasi 8 ta qismdan iborat bo'lgan quyidagi strategik yo'nalishlardan tashkil topgan:

– uzoq muddatli sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot faoliyatlariga investitsiya kiritish;

– inson – sun'iy intellekt hamkorligining samarali uslublarini ishlab chiqish;

- sun'iy intellektning ahloqiy, huquqiy va ijtimoiy oqibatlarini anglash va o'rganish;
- sun'iy intellektning xavf va tahdidlaridan himoyalashni ta'minlash;
- SIni o'rgatish va sinovlarini amalga oshirish uchun umumiy ma'lumotlar bazasi va muhitini shakllantirish;
- SI texnologiyalarini standartlar va me'zonlar orqali o'lchash va baholash;
- milliy sun'iy intellekt ilmiy tadqiqot va rivojlantirish markazlari uchun ishchi kuchlarining zaruratini to'liqroq anglash;
- sun'iy intellektda ilg'or harakatlanishni ta'minlash uchun davlat va xususiy sherikchilik aloqalarini kengaytirish.

Yuqorida izohlab berilgan xorijiy tajribalarning tahlili, SI sohasida erishilayotgan yutuqlar va rejalashtirilgan barcha chora-tadbirlar mamlakatlarning SI texnologiyalarini rivojlantirish orqali ijtimoiy, iqtisodiy va siyosiy sohalarda milliy xavfsizligini ta'minlash va himoyalashga qaratilganligini ko'rsatadi.

O'zbekiston ham globallashtirish jarayonining ajralmas bir qismi va ishtirokchisi hisoblanadi. 2019-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasida 2030 yilga qadar O'zbekistonning jahon sahnasida ilmiy-texnik va innovatsion taraqqiy etgan dastlabki 50 ta ilg'or davlatlar qatoridan o'rin egallashi asosiy vazifalardan biri etib belgilangan. Ushbu belgilangan vazifalarga erishish mamlakatda huquqiy, ijtimoiy va iqtisodiy sohalarda keskin islohotlarni talab etadi. Xususan, ijtimoiy-iqtisodiy sohani raqamlashtirishda axborot texnologiyalari va sun'iy intellektni keng qo'llanilishi barcha islohotlarning negizi bo'lmog'i zarur. Ushbu qo'yilgan vazifalarni samarali hal etish sun'iy intellekt texnologiyalarni ilmiy-uslubiy jihatlarini o'rganishni talab etadi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari N.Bostrom va D.Lyuger¹³ tadqiqotlarida ta'kidlanganidek, optimalga yaqin sharoitlarda kechadigan avtomatlashtirilgan jarayonlar va hodisalar bo'lib, statistik ma'lumotlarning eng ko'p to'planishi

¹³ Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 496 с.; Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2005. 864 с.

natijasida yaxshilanish imkoniyatiga ega. Ular A.Ross, E.Sigel, K.Shvablar fikriga ko'ra, katta hajmda va katta tezlikda ijtimoiy-iqtisodiy sohaning turli bo'g'inlari(ijtimoiy-iqtisodiy faoliyat turlari)ga kirib boradilar¹⁴. Bu kompyuter texnologiyalarining hisoblash quvvatining eksponensial rivojlanishi va odamlar tomonidan mavjud muammolarni hal qilishga qodir bo'lgan eng yaxshi yechimlarni izlab topish bilan izohlanadi. Sun'iy intellekt o'zini to'g'ri va ishonchli baholash va diagnostika masalalari (moliyaviy xavflarni, tabiiy va iqlimiy hodisalarni baholash, qishloq xo'jalik mahsulotlarini hosildorligini prognoz qilish)da eng aniq va samarali usul sifatida namoyon qildi. Ushbu texnologiya ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishning klassik usullari bilan taqqoslaganda prognoz natijalarni yaxshiroq namoyish etadi. Hozirgi vaqtda sun'iy intellekt tizimlarining joriy etilishi boshlang'ich bo'sag'ada bo'lsada, ammo bunday dasturlarning muvaffaqiyati texnologiyadagi kamchiliklarga qaramay (modellashtirilgan sun'iy neyron tarmoqlarining optimal arxitekturasini aniqlash, mehnat talab qiladigan hisoblash algoritmlarini yengib o'tishi mumkin bo'lgan kompyuter uskunalari ehtiyoj, zarur axborot kutubxonalari hamda ma'lumotlar bazasining yo'qligi va boshqalar), avval ishlatilgan usullarga qaraganda yaxshiroq natijalarni ko'rsatmoqda. SI qo'llab-quvvatlaydigan hisoblash tizimlari aniqroq, ishonchli va samarali natijalarni beradi. Fermer xo'jaligi va agrosanoat majmui korxonalarini har qanday ijtimoiy-iqtisodiy tizimning muhim qismidir. Buning sababi shundaki, ushbu tarmoqlar va boshqaruv sohalari majmui odamlarni oziq-ovqat bilan ta'minlaydi, bu esa o'z navbatida inson hayotining muhim sharti bo'lib, uning asosiy ehtiyojlarini ta'minlaydi. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, fermer xo'jaligi yuqori sifatli mahsulotlari odamlarning hozirgi sog'lig'i va uning davomiyligi bilan bevosita bog'liqdir, chunki agrosanoat majmuasi faoliyati oziq-ovqat bo'lib, ular o'z navbatida inson tanasi uchun qurilish materialini vazifasini bajaradi. Dunyo aholisining ko'payishi va qonuniy adolatga intilish bilan oziq-

¹⁴ Росс А. Индустрии будущего. М.: АСТ, 2017. 288 с.; Сигель Э. Просчитать будущее. Кто кликнет, купит, совет или умрет. М.: Альпина Паблишер, 2018. 374 с.; Шваб К.М. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2017. 288 с.

ovqat tanqisligi muammosi yanada keskinlashadi va shu bilan birga ularning sifatini oshirish zarurati kuchayadi ¹⁵. Sun'iy intellekt texnologiyalari ushbu vazifalarni hal qilishga ko'p jihatdan yordam beradi, bu esa iqtisodiy va boshqaruv jarayonini, shu jumladan ekish ishlarini optimallashtirish, o'rim-yig'im, ekin o'sadigan tuproqlarning holatini kuzatish, ozuqa aralashmalarining to'g'ri tarkibi va zararkurandalarni yo'q qilish, hayvonlarni oziqlantirishni avtomatlashtirish va boshqalarni avtomatlashtiradi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlaymizki, sun'iy intellekt texnologiyalari miqdoriy ma'lumotlarni yaxshiroq qayta ishlash sharoitida o'zini muvaffaqiyatli namoyon etadi. Shu bilan birga, tahlil qilingan ma'lumot tarqoq va noravshan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Shu munosabat bilan hozirgi paytda SI texnologiyasi hamma joyda joriy etilmoqda. Amalga oshirilgan ishlarning natijalari, mavjud bo'lgan sun'iy intellekt texnologiyalari to'g'risidagi bilimlarni tizimlashtirmoqda.

1. Sun'iy intellekt texnologiyalari dunyo mamlakatlari iqtisodiyotiga yuqori tezlikda, katta xarajatlar evaziga bo'lsa ham amaliyotga keng kirib bormoqda.

2. Rivojlangan xorijiy davlatlar 2018-2019 yillardan boshlab sun'iy intellektni rivojlantirishning 2030-2035 yillarga mo'ljallangan milliy strategiyalarni ishlab chiqilgan va bu yo'nalishda ular kelajak uchun hamkorlikda ilmiy tadqiqot ishlarini kengaytirish, yangi iste'dod vakillarini tayyorlash, ta'lim sifatini oshirish maqsadlari belgilangan.

3. O'zbekistonda axborot texnologiyalarini keng joriy etish, raqamli iqtisodiyotga o'tish va sun'iy intellektni rivojlantirishga va 2030 yilga qadar mamlakatni innovatsiyalari rivojlangan 50 ta davlatlar qatoriga kirishi strategiyasi barcha islohotlarning negizi bo'lishi asoslangan.

4. Xorijiy davlatlar tomonidan ishlab chiqilgan sun'iy intellektni rivojlantirish strategiyalari maqsadlarining tahlillari, ularning asosi quyidagi yo'nalishlarda ekanligini ko'rsatadi:

¹⁵ Фадеева О. Шанхайский синдром планеты Земля: когда нас будет слишком многои что из этого выйдет // NakedScience. 2019. № 41. URL: <https://nakedscience.ru/article/nakedscience/shanhayskiy-sindrom-planety>

– ilmiy tadqiqot va innovatsiyalar orqali iqtisodiy rivojlanishni jadallashtirish;

– SI texnologiyalarini rivojlantirishda davlat va xususiy sektor investitsiyalari ulushlarini oshirish;

– ilmiy tadqiqot faoliyatlarini moliyalashtirish hajmini oshirish;

– ta'lim dasturlari, malaka oshirish va qayta tayyorlash orqali raqobatbardosh va yuqori malaka va kasbiy ko'nikmaga ega milliy kadrlarni tayyorlash;

– SI texnologiyalarni davlat boshqaruvi transformatsiyasida innovatsiyalar sifatida keng joriy etish. Bunda davlat va xususiy sherikchilik hamda innovatsion xablar va laboratoriyalarni tashkil etish mexanizmlari qo'llanilishi e'tiborga olinganligini bilish zarur.

5. Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llashda rejalashtirilgan ko'rsatkichlarga erishmaslik xavfini pasaytirish yoki ularni o'z vaqtida belgilash va yangi standart qiymatlarni asoslash lozim.

6. Vaqt o'tishi bilan malakali ishchi kuchi tanqisligini kamaytirish va sun'iy intellekt texnologiyasini qo'llab-quvvatlaydigan kompyuter tizimlarini rivojlantirish uchun zarur bo'lgan yuqori texnologiyali individual ish joylarini yaratish.

7. Iqtisodiyot tarmoqlarida SI texnologiyalarining o'ziga xos xususiyatlariga qo'shimcha ravishda, sun'iy intellekt usullaridan foydalanish mumkin bo'lgan korxonalar profilining o'ziga xos yo'nalishlarini asoslash zarur.

II BO'LIM. TA'LIM SOHASIDA SUN'IY INTELEKTDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI TAHLILI

2.1. Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt tizimining tutgan o'rni.

Sun'iy intellekt(SI) bugungi kunda dunyodagi eng muhim texnologiyalardan biriga aylanib ulgurdi. O'tgan asrning boshlarida biz faqat filmlarda va turli xil ilmiy-fantastik romanlarda ko'rishimiz mumkin bo'lgan sahnalarning aksariyati hayotimizga sun'iy intellekt kirib kelishi bilan haqiqatga aylanmoqda. BMT tomonidan keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, 2022-2023 yilga kelib, dunyo bo'yicha yalpi ichki mahsulotning qariyb chorak qismi raqamli texnologiyalarga bog'liq bo'lib qolishi taxmin qilinayotgan hozirgi sharoitda bu yo'nalishdagi ishlarni jadallashtirish va rivojlantirishga alohida e'tibor qaratish eng to'g'ri strategik yo'nalish hisoblanadi.

Bugungi kunda jahon amaliyotida Kanada, Singapur, Birlashgan Arab Amirliklari, Finlyandiya, Yaponiya, Xitoy, Italiya, Tunis, Buyuk Britaniya, AQSh, Shvesiya, Meksika, Yevropa Ittifoqi, Keniya, Daniya, Fransiya, Avstraliya, Koreya Respublikasi, Hindiston va Germaniya kabi davlatlar¹⁶ sun'iy intellektni rivojlantirish strategiyalarini e'lon qilgan.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining dunyo amaliyotida jadal va keng qo'llanilishi hamda shu kabi raqamli ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatini mamlakatimiz hayotida foydalanishning yuqori sifatini ta'minlash, ushbu sohada malakali kadrlar tayyorlash uchun qulay shart-sharoitlar yaratish bugungi kunning talabidir. Sun'iy intellekt atamasi birinchi bo'lib, 1956 yilda Dortmund konferensiyasida Jon Makkarti¹⁷ va uning hamkasblari Marvin Li Minskiy, Nataniel Rochester, Klod Shennonlar tomonidan taklif etilgan. Jon Makkarti ushbu atamaning muallifi sifatida qabul qilinadi. Shu o'tgan vaqt ichida juda katta ilmiy izlanishlar olib borildi va borilmoqda, buning natijasida sun'iy intellektning qo'llanilish sohasi tezlik bilan kengayib bormoqda. SI keng qo'llaniladigan ba'zi sohalarga quyidagilar kiradi:

¹⁶ <https://regulation.gov.uz/ru/document/19838>

¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy

1. Tilni tarjima qilish va hissiyotlarni tahlil qilish kabi vazifalar uchun tabiiy tilni qayta ishlash (NLP);
2. Tasvir va video tahlili, ob'ektni tanib olish va tasniflash kabi vazifalarni kompyuterda ko'rish;
3. Ishlab chiqarish va yig'ish kabi vazifalar uchun robototexnika va avtomatlashtirish;
4. Sog'liqni saqlash, tashhis qo'yish va davolashni rejalashtirish;
5. Moliya, firibgarlikni oldini olish, ma'lumotlar bazasini boshqarish;
6. Marketing, mijozlar segmentatsiyasi va shaxsiy tavsiyalar berish;
7. Avtonom transport vositalari va harakatni boshqarish kabi vazifalar.

Sun'iy intellekt tushunchasiga ta'rif berishdan oldin intellekt nimaligini bilishimiz (computer_scientist) lozim.

Intellekt - (lot. intellectus¹⁸ - bilish, tushunish, idrok qilish, aql) insonning aqliy qobiliyati; hayotni, atrof-muhitni ongda aynan aks ettirish va o'zgartirish, fikrlash, o'qish, o'rganish, dunyoni bilish va ijtimoiy tajribani qabul qilish qobiliyati; turli masalalarni hal qilishda bir qarorga kelish, oqilona ish tutish, voqea-hodisalarni oldindan ko'ra bilish layoqati. Intellektning tarkibiga idrok qilish, xotirlash, fikr yuritish va psixik jarayonlar kiradi. Intellektning rivojlanishi tug'ma iste'dod, miya imkoniyatlari, jo'shqin faoliyat, hayotiy tajriba kabi ijtimoiy omillarga bog'liq. Intellekt darajasi inson faoliyatining hamda, psixologik testlar natijalariga qarab ham belgilanadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan "intellekt" tushunchasidan shunday xulosa chiqarish mumkinki, intellekt faqat insonlarga tegishli va odam aqliy qobiliyatining o'ziga xos o'lchovidir. Psixologlar tomonidan maxsus usullar yordamida tajriba orqali odamning intellektual (aqliy) darajasini aniqlash imkoniyatlari paydo bo'ldi. Sun'iy intellekt va intellekt tushunchalarining ta'riflari bir-biridan farq qiladi. Buning asosiy sababi miya xususiyatlari hali ham to'liq o'rganilmaganligidadir. Inson miyasi son-sanoqsiz sirlarni o'z ichiga olgan. Ammo, biz inson miyasi ishlash uslub va tamoyillarini to'liq bilmaymiz, miyaning

¹⁸<https://uz.wikipedia.org/wiki/Intellekt>

ishlashi haqidagi asosiy bilimlarimiz neyronlar va ularning faoliyatlari bilan cheklangan. Miyani maksimal tadqiq qilish uchun avvalo, miyaning ishlashini tushunish va tushuntirish zarur. Buning natijasida nevrologiya va shunga mos ravishda miyaga asoslangan ta'lim yondashuvi shakllandi. Miyaning ishlash algoritmini tahlil qilish orqali kompyuterlar yoki aqli mashinalarning rivojlanishiga katta hissa qo'shish mumkin.

Sun'iy intellekt tushunchasi haqida yakdil, aniq bir ta'rif hozirgi kungacha mavjud emas. Bunga turli fan sohalarida ijod qiluvchi olimlarning talqinlari turlichaligi ham asosiy sabablardan biridir.

Sun'iy intellekt tizimlarini ta'limda qo'llash bo'yicha rivojlangan davlatlar tajribalari, ularni mamlakatimiz ta'limiga tatbiq etish masalalari o'rganilgan.

Sun'iy intellekt atamasi muallifi Jon Makkartining o'zi tomonidan sun'iy intellektga bir qancha ta'riflar bildirilgan. U sun'iy intellektga "odamga o'xshash aqli mashinalar, ayniqsa, aqli kompyuter dasturlarini yaratish fanlari va muhandisligi" deb ta'rif bergan. Shunga ko'ra, kompyuter fikr yuritish, muammolarni hal qilish, ma'no yaratish va umumlashtirish kabi insoniy xatti-harakatlarni namoyish qilsa, ya'ni yuqori darajadagi bilim qobiliyatlaridan foydalana olsa, kompyuterni sun'iy intellekt deb ta'riflash mumkin¹⁹.

Yana bir buyuk olim, sun'iy intellektga oid tadqiqotlari va shu soha bo'yicha ko'plab ilmiy adabiyotlar muallifi Nils Nilsson²⁰ning fikriga ko'ra, "sun'iy intellekt - bu tabiiy aqlga taqlid qilishni yaratishga qaratilgan nazariya"²¹. Buni quyidagicha, ya'ni sun'iy intellektga - inson aqliga taqlid qilingan algoritmlar ketma-ketligi sifatida ham ta'riflash mumkin.

Yuqoridagilardan shuni tushunsak bo'ladiki, sun'iy intellekt bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda ta'kidlanishicha olamda hamma narsa muayyan algoritm doirasida ishlaydi. Shunga ko'ra, ong matematik jihatdan juda murakkab algoritm natijasidir. Bugungi kunda sun'iy intellektning aksariyat mualliflari uchun miya-

¹⁹ Маккарти, Дж. Эпистемологические проблемы искусственного интеллекта. 1977. – С. 21.

²⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Nils_John_Nilsson

²¹ Nils J. Nilsson. The quest for artificial intelligence a history of ideas and achievements. - Stanford University, 2010. – С. 20.

bu, o'z funksiyalarini tashqi dunyo qonunlaridan kelib chiqib amalga oshiradigan tuzilmadir. Ushbu holat sun'iy intellektning ratsional xususiyatga ega ekanligini anglatadi.

Sun'iy intellekt rivojlanishi va o'zgarish jarayoni kompyuterlar, ya'ni tranzistorlar rivojlanishi bilan parallel. Biroq, ushbu fikr sun'iy intellekt faqat kompyuter texnologiyalari bilan bog'liq, degan xulosaga olib kelmasligi kerak. Aksincha, bu - sun'iy intellekt tibbiyot, muhandislik va sanoat sohalaridan psixologiyaga qadar ko'plab fanlarga bevosita bog'liq bo'lgan hamda ularning barchasi ehtiyojlariga muvofiq ravishda tuzilgan soha ekanligidan dalolat beradi. Hozirda sun'iy intellektni turli ilmiy adabiyotlar tahliliga ko'ra imkoniyatlariga asoslangan holda uch turga ajratishimiz mumkin.

Zaif sun'iy intellekt yoki tor SI. Zaif sun'iy intellekt - intellekt bilan maxsus topshiriqni bajarishga qodir bo'lgan sun'iy intellektning bir turi bo'lib, eng keng tarqalgan va hozirda mavjud bo'lgan turidir.

Tor sun'iy intellekt o'z sohasi va cheklovlaridan tashqarida ishlay olmaydi, chunki u faqat bitta aniq vazifa uchun mo'ljallangan. Shuning uchun u tor sun'iy intellekt deb ham ataladi. Apple Siri dasturi tor sun'iy intellektning yaxshi namunasidir, u cheklangan turlari va oldindan belgilangan imkoniyatlari doirasida ishlaydi. Bundan tashqari shaxmat o'ynash, o'zini-o'zi boshqaradigan mashinalar faoliyati, nutqni tanib olish va tasvirni aniqlashni ham tor sun'iy intellektga misol sifatida keltirsak bo'ladi.

Umumiy sun'iy intellekt-har qanday intellektual vazifani inson kabi samaradorlik bilan bajara oladigan aql turi. Umumiy sun'iy intellekt aqlli va inson kabi o'ylaydigan tizimdir. Hozirgi kunda umumiy sun'iy intellektni ifodalaydigan va inson kabi mukammal har qanday vazifani bajara oladigan bunday tizim mavjud emas. Dunyo miqyosidagi tadqiqotchilar endi umumiy sun'iy intellektga ega mashinalarni ishlab chiqishga e'tibor berishmoqda. Umumiy sun'iy intellektga ega tizimlar borasida hali ham izlanishlar olib borilmoqda va bunday tizimlarni yaratish uchun ko'p kuch va vaqt talab etiladi.

Mukammal sun'iy intellekt tizimlar intellektining darajasi bo'lib, mashinalar inson aqlidan ustun turishi va har qanday vazifani bilish xususiyatlariga ega bo'lgan odamga qaraganda yaxshiroq bajarishi mumkin. Bu umumiy sun'iy intellekt natijasidir. Kuchli sun'iy intellektning ba'zi bir asosiy xususiyatlariga quyidagilar kiradi: fikrlash, mulohaza yuritish, muammoni yechish, xulosalar chiqarish, o'zi rejalashtirish, o'rganish va muloqot qilish qobiliyati.

Mukammal sun'iy intellekt hanuzgacha sun'iy intellektning faraziy tushunchasidir. Jahon iqtisodiyoti global pandemiya sharoitida tarmoqlar o'zgarishi, bu jarayon raqamlashuvi, mobillashuvi, barcha sohalarga sun'iy intellektning joriy etilishi bilan bog'liq muhim davrni boshdan kechirdi. Shu kabi sohalardan biri bu ta'lim tizimidir, ko'pchilik sun'iy intellektning ta'limda qo'llanilishini «robot o'qituvchilar» sifatida tushunishadi, bu haqiqatdan biroz uzoq. Sun'iy intellektni shaxsiylashtirilgan ta'lim tizimlarida, ma'lumotlarni izlash, chat-botlar, bolalar uchun maxsus ta'lim tizimlarida, inklyuziv ta'lim tizimlarida, o'quv jarayonining nazorat tizimlarida, o'quvchilar bilimni baholash tizimlarida uchratish mumkin. Bunday tizimlardan foydalanib, nafaqat o'quvchilar bilimlarini oshirish balki, o'qituvchilar yukini kamaytirilishi ham mumkin.

Sun'iy intellekt yordamida zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Ma'lum vaqt ichida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish. Ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma va malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat talab etadi. Bu muhim vazifani amalga oshirish umumta'lim muassasalarida o'qitishning an'anaviy usullarini ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalar bilan qo'shib olib borishni taqozo etadi.

Bu sohada olib borilayotgan ishlar yuzasidan dunyo ta'limiga e'tibor qaratadigan bo'lsak, Rossiya Ta'lim vazirligining ma'lumotiga ko'ra maktablarda 2021- yildan "Sun'iy intellekt" o'quv modullarini sinovdan o'tkazishni boshlaydi. 2024- yilga kelib, odatdagi o'quv dasturi doirasidagi barcha maktablarning

yarmida sun'iy intellekt darslari o'qitiladi. Koreya davlati maktablarida 2021-yil ikkinchi semestrndan boshlab sun'iy intellekt darslari joriy etildi. 2022- yili mavzular maktab o'quv dasturiga kiritilgach, o'rta maktabning 2 va 3 sinflari o'quvchilari sun'iy intellekt kursiga kirish yoki sun'iy intellekt matematikasi saboqlarini ola boshlaydi. Xitoy va Amerika Qo'shma Shtatlari sun'iy intellekt sohasidagi ilmiy tadqiqot va ta'lim sohalarida yetakchilik qilmoqda. Bu davlatlarda dunyoning mashhur oliy ta'lim va ilmiy tadqiqot dargohlari joylashishi bilan bir qatorda davlatlar innovatsion faoliyatni qo'llab-quvvatlovchi mexanizmlarni ham to'liq tartibga solgan va muassasalarga katta hajmdagi moliyaviy ko'mak ko'rsatib kelmoqda. Natijada Xitoy va AQSh dunyo mamlakatlaridan ko'plab bilimli mutaxassislarni o'ziga keng jalb etmoqda.

Respublikamizda ilm-fanni rivojlantirish maqsadida juda katta qadamlar tashlanib, har bir sohada raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali ijtimoiy-iqtisodiy sohalarda katta natijalarga erishish mumkinligini hayotning o'zi ko'rsatib turibdi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning Oliy Majlisga Murojaatnomasida ta'kidlanganidek, raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish O'zbekiston uchun kelgusi yillarda eng dolzarb va ustuvor yo'nalishlardan biridir²².

“Raqamli O'zbekiston-2030”²³ Strategiyasiga muvofiq hamda sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish va ularni mamlakatimizda keng qo'llash, raqamli ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatini va ularning yuqori sifatini ta'minlash, ushbu sohada malakali kadrlar tayyorlash uchun qulay shartsharoitlar yaratish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 17 fevraldagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-4996-son qarori²⁴ qabul qilindi. Bu qarorda mamlakatimizdagi iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada, davlat boshqaruvi tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarini ishlab chiqish va ulardan foydalanishda

²² <https://uza.uz/oz/politics/zbekiston-respublikasiprezidenti-shavkat-mirziyeevning-oliy-25-01-2020>

²³ <https://regulation.gov.uz/uz/document/19838>

²⁴ <https://lex.uz/docs/5297046>

yagona talablar, javobgarlik, xavfsizlik va shaffoflikni belgilovchi normativ-huquqiy bazani ishlab chiqish maqsad qilib olingan.

O‘zbekiston Respublikasi ta’lim tizimiga ham dastlabki sun’iy intellekt tizimlari imkoniyatlariga asoslangan Farg‘ona shahrining 10-ta maktabida, jumladan, 13-son maktabda «Aqlli maktab» dasturi orqali kirib kelganligi barchamiz uchun quvonarli holatdir. Ta’kidlash lozimki, sun’iy intellekt tizimlari asosida ishlab chiqilgan “Aqlli maktab” dasturining ta’lim tizimiga joriy etilishi bir qancha afzalliklarni beradi. Bilim sifatini avtomatik tarzda baholash. Sun’iy intellekt bu borada bir qancha usullarni taklif eta oladi. Garchi insonlar tomonidan baholashning o‘rnini to‘liq bosa olmasada, sifat jihatidan unga yaqinroq bo‘la oladi.

Sun’iy intellekt tizimlariga asoslangan «Aqlli maktab» dasturiy ta’minoti ham maktablarda o‘qituvchilar vaqtlarini tejash; qisqa fursatda o‘quvchilar, fanlar, mavzular, sinflar kesimida ta’limdagi bo‘shliqlarni aniqlash; o‘quvchilarning aqliy va jismoniy rivojlanishlarini tahlil qilib borish va boshqa bir qancha imkoniyatlarni yaratib maktab boshqaruvida yengilliklar bermoqda. Inson xotirasi mukammal emas va dastur o‘qituvchilar, ota-onalarga o‘quvchilarning ta’limiga oid ma’lumotlarni eslatib turadi va hatto darslarda faol ishtirok etmayotgan, o‘zlashtirishi pasaygan holatlar bo‘yicha alohida ogohlantirishlar beradi.

O‘quvchilarning xulq-atvorini kuzatib borish. Sun’iy intellekt tizimlari asosida turli tahlillar o‘tkazilib o‘quvchilarning ma’naviy, ruhiy, axloqiy jarayonlarini hamda bilimlarni o‘zlashtirishi bilan bir vaqtda kuzatib borish imkonini beradi. Buning natijasida dastur asosida o‘quvchilar nafaqat aqlan va jismonan, balki ma’naviy jihatdan ham rivojlanib borishiga o‘z hissasini qo‘shadi. Bunda «Aqlli maktab»²⁵ dasturi aynan o‘quvchilarning o‘zlashtirishi jarayonida hosil bo‘lgan bo‘shliqlarni, o‘zlashtirishida mavzular kesimida uzilishlarni, o‘zlashtirish darajasi past o‘quvchilar va fanlardan qobiliyatli o‘quvchilarni grafik va boshqa ko‘rinishlarda chiqarib berishi orqali aynan qaysi o‘quvchi bilan va qaysi mavzular bo‘yicha individual tarzda shug‘ullanish lozimligini aniqlab beradi.

²⁵ <http://marifat.uz/marifat/ruknlar/umumii-urtatalim/4760.htm>

Bundan tashqari, sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga tatbiq etilishi - o'qituvchilarning ham o'zgarishga majbur qiladi. Jumladan, o'qituvchilarning «Aqlli maktab» dasturi bilan hamkorligi natijasida maktablarda o'quvchilarni tezkor, samarali va yaxshiroq o'qitishga ko'maklashadi. Bu o'qituvchilarning o'z ustlarida ishlashlariga va ta'lim berish sifatini oshirishlariga olib keladi.

Sun'iy intellekt tizimlarining maktablarga joriy etilishi o'qituvchilarning ko'plab ishlarini optimallashtiradi va avtomatlashtiradi. Bu esa o'qituvchilarga o'zining o'quvchilari bilan ishlash va ta'lim sifatini oshirish uchun ko'proq vaqt ajratishlariga olib keladi. Ko'plab olimlar sun'iy intellekt kelajagi borasida ko'plab tortishuvlar olib bormoqdalar. Gap shundaki, ayrim mashinalar odamlarning shaxsiy hayotiga tajovuz qilishi va hatto qurollanishi mumkinligidan xavotir bildirishsa, boshqa olimlar bu borada ijobiy fikrdalar. Ular sun'iy intellekt tizimidagi o'z-o'zini boshqaruvchi mashinalar orqali eng past xavf va eng kam yo'qotishlar bilan eng ko'p foyda, eng kam zarar yetkazadigan variantni hisoblab chiqilishi mumkinligini ta'kidlamoqdalar. Yana bir sun'iy intellekt bilan bog'liq tortishuvli vaziyat insonlarning bandligi bilan bog'liq. Intellektual texnikalar yordamida ma'lum ish joylarini avtomatlashtirishga intilayotgan ko'plab sanoat korxonalarini, insonlarning ishchi kuchini qisqartirishga bo'lgan harakatlarini kuchaytiradi. Bu ham odamlarda sun'iy intellektga nisbatan yomon tasavvur uyg'otmoqda.

Sun'iy intellekt hozirgi kunda quyidagi jarayonlar ko'rinishida ta'limni o'zgartirishni davom ettirmoqda:

- globallashtirish va fan-texnika taraqqiyoti jarayonida sun'iy intellektning ta'lim tizimidagi ahamiyati tobora ortib bormoqda;
- test va baholash tizimlari orqali talabalar va o'quvchilar uchun sun'iy intellekt yordamida yangi o'lchovlar va mezonlar yaratish mumkin;
- tabaqalashtirilgan va individual ta'limdan yanada samarali va keng foydalanish imkoniyatlari yaratildi;
- ta'limda juda muhim o'rin tutadigan teskari aloqa sun'iy intellektga ega talabalar ehtiyojlariga mos ravishda avtomatlashtirilishi mumkin.

Sun'iy intellekt texnologiyalari orqali har qanday sohani o'zgartirish imkoniyati mavjud, ammo bu imkoniyatlar cheksiz emas. Sun'iy intellektning asosiy kamchiliklari shundaki,

– ma'lumotlardagi har qanday noaniqliklar - natijaga ta'sir ko'rsatadi;

– kiritilayotgan ma'lumotlar aniq bo'lishi, sun'iy intellekt tizimlari xatosiz ishlashini ta'minlaydi;

– ma'lum bir soha uchun yaratilgan sun'iy intellekt tizimi boshqa soha uchun natija bermaydi. Bu degani qishloq xo'jaligi uchun mo'ljallangan tizimni tibbiyot sohasida qo'llab bo'lmaydi. Yoki firibgarlikni aniqlash uchun tuzilgan tizim mashinani boshqarolmaydi yoxud yuridik yordam ko'rsatolmaydi. Boshqacha qilib aytganda, ushbu tizimlar juda tor ixtisoslashuvi bilan ajralib turadi.

Tizimlar bitta aniq vazifani bajarish uchun mo'ljallangan va ular inson kabi ko'p vazifalikdan yiroqdir. Bundan tashqari, o'zini o'zi o'rganish tizimlari mustaqil emas. Biz televizor va kino ekranlarida ko'rgan sun'iy intellekt texnologiyasining tavsiflari hanuzgacha xayolot elementlari bo'lib qolmoqda. Shu bilan birga, ma'lum mahoratlarni o'rganish va takomillashtirish uchun murakkab ma'lumotlarni tahlil qila oladigan kompyuterlar kamdan-kam uchraydi. Shuni unutmash kerakki har bir yaratilayotgan texnologiyalar doim insoniyatga, uning turmush darajasini yaxshilashga, bashariyat taraqqiyotga xizmat qilmog'i lozim.

2.2. Ta'lim jarayonida qo'lanilayotgan sun'iy intellekt tizimlarining tahlili va ularning qo'llash imkoniyatlari.

Sun'iy intellekt (SI) hayotimiz va jamiyatimizning turli jihatlariga katta ta'sir ko'rsatish imkoniyatiga ega. Ammo, shuni ta'kidlash kerakki, SI kelajakni belgilovchi yagona omil degani emas. SI ertangi kunni shakllantirishda ham muhim rol o'ynashi mumkin, biroq u kelajakni to'liq qurib bera olmaydi. Ijtimoiy-iqtisodiy, siyosiy va madaniy tendensiyalar kabi u va boshqa omillar ham kelajakni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

SI uchun boshqa keng foydalaniladigan sohalar ham mavjud. Shu tufayli uning imkoniyatlari vaqt o'tishi bilan o'sish va rivojlanishda davom etishi mumkin.

Sun'iy intellekt ko'plab mamlakatlarda bo'lgani kabi O'zbekistonda ham ko'pgina sohalarga sezilarli ta'sir ko'rsatish imkoniyatiga ega. SI ning mamlakatimizda ijobiy o'zgarishlarga turtki bo'lishi mumkin bo'lgan ba'zi yo'nalishlar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

1. Qishloq xo'jaligi yo'nalishida: SI ni ekinlar hosildorligini oshirish, ekinlarning o'sib yetilishga ijobiy ta'sir qilishi va sug'orish tizimlarini takomillashtirish borasida qo'llash mumkin.

2. Sog'liqni saqlash sohasida: SI tashhishlash va davolashni rejalashtirishda tibbiyot mutaxassislarga ko'maklashish hamda qishloq joylarda tibbiy xizmatlardan samarali foydalanish imkoniyatini yaxshilash;

3. Ishlab chiqarishda: SI ishlab chiqarish sektorida samaradorlik va unumdorlikni oshirish uchun;

4. Moliyaviy xizmatlarda: SI firibgarlikni barvaqt aniqlashni va kreditlashda tavakkalchilikni kamaytirish va ma'lumotlar bazasini boshqarishda yordam berishda qo'llanilishi mumkin;

5. Ta'lim sifatini oshirishda: SI ta'limni shaxsiylashtirish, o'qituvchilar faoliyatini yaxshilash va tahsil oluvchilarni to'g'ri baholashda.

Bizga ma'lumki, sun'iy intellekt - bu kompyuterni, robotlashtirilgan texnikalarni, analitik tizimni xuddi inson kabi aqlli fikrlashga o'rgatish yo'llarini o'rganadigan texnologiya²⁶.

1950-yillarning o'rtalaridan boshlab, insoniyat bir vaqtning o'zida bir nechta vazifalarni bajaradigan kompyuterlar qobiliyatidan hayratda qoldi. Xuddi shu davrda sun'iy intellekt sohasidagi birinchi texnologiyalar va tadqiqotlar paydo bo'la boshlaydi. Ushbu sohadagi tadqiqotlar inson aql-zakovatini o'rganishga asoslangan

²⁶ Искусственный интеллект [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://www.calltouch.ru/glossary/iskusstvennyy-intellekt/>

edi, shundan so'ng natijalar kompyuterlar faoliyatiga tatbiq etildi. Sun'iy intellekt bo'yicha tadqiqotlar uchun ma'lumotlar matematika, informatika, psixologiya, tilshunoslik, biologiya, mashinasozlik va boshqalar kabi turli manbalar va fanlardan olingan. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, mashinali o'rganish texnologiyalaridan foydalangan holda, kompyuterlar inson aqliy faoliyatiga taqlid qilishga harakat qiladi.

Sun'iy intellekt tarixiga nazar solsak. 1924-yilda taniqli yozuvchi va fantast Karel Capek London teatrida "Universal robotlar" nomli spektaklni sahnalashtirdi, spektakl tomoshabinlarni hayratga soldi va natijada "robot", "sun'iy intellekt" so'zlari kundalik insoniyat hayotida mustahkam o'rin ola boshladi. 1956-yilda dasturlash asoschisi Jon Makkarti Karnegi Mellon universitetida sun'iy intellekt dasturi prototipini namoyish etdi va Tyuring mukofotiga sazovor bo'ldi. E'tibor bering, u "sun'iy intellekt" atamasining muallifi ham hisoblanadi.

Sun'iy intellekt sohasidagi tadqiqotlar to'xtamadi, keyin ingliz matematigi, mantiq bo'yicha mutaxassis va kriptografi Alan Tyuring intellektual shaxmat o'yinini tahlil qilish asosida neyron tarmoqlarni yaratishni o'rganishga kirishdi va u o'z tadqiqoti natijalarini ilmiy nashrda e'lon qildi. 1958-yilda sun'iy intellekt uchun birinchi dasturlash tili Lisp paydo bo'ldi. Vaqt o'tishi bilan olimlar kompyuterlar tabiiy tilni yaxshi darajada tushuna olishini isbotladilar. Sobiq ittifoqda sun'iy intellektga katta e'tibor berildi. O'sha paytda akademiklar A.I. Berg va G.S.Pospelov ALPEV LOMI dasturini yaratdilar, uning o'ziga xos xususiyati shunda ediki, u teoremlarni avtomatik isbotlar edi, shundan so'ng sovet olimlari Kora algoritmini ishlab chiqdilar, bu algoritmi tasvirlarni qayta ishlash jarayonida inson miyasi ishini taqlid qilar edi. Tadqiqotchi Turchin V.F. 1968-yilda ma'lumotlarni qayta ishlash uchun maxsus REFAL ramziy tilini yaratdi. Sun'iy intellektga qiziqish har yili ortib bormoqda, 2000-yillardan boshlab SIni kosmik sanoat va maishiy sohaga faol joriy qilish boshlandi, ammo hozirda sun'iy intellektni ta'limda qo'llash taklif qilinmoqda.

YuNESKO ekspertlari tomonidan ta'limda sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlari bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, u ta'lim natijalarini

yaxshilash uchun sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlari, shuningdek, dunyoda ta'limda sun'iy intellektdan foydalanishning xavf-xatarlari va oqibatlari haqidagi ma'lumotlar tahlilini taqdim etadi²⁷.

SI texnologiyalarining ta'limga joriy etilishi 1970-yillarga borib taqaladi, o'shanda tadqiqotchilar kompyuterlar qanday qilib eng samarali va shu bilan birga ko'pchilik uchun ilojisiz bo'lgan ta'limga shaxsiylashtirilgan yondashuvni ta'minlashi mumkinligi haqidagi g'oyaga hayron bo'lishgan²⁸. Dastlabki urinishlar har bir tahsil oluvchi uchun avtomatik moslashish yoki ta'limning shaxsga yo'naltirilganligi qoidalariga asoslangan SI usullaridan foydalangan. O'shandan beri ta'limda SI texnologiyalarini qo'llash rivojlanishi bir necha yo'nalishda, tahsil oluvchilarga yo'naltirilgan SI (ya'ni, o'rganish va baholashni qo'llab-quvvatlash uchun mo'ljallangan vositalar), o'qituvchiga yo'naltirilgan SI (ta'limni qo'llab-quvvatlash uchun) va tizimga yo'naltirilgan SI (ta'lim muassasalarini boshqarishni qo'llab-quvvatlash uchun) yo'nalishlarda davom etdi.. Aslida, SI va ta'lim o'rtasidagi munosabatlar SIni sinfda qo'llashdan tashqariga chiqardi (ya'ni SI yordamida ta'lim olish), shuningdek, SI usullarini o'rgatish (ya'ni SI texnologiyalarini o'rganish) va fuqarolarni SI davridagi hayotga tayyorlash (ya'ni SI bilan hamkorlik). Ta'limga SI texnologiyalarining joriy etilishi pedagogika, tashkiliy tuzilmalar, qulaylik, axloq, adolat va barqarorlikning ko'plab masalalariga ham oydinlik kiritadi, chunki muayyan jarayonni avtomatlashtirish uchun uni yaxshi tushunish kerak.

Ta'limda sun'iy intellektdan foydalanishning ijobiy tomonlari, birinchi navbatda, SI texnologiyalari ta'limga inklyuziv kirishni ta'minlaydi. Mavjud intellektual, ijtimoiy, jismoniy, lingvistik va boshqa xususiyatlardan qat'iy nazar, shaxsni ta'lim muassasalarida ta'lim olishga imkon beradi. SIni ta'lim muhitiga joriy etish va undan foydalanish orqali favqulodda vaziyatlarda alohida ehtiyojli

²⁷ Искусственный интеллект в образовании: проблемы и возможности для устойчивого развития [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://roscongress.org/materials/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-problemy-i-vozmozhnosti-dlya-ustoychivogo-razvitiya/>

²⁸ Bloom, Benjamin. (1984). The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. Educational Researcher, 13(6), 4-16.

talabalar uydan yoki shifoxonadan darslarga qatnashishlari mumkin. Shu tarzda, o'qishni turli yo'llar bilan shaxsga yo'naltirish mumkin va SI texnologiyalari inklyuzivlik va ta'limga hamma joyda kirishni qo'llab-quvvatlaydi. Shuni yodda tutish kerakki, ta'lim jarayonida sun'iy intellekt bilan ishlashda quyidagi qiyinchiliklar paydo bo'lishi mumkin: yuqori sifatli ma'lumotlar tizimlarini tayyorlash, bo'lajak o'qituvchilarni sun'iy intellekt asosida tayyorlash va ta'lim texnologiyalarini tushunish uchun sun'iy intellektni rivojlantirish.

Psixologiya fanlari doktori, Lynch Consulting Group MChJ egasi Metyu Linch o'zining "Ta'limda sun'iy intellekt: foydalanishning etti varianti" maqolasida ta'limda sun'iy intellektdan samarali foydalanishning 7 jihatini ta'kidlaydi: moslashuvchan o'rganish, shaxsiylashtirilgan o'rganish, avtomatik baholash, intervalli o'rganish, talabalarning o'qituvchilarni baholashi, aqlli kapsulalar, imtihon jarayonini nazorat qilish²⁹.

Pandemiya davrida masofadan o'qitishga majburiy o'tish quyidagini tasdiqladi: elektron darsliklar haliberi ta'limni raqamli qilolmaydi va darsning standart shaklini «zum» ga rasmiy ravishda o'tkazish yaxshi natijalarga olib kelmaydi. Ma'lumki, onlayn-o'qitish tegishli metodikalarni talab qiladi va ma'lumotlar bu jarayon uchun yangi sifat darajasini oshirishga yordam beradi. Albatta masofaviy ta'limni uning mazmunini kengaytirish va yangi ssenariylarni yaratish orqali yanada samarali kilish mumkin. Shuningdek, qo'shimcha imkoniyat ham mavjud: o'quvchilar va ularning faoliyati haqidagi ma'lumotlarni to'plash va baholash- ya'ni ularning raqamli izlarini tahlil qilish mumkin. Aniqroq aytganda, bunday tahlil natijalari asosida o'quv jarayonini o'zgartirish zarur bo'lib, raqamli izdan o'quv jarayonini o'zgartirishgacha bo'lgan eng qisqa yo'l sun'iy intellekt texnologiyalari orqali amalga oshiriladi. SIn ta'limga intensiv joriy etish uchun M. Linch 3 ta asosiy sababni aniqladi:

1. Sun'iy intellekt o'quv jarayonini o'qituvchi va o'quvchining yanada samarali ishlashi uchun moslashtiradi. Ko'pgina onlayn maktablari o'zlarining

²⁹ Искусственный интеллект в образовании: семь вариантов применения [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://the-accel.ru/iskusstvennyiy-intellekt-v-obrazovanii-sem-variantov-primeneniya/>

o'quv platformalarida SI texnologiyalarini joriy qilmoqdalar, bu ta'limda ijobiy natijaga erishish imkonini beradi, chunki SI o'qituvchining natijalariga qarab o'quvchi ish jarayonini, uning rivojlanishini, o'qituvchi tomonidan qo'llaniladigan usul va usullarni tahlil qiladi va o'qitish traektoriyasini o'zgartiradi,

2. Sun'iy intellekt ta'lim jarayonini o'yinlashtirish orqali o'quvchi faoligini kuchaytiradi. Boshlang'ich maktab uchun ko'pgina ta'lim platformalari onlayn o'yinlar tamoyili asosida qurilgan yoki ma'lum bir qo'shimcha bilan birga keladi (masalan: Lingualeo -xorijiy tillarni o'rganish uchun onlayn platforma).

3. SI sizga biznesingizni avtomatlashtirish imkonini beradi. Hozirgi kunda ko'plab ta'lim portallari, platformalari va resurslari inson aralashuvisiz ishlaydi, botlar tez-tez beriladigan savollarga javob berishlari, darslar va treninglar o'tkazishlari mumkin. Sun'iy intellektdan eng sodda va tushunarli foydalanish- bu bilimlarni nazorat qilish, ya'ni uy vazifalarini avtomatlashtirilgan ko'rinishda tekshirish, xatolarni aniqlash va tuzatish, o'qituvchiga baholar qo'yishda yordam berish. Bundan masofadan o'qitishda ham, odatdagi ta'lim jarayonida ham foydalanish mumkin. Bundan tashqari, intellektual texnologiyalar onlayn imtihonlarni o'tkazishda asosiy muammo bo'lgan bir-biridan ko'chirib yozishni bartaraf etishga yordam beradi. Shuni ta'kidlash kerakki, 2021 yilga kelib mamlakatimiz hukumati sun'iy intellektni o'rganish va maktab o'quv dasturiga kiritish ob'ektiga aylantirish niyatida edi va, ehtimol, kelgusida, aksariyat maktablarda sun'iy intellektni o'rganish tashkil etiladi.

Tadqiqotchilar V.A. Chulyukov va V.M. Dubov "Sun'iy intellekt va ta'lim kelajagi" ilmiy maqolasida ta'limda sun'iy intellektning imkoniyatlari cheklanganligini ta'kidlaydi. SI ni ishlab chiquvchilar kompyuterni juda murakkab vazifalarni mustaqil ravishda bajarishga o'rgata oldilar. O'z-o'zini o'rganishga asoslangan algoritm yaratildi. Mualliflar maqolada sun'iy intellekt mutaxassislar o'rnini bosa olmaydi, degan fikrga kelishdi, ammo u o'quv jarayonini yaxshilashi va o'qituvchilar malakasini oshirishi mumkinligiga e'tibor qaratadi.

O'quvchilar ehtiyojlaridan kelib chiqqan holda, zamonaviy o'quv interfaol platformalari moslashtirilgan bo'lib, bu dasturga o'qituvchidagi kamchiliklar va

qiyinchiliklarni aniqlashga yordam beradi va unga malaka oshirish uchun zarur materiallarni taklif qiladi. Maktablar, kollejlari va universitetlarda sun'iy intellektni qo'llash bilan o'quv jarayoniga chuqur jalb qilish mavjud, shuningdek, sun'iy intellekt kurs, fan yoki fan materiallarini qayta ishlaydi va o'quv dasturini avtomatik ravishda yaratadi, bu maktab o'qituvchilari uchun katta plyus³⁰.

Sun'iy intellekt allaqachon ko'p narsaga qodir, ammo uning asosiy vazifasi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish, natijalarni olish va bashorat qilishdir. SIning eng so'nggi ishlanmalari moslashuvchan ta'lim asosida qo'llaniladi, chunki o'qitishning bu turi har bir o'qituvchining individual xususiyatlari va ehtiyojlarini hisobga oladigan interfaol modellarga asoslanadi.

Hozirgi vaqtda ko'plab ta'lim muassasalarida SI tizimlari ta'limda ishlab chiqilmoqda va qo'llanilmoqda. Turli xil onlayn kurslar, o'quv videolari, matnli materiallar va interaktiv modullardan foydalaniladi. Bunday tizimlar o'quvchilar bilim darajasini avtomatik ravishda baholaydi, zaif tomonlarini aniqlaydi, ularning malakasini oshirish bo'yicha ko'rsatmalar beradi va fikr-mulohazalarni taqdim etadi.

Third Space Learning - bu sun'iy intellekt maktabi bo'lib, ushbu platformada 500 ga yaqin o'qituvchilar interfaol darslar o'tkazadilar, diqqatga sazovor tomoni shundaki, avtomatlashtirilgan texnologiyalar darslar sifatini baholashi mumkin. Masalan, o'qituvchi tez va hissiyotsiz gapirsa, o'quvchilarning o'rganilayotgan materialga qiziqishi susayadi. Sun'iy intellektning bunday uslubiy tavsiyalari o'qituvchi smartfoni ekranlarida aks etadi va tez orada odatiy holga aylanishi mumkin³¹.

Carnegie Learning - bu kognitiv tadqiqotlar bilan bir qatorda SI texnologiyalaridan foydalanadigan dasturiy mahsulot. Tizimning maqsadi ta'limni shaxsiylashtirishdir. Dastur maktab o'quvchilari va universitetlarning birinchi kurs talabalari uchun mo'ljallangan.

³⁰ Чулюков, В.А., В.М. Дубов, 2020. Искусственный интеллект и будущее образования. Современное педагогическое образование, 3: 27-31. // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-budushee-obrazovaniya/viewer>

³¹ Искусственный интеллект станет основой образования будущего// Режим доступа: <https://hightech.fm/2016/12/27/online-tutors-and-ai>

Thinker Math - bu sun'iy intellekt elementlariga asoslangan dastur bo'lib, uning mazmun-mohiyatini va ilovalarni o'rta maktab o'quvchilariga yaxshi tushunadi. Ilova matematikani o'rganish nimani anglatishini va zamonaviy maktab tuzilmalari va ta'lim tizimlarini qo'llab-quvvatlaydigan tarzda o'rganishni qanday amalga oshirish mumkinligini tushunish mahsulidir.

Netex Learning o'qituvchilar uchun ajralmas yordamchi bo'lib, interaktiv audio va video kontentdan foydalangan holda darslar yanada qiziqarli tashkil etishni ta'minlaydi. Texnik mahsulotlarni yaratish tajribasiga ega bo'lmagan yangi o'qituvchilar uchun ushbu Netex Learning turli xil qurilmalar va raqamli ilovalarda ishlash uchun ishni tashkil qilish va original o'quv dasturlarini yozishga yordam beradi.

Supercharge learning through personalization - bu individual o'quv traektoriyasini yaratish uchun o'rganish texnologiyalari, neyrofiziologiya va qayta ishlangan ma'lumotlar tahlilidan foydalanadigan SI platformasi³².

Little Dragon-u sun'iy intellekt va ta'lim birlashtirgan startap bo'lib, foydalanuvchilar hissiy reaksiyasini tahlil qilish qobiliyatiga ega aqlli dasturiy ilovalar yaratishga harakat qilmoqda va insonlar reaksiyaga qarab moslashtirilgan interfeys. Yaratuvchilarning ta'kidlashicha, ularning rivojlanishi foydalanuvchi va dastur o'rtasida hamkorlikni o'rnatishi mumkin. Shu bilan birga ular his-tuyg'ularni o'qish usulidan foydalanib, bolalar uchun o'quv o'yinlari ilovalari yaratadilar.

CTI - sun'iy intellekt dasturlarini o'rganuvchi va ishlab chiqadigan hamda ta'lim tizimidagi amaliy masalalar yechimlari ustida ishlovchi kompaniya. Ular Deep Learning (chuqur o'rganish) yordamida foydalanuvchi tomonidan yaratilgan kontentni yaratadilar. Masalan, JustTheFacts101, bu erda o'qituvchilar o'quv dasturlarini CTI harakatiga import qiladilar. Keyin mashina CTI asosiy tushunchalar asosida shaxsga yo'naltirilgan darsliklar va kurs ishlarini yaratish uchun algoritmlardan foydalanadi. Cram101 SI taklifiga ilg'or ilova bo'lib, uning yordamida har qanday darslikni aqlli qo'llanmaga aylantirish mumkin, mazkur

³² Supercharge learning through personalisation [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://www.century.tech/>

kichik kontentni qisqa vaqt ichida o'zlashtirish oson. U hatto o'quvchilar vaqtini tejash va ularni yanada samarali o'qishiga yordam berish maqsadida bir nechta tanlov savollarini ham beradi.

Brainly - bu o'quvchilar bilan hamkorlik qilish imkonini beruvchi ijtimoiy tarmoq. O'quvchilar bilimning istalgan sohasi bo'yicha savollar berishlari va javob olishlari mumkin. Dastur avtomatlashtirilgan spam va past sifatli kontentni filtrlash uchun mashinali o'qish algoritmidan foydalanadi va kontentning tarmoq funksiyalarini shaxsiylashtirish uchun SIDan foydalanadi. Kelajakda kompaniya foydalanuvchi tajribasini yaxshilashni xohlaydi. Ular o'z kompetensiya sohasiga mos ravishda hamkorlik qilishni xohlaydi.

Demak, platformalar ta'lim muhitidagi turli maqsad va vazifalarga qarab sun'iy intellektdan turli yo'llar bilan foydalanadi, biroq bunday dastur va platformalardan foydalanish o'quv jarayonini interaktiv, qiziqarli va eng muhimi, samarali qilishga yordam beradi.

Bugungi butun dunyo raqamlashayotgan, sun'iy intellekt hayotimizga faol kirib kelayotgan davrda kelajakda ishsiz qolmaslik uchun qanday yo'nalishda ta'lim olish kerak? Bolalarni qaysi fanlarga yo'naltirish ularning yangi dunyoning bir bo'lagi bo'lishiga yordam bera oladi? degan savollar barchamizni qiynaydi.

BMT prognozlariga ko'ra, 2050 yilga borib kasblarining 75 foizi STEM fanlariga aloqador bo'lishi kutilmoqda. Aynan mana shu tizim asosida ta'lim olish orqali o'quvchilar kelajak muammolariga yechim topa oladigan, yangi kashfiyotlar qila oladigan kadrlarga aylanishiga ishonilmoqda.

“STEM” inglizcha “Science, Technology, Engineering, Maths” so'zlarining qisqartmasi. O'zbekchasiga qisqacha qilib aytganda, STEM fanlari ilm-fan, texnologiya, muhandislik va matematika fanlarini o'z ichiga oladi va bu fanlarni yaxlit tarzda o'qitishni anglatadi.

STEM ta'limi maktabdan boshlanishi kerak. Bu ta'lim asosida o'quvchi dunyoda yuz berayotgan muammolarga yechim topishni [o'rganadi](#). Ilm-fanni (Science) yaxshi o'zlashtirish o'quvchiga o'zini o'rab turgan atrof-muhitni yaxshi anglashga yordam beradi. Texnologiya fani insoniyat kelajagi bo'lgan raqamli

dunyoga moslashuvchan qiladi. Muhandislik (Engineering) bilan o'quvchi muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantiradi, o'rgangan bilimlarini yangi loyihalar yaratish uchun qo'llay oladi. Matematika esa ma'lumotlarni tahlil qilish, xatolarni tuzatish, to'g'ri yechimlar topish uchun kerak. STEM mana shu 4 ta yo'nalishni bir tizimga soladi va jamiyatga innovatsiyalar yarata oladigan, muammolarga barqaror yechimlar topa oladigan kadrlarni tayyorlab beradi.

Ta'limda sun'iy intellektdan foydalanish quyidagi afzallik va rivojlanish istiqbollari beradi:

1. SI o'quvchilarga o'z ehtiyojlari, qobiliyatlari va ta'lim jarayoni uchun xarajatlaridan kelib chiqqan holda ta'lim shaklini mustaqil tanlash imkonini beradi;
2. O'zlashtirilgan bilimlarni tez va sifatli tekshirish uchun SI samaraliroq bo'lib, bu baholash jarayonini soddalashtiradi;
3. Tahsil oluvchi bilimlarni insondan insonga o'tkazish orqali emas, balki SI yordamida o'z-o'zini tarbiyalash bilan shug'ullanish imkoniyatiga ega.
4. Proktoring - SI tahsil oluvchining nazorat, tekshirish, test va imtihonlarda ko'chirmachilik qilishlarini kuzatish tizimini joriy qilish imkonini beradi.

Sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan proktoring tizimi videokameralar va foydalanuvchi faoliyatidan olingan tasvirlarni tahlil qilib, testni insonning o'zi bajaryaptimi, yo'qmi shuni aniqlashga va firibgarlikni bartaraf etishga ko'maklashadi.

O'quv jarayonida o'quvchilarning xulq-atvori haqida katta ma'lumotlar to'plab, ularni nafaqat olingan baholari bo'yicha, balki materialni o'zlashtira olish qobiliyati bo'yicha ham tasniflash mumkin: kimdir tez boshlaydi va tez charchaydi, kimdir esa sekin-asta jarayonga kiradi, lekin keyinchalik tezlashadi. Bunday ma'lumotlar har bir o'quvchining xususiyatlarini hisobga olgan holda ta'lim tizimini moslashtirish imkonini beradi. Moslashuvchanlik-ta'limda sun'iy intellektni qo'llashning eng istiqbolli sohasi bo'lib, u ko'pincha ta'limni personallashtirish bilan birga olib boriladi.

Albatta, ta'lim sohasiga sun'iy intellektni joriy etish xavfi haqida unutmashimiz kerak. Hozirgi bosqichda SI ni inson faoliyati sohaslariga kiritish

uchun bir qator tahdidlar ma'lum. Bu, birinchi navbatda, aholi bandligini ta'minlash bilan bog'liq bo'ladi. Ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish kamroq insonlar ishtirokini talab qiladi va shuning uchun ish o'rinlari soni kamayadi. Biroq, ba'zi ekspertlar (Stiven Xoking, Ilon Mask) sun'iy intellektga ega bo'lgan mashinalar keyinchalik aql-idrokka ega bo'lishi va agar ularning dasturlashi buzilgan yoki noto'g'ri ishlatilsa, insoniyatga qarshi turishi mumkinligini ta'kidladi³³.

Shunday qilib, quyidagi xulosaga kelish mumkinki, sun'iy intellekt, texnologiyadagi barcha innovatsiyalar kabi, o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega, ammo SIni o'quv jarayoniga joriy etish texnologiyalar rivojlanishi bilan faollashishi mumkin deb taxmin qilinadi. Bu texnologiyalar jamiyat talablaridan kelib chiqib takomillashtirilib, "ustoz-shogird" tizimi bo'yicha o'quv jarayoni samaradorligini oshirishga qaratilgan bo'ladi. Bitta o'qituvchi uchun ko'plab zamonaviy o'quvchilar sinfi ehtiyojlarini qondirish muammodir. Zamonaviy voqelikda ta'lim jarayoniga sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni joriy etish endi hayoliy emas. Bunday yondashuv ta'lim sifati pastligi, ta'limning mavjud emasligi muammosini hal qiladi va iloji bo'lsa, mavjud ta'lim tizimining kamchiliklarini minimallashtiradi.

³³ Преимущества и риски искусственного интеллекта [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://msuee.ru/2020/02/26/preimushhestva-i-riski-iskusstvennogo-intellekta/>

III. BO'LIM. O'RTA MAKTABLARDA INFORMATIKA FANINING SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH AMALIYOTI

3.1. O'rta maktablarda informatika fanining sun'iy intellektdan foydalanib o'qitish texnologiyalari.

Kichik yoshdagi maktab o'quvchilari uchun maxsus "Axborot jamiyati va unda Sun'iy intellektning o'rni" mavzusi propedevtik funktsiyaga ega. U yosh o'quvchilarni bilimlarini kompleks, ammo ilmiy va texnologik bilimlarning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida tizimlashtirishga tayyorlash uchun mo'ljallangan. Bu O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son qarori bilan tasdiqlangan chora-tadbirlar dasturining 10.2-bandida 2022-yil aprel oyidan boshlab "Umumta'lim maktablari o'quvchilari uchun (5-sinf va undan yuqori) "Axborot jamiyati va unda Sun'iy intellektning o'rni" mavzusida bir yilda kamida ikki marotaba ochiq darslar tashkil etish" vazifasida belgilangan.

Sun'iy intellektni rivojlantirish Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasida barcha darajadagi ta'lim dasturlari, jumladan, boshlang'ich umumiy ta'lim dasturlari doirasida Sun'iy intellekt bo'yicha modullarni ishlab chiqish va joriy etish, shuningdek, ushbu yo'nalishda kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish vazifalari belgilangan. tadqiqotimiz ushbu muammoni hal qilishga qaratilgan.

Ushbu dastur Sun'iy intellekt sohasi taqdimotining bir qancha jihatlarini o'z ichiga oladi, ular SI ni ilmiy soha va texnologiya sifatida tushunish bilan bog'liq. Birinchidan, atrofdagi dunyo, matematika, ona tili va tasviriy san'at darslarida shakllanadigan kichik o'quvchi dunyosining yaxlit tasviri doirasidagi SI ilovalariga e'tibor qaratilgan. "Sun'iy intellektga kirish" mavzusi darslarida o'quvchilar zamonaviy Sun'iy intellekt texnologiyalari inson va jamiyat hayotiga qanchalik chuqur kirib kelgani, uni qo'llash imkoniyatlari qanchalik keng ekanligi haqida tasavvurga ega bo'lishlari kerak. Shu bilan birga, o'quvchilar e'tiborini bu munosabatlar ko'plab axloqiy, huquqiy va xavfsizlik masalalarini keltirib

chiqarishiga qaratiladi. Maktab o'quvchilari Sun'iy intellekt texnologiyalari turli maqsadlarga - iqtisodiy va ijtimoiy maqsadlarga erishish uchun vosita sifatida ishlatilishini bilishlari kerak, ammo turli tomonlarning manfaatlariga ta'sir qilishi mumkin. Bu ham texnologiyalarni to'g'ridan-to'g'ri qo'llash masalasi, ham qarorni algoritmgaga qoldiradigan vaziyatlar bo'lishi mumkin. Texnologiyadan ehtiyotsizlik va hatto noto'g'ri foydalanish holatlarini tushunish muhimdir.

Ikkinchi jihat - Sun'iy intellekt texnologiyalaridan amaliy foydalanishning alohida yo'nalishlari. Maktabda kichik yoshdagi o'quvchilar mashinani o'rganish, tabiiy tillarni qayta ishlash va ovozli yordamchilar, kompyuterni ko'rish va fan, san'at, sport va o'yinlarda Sun'iy intellektni qo'llash usullarini o'rganadilar. Ushbu materialni o'zlashtirish jarayonida maktab o'quvchilarida Sun'iy intellektning ma'lum sohalarini o'rganish va o'rta maktabda fanni o'zlashtirish uchun asos yaratishga qiziqish paydo bo'ladi.

“Sun'iy intellektga kirish” mavzusi fanlararo va murakkabdir. Bir tomondan, u o'quvchilarning gumanitar va tabiiy fanlar darslarida olgan bilim va ko'nikmalarini sintez qiladi. Boshqa tomondan, u ham nazariy, ham amaliy qismlarga ega. Kichik yoshdagi o'quvchilar fanning qo'llanish sohalarini va asosiy tushunchalari bilan tanishadilar, shuningdek, o'yin va amaliy mashg'ulotlar davomida Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish imkoniyatlari va istiqbollari tushunish uchun faol, ijodiy ishlarda tajriba orttiradilar.

Kichik yoshdagi maktab uchun “Sun'iy intellektga kirish” mavzusi dasturi o'rta umumiy ta'limning Davlat ta'lim standarti talablariga muvofiq ishlab chiqilgan va ta'lim natijalarining uchta guruhini amalga oshirishni ta'minlaydi: shaxsiy, meta-mavzu va mavzu.

Taklif etilayotgan “Sun'iy intellektga kirish” o'quv rejasi milliy ta'lim tizimi uchun innovatsion hisoblanadi. Bu kichik sinf o'quvchilarini Sun'iy intellektning ilmiy sohasi va inson intellektining funktsiyalarini bajarish yoki taqlid qilishga qodir bo'lgan intellektual tizimlarni yaratish texnologiyalari bilan muntazam va maqsadli tanishtirishga qaratilgan birinchi urinishdir.

Ushbu mavzu doirasida Sun'iy intellektni o'rganishni boshlagan o'quvchilar texnologiyaning zamonaviy jamiyatdagi o'rni, ulardan inson va jamiyat hayotida foydalanish istiqbollari va oqibatlari haqida o'ylay boshlaydilar. Ko'pgina o'quvchilar robototexnika mavzusi bilan allaqachon tanish. Bular, shuningdek, aqlli kompyuter tizimlarining nazorati ostida ishlaydigan echimlardir. Dars davomida o'quvchilar zamonaviy robototexnika yechimlarini ishlab chiquvchilar nimaga yo'l-yo'riq ko'rsatayotgani, ular qanday qiyinchiliklarga duch kelayotganini bilib olishlari mumkin. Ular Sun'iy intellekt mavzuning asosiy tushunchalaridan biri - mashinani o'rganish bilan tanishadigan o'quv o'yini davomida Data Scientist rolini o'ynash imkoniyatiga ega bo'ladilar. O'quvchilar, shuningdek, jamoada ishlash, guruhda o'zaro munosabatlarni tashkil qilish, ularning rolini tushunish, samarali muloqotni o'rnatish, gipoteza qo'yish va fikrni bahslash kabi tajribaga ega bo'ladilar.

Sun'iy intellektdan foydalanishning turli sohalari bilan aloqada bo'lish orqali ular insonni shaxsga aylantiradigan narsa haqida chuqur o'ylashlari mumkin bo'ladi. Bu esa o'z navbatida, ularning tahliliy va bashorat qilish qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi. Mavzuga integratsiya qilingan tahliliy va tadqiqot vazifalarini hal qilish kichik yoshdagi o'quvchilarda yaxlit, tizimli fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan bo'lib, bu ularga ta'limning keyingi bosqichlarida doimiy qiziqishlar doirasini shakllantirish va motivatsion kasbiy tanlov qilish imkonini beradi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari bizning hayotimizga mustahkam kirib bordi va vaqt o'tishi bilan bu kirib borish darajasi faqat ortib borishi aniq. Bugungi kunda mobil telefondan foydalanuvchilar mavjud va hatto undan yosh o'quvchilar ham undan ishonchli foydalanishlari mumkin. Internet-qidiruv, ovozli yordamchilar, tasvirni aniqlash xizmatlari, onlayn o'yinlardan foydalanish bizning haqiqatimizning bir qismidir va vazifa bolaga atrofidagi qurilmalarning ishlash tamoyillarini tushunadigan va o'z qobiliyatlarini yaratadigan faol ijodkor pozitsiyasini egallashga yordam berishdir. o'ziga xos, original echimlar. Ko'rinib turibdiki, yaqin kelajakda maktab bitiruvchisi kasbiy rivojlanish strategiyasini, shu

jumladan Sun'iy intellekt sohasi bilan tanishish asosida qay darajada malakali ishlay olishi uning muvaffaqiyati va raqobatbardoshligiga bog'liq bo'ladi. Shu sababli, Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish, hech bo'lmaganda, boshlang'ich maktabdayoq boshlanishi kerak.

"Sun'iy intellektga kirish" mavzu kichik o'quvchi o'rganayotgan fanlar bilan uzviy bog'langan. Shuningdek, ushbu mavzuning "Texnologiya" fani bilan integratsiyalashuvi katta ahamiyatga ega. Zamonaviy robot yechimlari va qurilmalari narsalar Interneti imkoniyatlari tufayli yagona arxitekturada tashkil etilgan. Ular teng darajada o'quvchilarning ijodiy faoliyati ko'nikmalariga, shuningdek, "Sun'iy intellekt" faniga xos texnologiyalarga tayanadi.

"Atrofimizdagi olam" fanini o'rganish orqali kichik yoshadgi o'quvchi raqamli texnologiyalarning inson hayotiga integratsiyalashuvini yaxshiroq tushunishni o'rganadi. O'qituvchi va sinfdoshlari bilan ijtimoiy va ekologik muammolarni muhokama qilish orqali u Sun'iy intellekt texnologiyalari bilan bog'liq xavflarni tushuna oladi va bu xavflarni minimallashtirish usullarini o'rganadi.

Tasviriy san'at va musiqa kabi badiiy-estetik yo'naltirilgan fanlarni o'zlashtirganda, kichik o'quvchi san'at ham bir joyda turmasligini va zamonaviy texnologiyalar musiqachilar va rassomlar o'z asarlarini yaratishda foydalanadigan usul va vositalarni sezilarli darajada o'zgartirishini bilib oladi. Sun'iy intellekt vositalari qatoriga kiruvchi grafik tasvirlar va akustik signallarni tanib olish texnologiyalari zamonaviy san'atni yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi.

Tabiiy til va nutqni aniqlash interfeyslari Sun'iy intellekt texnologiyalari arsenalida alohida o'rin tutadi. Shunday ekan, ona va chet tillarini o'rganish, nutqiy tafakkurni shakllantirish, nutq va yozishda o'z fikrini aniq va ravshan ifodalay olish bo'lajak Sun'iy intellekt mutaxassisini tayyorlashda alohida o'rin tutadi. Zamonaviy nutq texnologiyalari va bola allaqachon erta yoshda duch keladigan ovozli yordamchilar bugungi kunda uning dialogdagi to'liq sheriklariga aylanib, unga turli bilim sohalarida cheksiz ma'lumotni taklif qiladi. Shuning

uchun Sun'iy intellektning kommunikativ texnologiyalari qanday tartibga solinganligini tushunish tillar bilan bog'liq mavzularni tizimli o'rganish natijasidir.

“Informatika va Axborot texnologiyalari” fan yo'nalishidagi fanlar bilan integratsiya tabiiy ko'rinadi. Ushbu fanlar bo'yicha darslarda mantiqiy va algoritmik tafakkurni rivojlantirish kelajakda Sun'iy intellekt bo'yicha mutaxassis shakllanishini amalga oshiradigan mustahkam poydevorni shakllantirish vazifasiga xizmat qiladi.

Shunday qilib, "Sun'iy intellektga kirish" mavzu o'quvchilarni boshqa fanlar bo'yicha olgan bilimlaridan foydalanishga va fanlararo loyihalarni amalga oshirishga undaydi, bunda Sun'iy intellekt boshqa sohalarda mavjud bo'lgan muammolar va muammolarni hal qilish vositasidir.

Yoqori sinf o'quvchilariga Sun'iy intellektga bo'g'liq klassikatsiya mavzusini yoritishda Uning mazmun mohiyatini Excel amaliy dastur paketida tushuntirish mumkin buning uchun. Rabial bazisli funksiyani qo'llashda klassfikatsiyani anish mumkin(3.1-rasm).

RBF neyron to'r							
O'qitishni tanlash							
№	x1	x2	x	w1	w2	klass	S1
1	3	5				1	
2	4	4				1	
3	3	4				1	
4	5	6				1	
5	4	6				1	
6	4	5				1	
7	7	2				2	
8	7	3				2	
9	8	2				2	
10	8	3				2	
11	9	4				2	
12	1	-1				3	
13	1	-2				3	
14	2	-2				3	
15	3	-2				3	
16	3	-3				3	
Noma'lum obekt							
Sigma	x1	x2	x	w1	w2	klass	Summa S1
0,1	4,5	3					

3.1.1-rasm

Bizda uchta klass obekti mavjud bo'lib bitdan uchgacha va undan tashqari no'malum obekt qiymatlari bor. Dastlabki vazifa bizda modul ichida x ning qiymatini hisoblash, buni hisoblash uchun quyidagi (1) formuladan foydalanamiz.

$$|x| = \sqrt{x_1 * x_2 + x_1 * x_2} \quad (1)$$

D4 yacheykaga =КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ(B4:C4;B4:C4)) formulasi kiritiladi.

RBF neyron to'r							
O'qitishni tanlash							
№	x1	x2	x	w1	w2	klass	S1
1	3	4	5,830952			1	
2	4	4	5,656854			1	
3	3	4	5			1	
4	5	6	7,81025			1	
5	4	6	7,211103			1	
6	4	5	6,403124			1	
7	7	2	7,28011			2	
8	7	3	7,615773			2	
9	8	2	8,246211			2	
10	8	3	8,544004			2	
11	9	4	9,848858			2	
12	1	-1	1,414214			3	
13	1	-2	2,236068			3	
14	2	-2	2,828427			3	
15	3	-2	3,605551			3	
16	3	-3	4,242641			3	

3.1.2-rasm

Keyin qilinadigan ishimiz funksiya kordinatlarini aniqlash uchun $w1$ ning qiymatini topamiz. $w1$ qiymati topish uchun $X1$ o'zgaruvchini $|x|$ qiymatga bo'lamiz natija quyidagicha(3.3-rasm)

RBF neyron to'r							
O'qitishni tanlash							
№	x1	x2	x	w1	w2	klass	S1
1	3	4	5,83	0,514496		1	
2	4	4	5,66	0,707107		1	
3	3	4	5,00	0,6		1	
4	5	6	7,81	0,640184		1	
5	4	6	7,21	0,5547		1	
6	4	5	6,40	0,624695		1	
7	7	2	7,28	0,961524		2	
8	7	3	7,62	0,919145		2	
9	8	2	8,25	0,970143		2	
10	8	3	8,54	0,936329		2	
11	9	4	9,85	0,913812		2	
12	1	-1	1,41	0,707107		3	
13	1	-2	2,24	0,447214		3	
14	2	-2	2,83	0,707107		3	
15	3	-2	3,61	0,83205		3	
16	3	-3	4,24	0,707107		3	

3.1.3-rasm

Ikkinchi kordinatimiz ham xuddi shunday amalga oshiriladi. Ya'ni w2 ning qiymatini topamiz. W2 qiymati topish uchun X2 o'zgaruvchini |x| qiymatga bo'lamiz natija quyidagicha(3.4-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RBF neyron to'r								
2	O'qitishni tanlash								
3	Nº	x1	x2	 x 	w1	w2	klass	S1	
4	1	3	5	5,83	0,514496	0,857493	1		
5	2	4	4	5,66	0,707107	0,707107	1		
6	3	3	4	5,00	0,6	0,8	1		
7	4	5	6	7,81	0,640184	0,768221	1		
8	5	4	6	7,21	0,5547	0,83205	1		
9	6	4	5	6,40	0,624695	0,780869	1		
10	7	7	2	7,28	0,961524	0,274721	2		
11	8	7	3	7,62	0,919145	0,393919	2		
12	9	8	2	8,25	0,970143	0,242536	2		
13	10	8	3	8,54	0,936329	0,351123	2		
14	11	9	4	9,85	0,913812	0,406138	2		
15	12	1	-1	1,41	0,707107	-0,70711	3		
16	13	1	-2	2,24	0,447214	-0,89443	3		
17	14	2	-2	2,83	0,707107	-0,70711	3		
18	15	3	-2	3,61	0,83205	-0,5547	3		
19	16	3	-3	4,24	0,707107	-0,70711	3		
20	Noma'lum obekt								
22	Sigma	x1	x2	 x 	w1	w2	klass	Summa S1	
23	0,1	4,5	3						

3.1.4-rasm

Keyingi ishimiz noma'lum obekt qiymatlarini ham xuddi yuqurida keltirilgani kabi xisoblaganimizda quyidagicha ko'rinishga ega bo'ldi(3.5-rasm).

20	Noma'lum obekt								
22	Sigma	x1	x2	 x 	w1	w2	klass	Summa S1	
23	0,1	4,5	3	5,408327	0,83205	0,5547			

3.1.5-rasm

Shundan so'ng har bir obektning faollashtirish funksiyasini xisoblaymiz. Faollashtirish funksiyasini formulasi quyidagicha(2).

$$S_i = e^{\frac{\sum w_{ij} * x_i - 1}{\theta^2}} \quad (2)$$

Ushbu formnulasi excel dasturida qo'llaganimizda H4 yacheykaga formula yozilishi quyidagicha EXP((CYMMΠPOH3B(E4:F4;\$E\$23:\$F\$23)-1)/(\$A\$23^2))

Natijalar oynasida quyidagicha ko'rinishda(3.6-rasm).

H4 =EXP((СУММПРОИЗВ(E4:F4;E\$23:\$F\$23)-1)/(\$A\$23^2))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	RBF neyron to'ri											
2	O'qitishni tanlash											
3	№	x1	x2	 x 	w1	w2	klass	S1				
4	1	3	5	5,83	0,514496	0,857493	1	0,00007				
5	2	4	4	5,66	0,707107	0,707107	1	0,14343				
6	3	3	4	5,00	0,6	0,8	1	0,00334				
7	4	5	6	7,81	0,640184	0,768221	1	0,01624				
8	5	4	6	7,21	0,5547	0,83205	1	0,00046				
9	6	4	5	6,40	0,624695	0,780869	1	0,00903				
10	7	7	2	7,28	0,961524	0,274721	2	0,00859				
11	8	7	3	7,62	0,919145	0,393919	2	0,18791				
12	9	8	2	8,25	0,970143	0,242536	2	0,00295				
13	10	8	3	8,54	0,936329	0,351123	2	0,07310				
14	11	9	4	9,85	0,913812	0,406138	2	0,23746				
15	12	1	-1	1,41	0,707107	-0,70711	3	0,00000				
16	13	1	-2	2,24	0,447214	-0,89443	3	0,00000				
17	14	2	-2	2,83	0,707107	-0,70711	3	0,00000				
18	15	3	-2	3,61	0,83205	-0,5547	3	0,00000				
19	16	3	-3	4,24	0,707107	-0,70711	3	0,00000				
20												
21	Noma'lum obekt											
22	Sigma	x1	x2	 x 	w1	w2	klass	Summa S1				
23	0,1	4,5	3	5,408327	0,83205	0,5547						

3.1.6-rasm.

Undan tashqari klassifikatsiya qiymatlarini ajratish maqsadida Excel oynasida oyna yaratilib qiymatlar aniqlandi hamda yacheyka formulasi quyidagicha

$$=СУММЕСЛИ(G4:G19;$G27;$H$4:$H$19)(3.7-rasm).$$

klass	Summa S1
1	0,1726
2	0,5100
3	0,0000

3.1.7-rasm

Klassifikatsiya qiymatlarini aniqlash uchun G23 yacheykasiga quyidagi formula kiritiladi.

$$=СМЕЩ(G26;ПОИСКПОЗ(МАКС(H27:H29);H27:H29;0);0)$$

Natijada quyidagi natija olindi(3.8-rasm).

Noma'lum obekt							
Sigma	x1	x2	x	w1	w2	klass	Summa S1
0,1	4,5	3	5,408327	0,83205	0,5547	2	

3.1.8-rasm.

Noma'lum ob'ekt Klassifikatsiya qiymatlarini aniqlash uchun H23 yacheykasiga quyidagi formula kiritiladi.

$$=СМЕЩ(\$H\$26;ПОИСКПОЗ(МАКС(H27:H29);\$H\$27:\$H\$29;0);0)$$

Natijada quyidagi natija olindi(3.9-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
17	14	2	-2	2,83	0,707107	-0,70711	3	0,00000				
18	15	3	-2	3,61	0,83205	-0,5547	3	0,00000				
19	16	3	-3	4,24	0,707107	-0,70711	3	0,00000				
20												
21	Noma'lum obekt											
22	Sigma	x1	x2	x	w1	w2	klass	Summa S1				
23	0,1	4,5	3	5,408327	0,83205	0,5547	2	0,510				
24												
25												
26							klass	Summa S1				
27							1	0,1726				
28							2	0,5100				
29							3	0,0000				
30												
31												

3.1.9-rasm.

Demak 3.9-rasmdan ko'rishimiz mumkinki 2-klassga tegishli klasifikatsiya funksiyamiz adekvat xisoblanib 2-klassga tegishli funktsiya qiymatlarini olishimiz mumkin. Undan tashqari Sun'iy neyron to'ring noma'lum qiymatlarini o'zgartirgan holda ham uning klassifikatsiyasini aniqlashga yordam beradi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz lozimki, neyron tarmoqlarning asosiy vazifasi ma'lumotlarni tasniflashdir. Biror narsa yoki ob'ektlarni tasniflash uchun juda ko'p vazifalar mavjud. Shunday muammolardan biri "Fisherning tasnifi". Bizda ba'zi gul parametrlari mavjud (masalan, iris guli) va bu parametrlarga ko'ra, neyron tarmoq irisning turini aniqlashga xizmat qiladi.

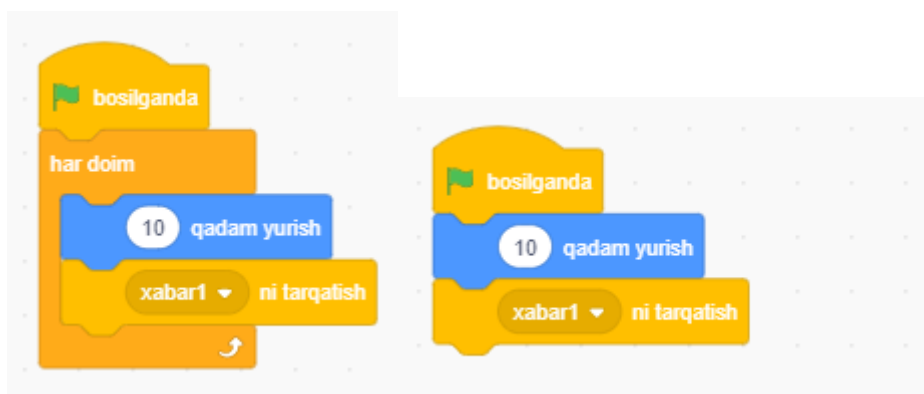
3.2. O'rta maktablarda informatika fanining sun'iy intellektdan foydalanib o'qitishning dasturiy ta'minoti

Scratch dasturi Massachusetts texnologiya instituti tomonidan 2003 yildan boshlab ishlab chiqarila boshlangan va 2007 yilda ommaga taqdim etilgan. Dastlab Scratch 1.0 versiyasi ommaga taqdim etilgan bo'lsada o'sha paytda faqat offlayn muharrir mavjud bo'lgan; keyinchalik veb-sahifa loyihalarni yuklash va o'ynash mumkin bo'lgan kichik blog tarzda ishlab chiqilgan. Scratch sayti rivojlanishi bilan veb-sahifa ham kengaygan va unda Scratch 1.1, Scratch 1.2, Scratch 1.3 va Scratch 1.4 ishlab chiqilgan. Shu vaqtda Scratch dasturining millionlab foydalanuvchilari, loyihalari va ko'plab yangi funktsiyalari mavjud bo'lgan. 2013 yilga kelib Scratch 2.0, veb-sayti foydalanuvchilarga taqdim etildi hamda interfeysi o'zgartirildi. Scratch dasturi rivojlanishda davom etib, 30 million foydalanuvchi va loyihaga erishgan. Scratch 3.0 dasturining 2019 yilda chiqarilgan versiyasi sababli, 12-mart, 2019 yildan MIT Scratch Foundation bilan yaqin hamkorlikni davom ettirgan.

Scratch - bu asosan kodni o'rganishda yordam beradigan 8-16 yoshdagi bolalarga mo'ljallangan blokli vizual dasturlash tili va veb-sayti. Sayt foydalanuvchilari Internetda blokga o'xshash interfeys yordamida loyihalar yaratishlari mumkin. Xizmat MIT Media Lab tomonidan ishlab chiqilgan, 70 dan ortiq tillarga tarjima qilingan va dunyoning aksariyat qismlarida qo'llaniladi. Scratch maktabdan keyingi markazlarda, maktablarda va texnikumlarda, shuningdek boshqa jamoat bilimlari muassasalarida o'qitiladi va qo'llaniladi. Scratch qiziqarli va dasturlashni o'rganish oson bo'lishi uchun yaratilgan. Unda bloklarga asoslangan dasturlash yordamida interaktiv hikoyalar, o'yinlar, badiiy, simulyatsiya va boshqalarni yaratish uchun vositalar mavjud. Scratch o'zida bo'yoq muharriri va ovoz muharrirlari o'rnatilgan.

Scratch dunyo bo'ylab maktab o'quvchilariga asosiy kompyuter dasturlarini tanishtirish vositasi sifatida keng qo'llaniladi. Uni maktabdan tashqarida ham qo'llash mumkin. Ba'zi o'qituvchilar hatto o'quvchilarning akkauntlarini Scratch

faqat mos keluvchi ob'ekt bilan birlashtirilishiga imkon beruvchi shaklga ega. Masalan, "takrorlashni ildizlar", "loops" ning boshlanishi va to'xtashi orasidagi bloklarni qo'yish kerakligini bilish uchun uning qirralari mos kelishi kerak.



3.2.2-rasm Algoritm bloklarining mos kelishi

Scratch oldindan to'ldirilgan rasm va belgi yoki yangi fayllarni yuklash orqali haqiqiy animatsiyalar va o'yinlar qilish uchun ishlatilishiga imkon beradi.

Talablar: Dasturni o'rnatishda kompyuter quyidagi texnik talablarga javob berishi lozim:

- operatsion tizim bo'yicha:
 - Windows® 10 (32 - 64 bit);
 - Windows® 8 (32 - 64 bit);
 - Windows® 7 (32 - 64 bit);
 - Windows® Vista (32 - 64 bit);
 - Microsoft Windows® XP SP3 (32 bit).
- kompyuter xotirasi bo'yicha:
 - 512MB RAM (Windows® XP);
 - 1GB RAM (Windows® Vista va 32-bit Windows 7® va 8);
 - 2GB RAM (Windows® 7 va 8 ,64-bit uchun ham).
- xotira sig'imi bo'yicha:
 - 281MB DVD disklarda;
 - 396MB qattiq disklarda o'rnatilgandan keyin;
- 1024 x 768 ekran kengligi (100% darajada);
 - 1280 x 960 ekran kengligi (125% darajada);

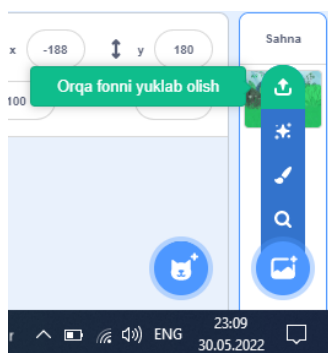
- 1536 x 1152 ekran kengligi (150% darajada);
- 2048 x 1536 ekran kengligi (200% darajada).

• boshqalar:

Internet Explorer 9 va undan yuqori browserlarlarda ishlaydi. Eng muhim jihatlaridan biri HTML5 texnologiyasi asosida web sahifalarda ishlay oladi.

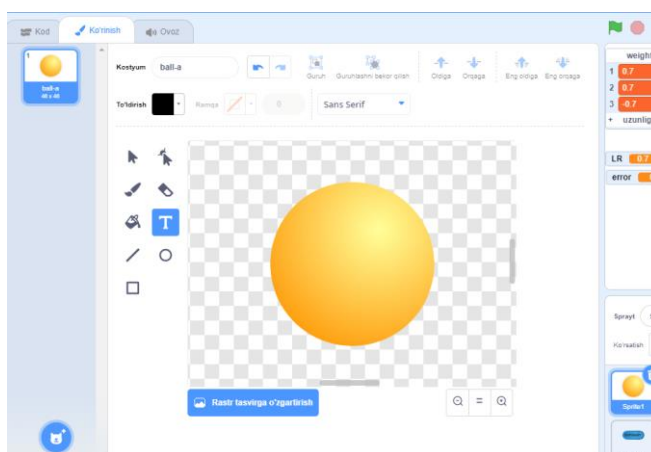
Scratch dasturida neyron to'ri ishlaydigan dastur o'yinini yaratamiz.

Buning uchun birinchi navbatda ishchi maydon sahna fonini tanlab olamiz buning uchun fonni tanlashdan orqa fonni yuklashni tanlaymiz(3-rasm).



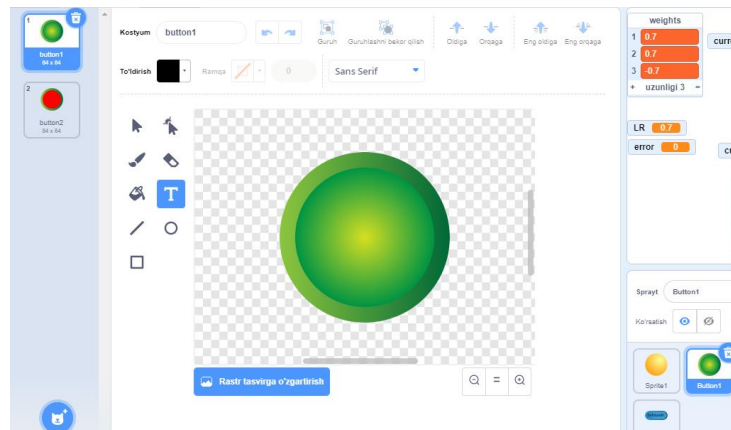
3.2.3-rasm.Orqa fonni yuklab olish.

Keyingi qiladigan ishimiz huddi shunday tugun spraytni tanlab olamiz(4-rasm).



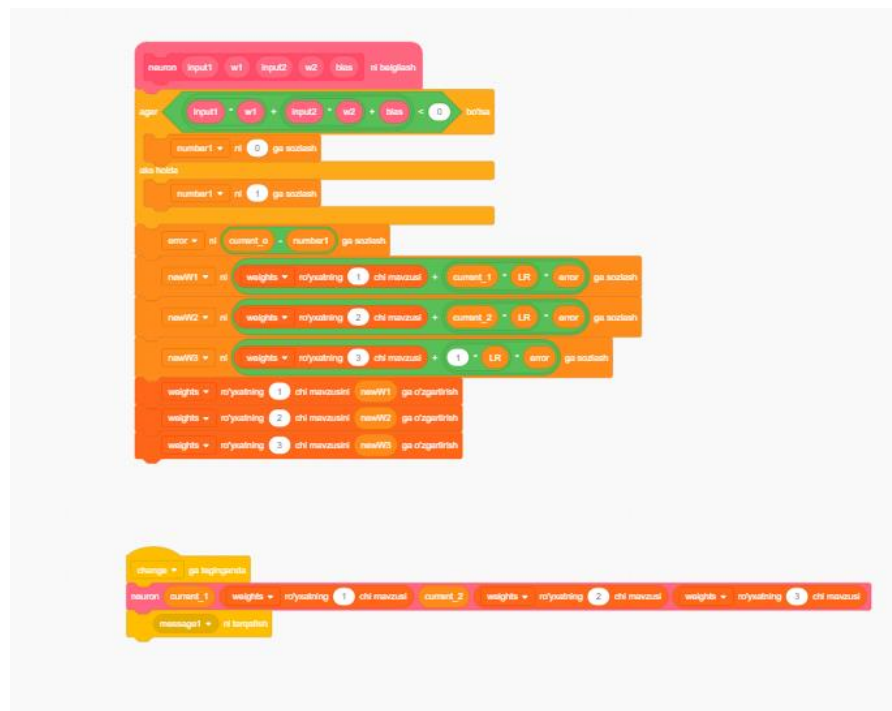
3.2.4-rasm. Tugun sprayt.

Undan so'ng tugundan chiquvchi tugma uchun rasmlar ichidan tugmani tanlaymiz(5-rasm).



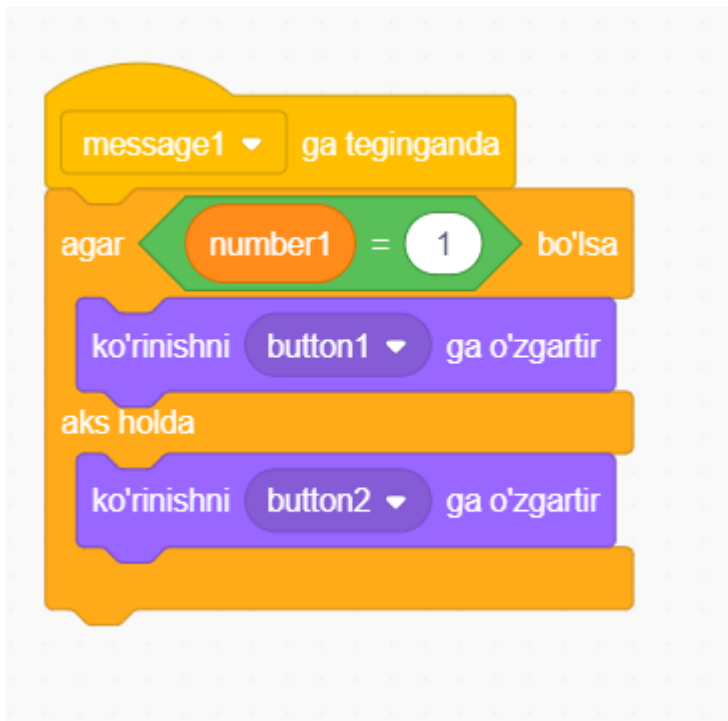
3.2.5-rasm. Tugmacha sprayt.

Endigi qiladigan ishimiz neyron spraytimiz(4-rasm)ga dastur algoritmini tuzamiz buning uchun kodlar qismidan (6-rasm)da ko'rsatilganidek hodisalar algoritm tuziladi.



3.2.6-rasm. Tugun spaytimizga tuzilgan dastur algoritmi.

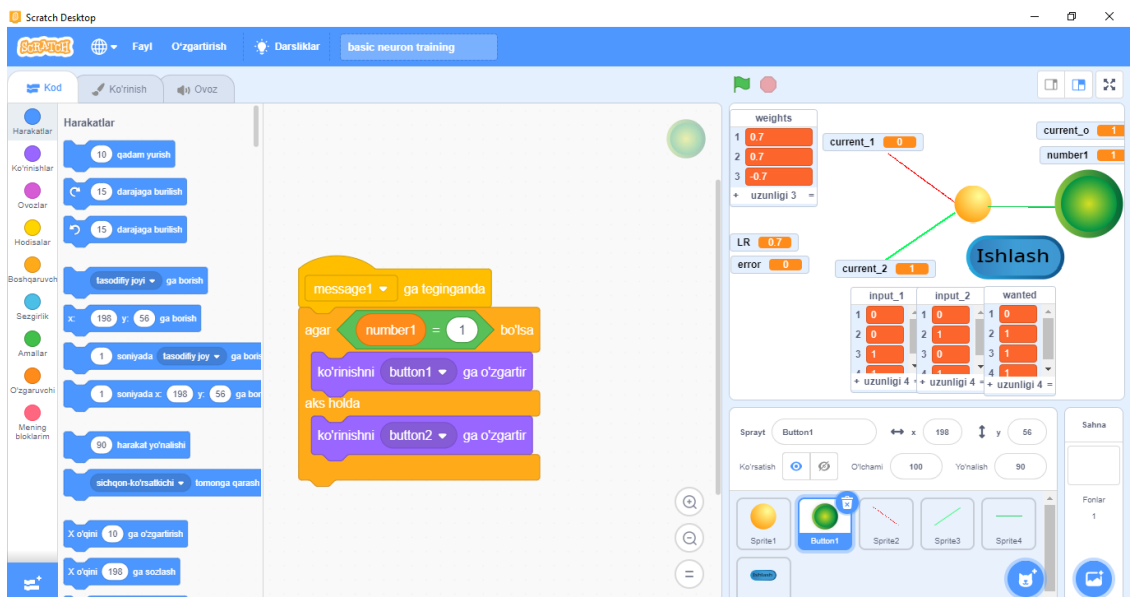
Shundan so'ng tugmacha spraytimiz(5-rasm)ga ham dastur algoritmi tuzib olinadi. Buning uchun ham yuqorida bajarilgan kabi kodlar qismidan (7-rasm)da ko'rsatilganidek hodisalar algoritm tuziladi.



3.2.7-rasm. Pufakcha spaytimizga tuzilgan dastur algoritmi.

Nihoyat neyronni ishga tushirish uchun dastur o'yini tayyor bo'ldi. Buni namoyish qilish uchun bayroqcha tugmachasi bosiladi.

Neyronni ishlash dasturi o'yini oyna interfeysi quyidagi ko'rinishni oladi(8-rasm).



3.2.8-rasm.

Marhamat endi o'quvchilar bilan Neyronni xisoblash o'yini dasturini o'ynash mumkin va u ishlashga tayyor.

Xulosa qilib, ko'pchilik informatika fani o'qituvchilari nomidan shuni aytishim mumkinki 5-9 sinf o'quvchilari uchun dasturlashni juda qiziqarli va maroqli mashg'ulotga aylantirishda. Scratch dasturi bunda juda ham qo'l keladi. Bunga sabab boshqa dasturlashning birinchi bosqichi o'quvchilar uchun juda qiyin va ular yaratayotgan dasturlar o'ta sodda va keraksizdek tuyuladi, bunga sabab o'quvchiga mantiqni o'rgatmasdan dasturlashni o'rgatishning o'zi ham mantiqsizdir. O'quvchilarda bir tajriba-tahlil qilib ko'rilganda: Kompyuter texnologiyalariga qiziqadigan 3 ta 6-sinf o'quvchilariga Scratch hamda Pascal dasturlash tillini o'rgatilganda Paskaldan farqli Scratch dasturida ular bir qancha o'yin dasturlarini yaratishdi. Bundan aytish mumkinki amaliyot va tajribada Scratch dasturi o'quvchilarda yuqori ko'nikma va malaka shakllanganligini ko'rishimiz mumkin.

XULOSA

1. Sun'iy intellekt - informatikaning alohida sohasi bo'lib, odatda inson ongi bilan bog'liq imkoniyatlar: tilni tushunish, o'rgatish, muhokama qilish, masalani yechish, tarjima va shu kabi imkoniyatlarga ega kompyuter tizimlarini yaratish bilan shug'ullanadi.

Hozirda SI turli amallarni bajarishga mo'ljallangan algoritm hamda dasturiy tizimlardan iborat va u inson ongi bajarishi mumkin bo'lgan bir qancha vazifalarning uddasidan chiqq oladi.

2. O'zbekistonda sun'iy intellekt sohasida ham qator huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan:

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yilning 17 fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-sonli qarori;

- O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 26 avgustdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi pq-5234-sonli qarori;

- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 29 noyabrdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil

etish va uning faoliyatini yo'lga qo'yish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi 717-sonli qarori;

- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 31 iyuldagi "Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti faoliyatini tashkil etish to'g'risida"gi 475-son qarori.

3. Yevropa davlatlarida SIning rivojlantirish strategiyalari bor bo'lishiga qaramay, mavjud kuch va imkoniyatlarni birlashtirish va jahon hamjamiyatida yuqori natijalarni qo'lga kiritish maqsadida 2018 yilning 10 aprel sanasida 25 ta Yevropa davlatlari Sun'iy intellektni rivojlantirishdagi hamkorlik Deklaratsiyasini imzoladi. Unda Yevropaning sun'iy intellekt texnologiyalaridagi salohiyatini oshirish, SIning o'zlashtirish, ijtimoiy-iqtisodiy global chaqiruvlarga hamkorlikda SI texnologiyalari asosida izchil kurashish va SI doirasida huquqiy va axloqiy asoslarni ishlab chiqish va SI yutuqlarini davlat boshqaruviga yo'naltirish asosiy maqsad qilingan.

4. Ta'lim jarayonida sun'iy intellektdan foydalanish quyidagi afzallik va rivojlanish istiqbollari beradi:

- SI o'quvchilarga o'z ehtiyojlari, qobiliyatlari va ta'lim jarayoni uchun xarajatlaridan kelib chiqqan holda ta'lim shaklini mustaqil tanlash imkonini beradi;

- o'zlashtirilgan bilimlarni tez va sifatli tekshirish uchun SI samaraliroq bo'lib, bu baholash jarayonini soddalashtiradi;

- tahsil oluvchi bilimlarni insondan insonga o'tkazish orqali emas, balki SI yordamida o'z-o'zini tarbiyalash bilan shug'ullanish imkoniyatiga ega;

- proktoring - SI tahsil oluvchining nazorat, tekshirish, test va imtihonlarda ko'chirmachilik qilishlarini kuzatish tizimini joriy qilish imkonini beradi.

5. Yaqin kelajakda maktab bitiruvchisi kasbiy rivojlanish strategiyasini, shu jumladan sun'iy intellekt sohasi bilan tanishish asosida qay darajada malakali ishlay olishi uning muvaffaqiyati va raqobatbardoshligiga bog'liq bo'ladi. Shu sababli, sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish, hech bo'lmaganda, boshlang'ich maktabdayoq boshlanishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Normativ – huquqiy hujjatlar va metodologik ahamiyatga molik nashrlar

1.1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 08.02.2021 O'RQ – 671 – son qarori bilan o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan yangi tahriri). // www.lex.uz

1.2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil, 17-fevraldagi PQ-4996-son “Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori. <https://lex.uz/docs/-5297046>

1.3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil, 05-oktabrdagi PF-6079-son “Raqamli O'zbekiston — 2030” Strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Farmoni. <https://lex.uz/ru/docs/-5030957>.

1.4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil, 13-dekabrdagi PF-5598-son “O'zbekiston Respublikasi davlat boshqaruviga raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat hamda axborot tizimlarini joriy etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi qarori.

II. Monografiya, ilmiy maqola, patent, ilmiy to'plamlar

2.1. I. Aleksander, C. Browne, R. Evans, N. Sales, "Conscious and Neural Cognizers: A Review and Some Recent Approaches", in: Neural Networks, Vol. 10, No. 7, pp. 1303–1316.

2.2. Долгая О.И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы // Школьные технологии. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-obuchenie-v-shkole-otvet-na-sovremennye-vyzovy> (дата обращения: 30.10.2022).

2.3. Панова М.С. “Искусственный интеллект в образовании: общие аспекты”// Центр искусственного интеллекта МГИМО. М.: 2022. . URL: <https://aicentre.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/ai-in-education.pdf>

2.4. Стивен Даггэн. Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в

образовании, 2020. https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/12/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020_RUS.pdf

2.5. Akhmedov, B. A., & Khasanova, S. K. (2020). Public education system methods of distance in education in development of employees. *Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 1(1), 252-256.

2.6. Akhmedov, B. A., Eshnazarova, M. Yu., Rustamov, U. R., Xudoyberdiyev, R. F. (2020). Cluster method of using mobile applications in the education process. *Экономика и социум*, 12(79).

2.7. Akhmedov, B. A., Kuchkarov, Sh. F., (2020). Cluster methods of learning english using information technology. *scientific progress*, 1(2), 40-43.

2.8. Akhmedov, B. A., Majidov, J. M., Narimbetova, Z. A., Kuralov, Yu. A. (2020). Active, interactive and distance forms of the cluster method of learning in development of higher education. *Экономика и социум*, 12(79).

2.9. Akhmedov, B. A., Makhkamova, M. U., Aydarov, E. B., Rizayev, O. B. (2020). Trends in the use of the pedagogical cluster to improve the quality of information technology lessons. *Экономика и социум*, 12(79).

2.10. Akhmedov, B. A., Xalmetova, M. X., Rahmonova, G. S., Khasanova, S. Kh. (2020). Cluster method for the development of creative thinking of students of higher educational institutions. *Экономика и социум*, 12(79).

2.11. David Moursund. Brief Introduction to Educational Implications of Artificial Intelligence. <http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/dave/index.htm>. 24.04.2006, 45-б.

2.12. Denning P.J., Lewis T.G. Exponential Laws of Computing Growth. *Communications of the ACM*, 2017, vol. 60, no. 1, pp. 54–65.

2.13. Yusupov, M., Akhmedov, B. A., & Karpova, O. V. (2020). Numerical Simulation of Nonlinear Vibrations of Discrete Mass with Harmonic Force Perturbation. *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*, 10 (4), 71-75.

2.14. Абдугафаров А. Узбекистан на пути цифровизации: начало и нынешнее положение. 2021. abdugaffarov_abduhalil.ru

2.15. Абышко А.О., Сабиров Г.С. Искусственный интеллект и произведения машинного творчества: применимость опыта стран общего права к российскому регулированию // Патенты и лицензии. Интеллектуальные права. 2021. № 12. С. 60–72.

2.16. Аверинская С.А., Севостьянова А.А. Создание искусственного интеллекта с целью злонамеренного использования в уголовном праве Российской Федерации // Закон и право. 2019. № 2. С. 94–96.

2.17. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь. 1992. 256 с.

2.18. Алексеев Н.В. Искусственный интеллект и роботизация: правовые проблемы интеллектуальной собственности // Право интеллектуальной собственности. 2019. № 3. С. 42–46.

2.19. Алексеева Е.А. Противостояние символизма и коннекционизма в истории развития искусственного интеллекта // Электронный научнообразовательный журнал «История». 2020. Т. 11. № 11 (97). С. 30.

2.20. Алексеенко А.П. Регулирование использования поисковых алгоритмов в соответствии с Законом КНР «Об электронной коммерции» // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2020. Т. 12. № 2. С. 118–126.

2.21. Ахмедов, Б. А. (2020). Математические модели оценки характеристик качества и надежности программного обеспечения. Eurasian education science and innovation journal, 3(10), 97-100.

2.22. Ахмедов, Б. А. (2020). О развитии навыков интерактивных онлайн-курсов в дистанционных условиях современного общества (модель-программа для преподавателей образовательных учреждений). Universum: технические науки, 12 (81), 11-14.

2.23. Ахмедов, Б.А., Якубов, М. С. (2020). Геймификация образовательного процесса кластерный подход. INTERCONF, 2 (38), 371-378.

- 2.24. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Информационно-коммуникационные технологии в эффективной организации статистической деятельности в условиях формирования инновационной экономики. «Фан» нашриёти, 2013 й
- 2.25. Бессмертный И.А. “Искусственный интеллект” Учебное пособие. Санкт-Петербург 2010. 27-32 с.
- 2.26. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 496 с.
- 2.27. Брусиловский П.Л. Интеллектуальные обучающие системы. // Информатика. Наука-технический сборник. Киев, 1990. № 2.
- 2.28. Гулбоев, Н. А., Дуйсенов, Н. Э., Ахмедов, Б. А. (2020). Модели систем управления электрическими сетями. Молодой ученый, 22(312), 105-107.
- 2.29. Гуломов С.С. ва бошқалар “Ахборот тизимлари ва технологиялари”. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик. - Т: «Шарқ», 2000 й. 336-368 б.
- 2.30. Гуломов С.С., Аюпов Р.Ҳ., Абдуллаев О.М., Болтабоева Г.Р. Рақамли иқтисодиётда блокчейн технологиялари// Тошкент, 2019.
- 2.31. Кадиров М.М. “Ахборот технологиялари” фанидан ўқув қўлланма. 1-қисм. - Т.: «Сано-стандарт» нашриёти, - 2018. 192-237 б.
- 2.32. Комилов М.М., Худойбердиев М.Х. Таниб олиш оператори устида идемпотент туташувга асосланган корректловчи процедураларни куриш. 2021. mirzaakbarhh@g.mail.com
- 2.33. Курцвейл Р., Гроссман Т. Transcend. Девять шагов на пути к вечной жизни. М.: Манн, Иванови Фербер, 2017. 384 с.
- 2.34. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2005. 864 с.
- 2.35. Мухамедиева Д.Т. Норавшан ахборотларни қайта ишлаш асосида сушт шаклланган жараёнларни башоратлаш ва муқобиллаштириш моделлари. «Фан ва технология» - Тошкент, 2012, 376 бет.

2.36. Мухамедиева Д.Т. Статистическое моделирование в сельском хозяйстве с применением теории нечетких множеств. -Ташкент: Институт кибернетики НТЦ «Современные информационные технологии». 2004. –200 с.

2.37. Мухамедиева Д.Т. Сушт шаклланган жараёнларни норавшан моделларини куришнинг ноқоррект масалаларини ечиш усул ва алгоритмлари. «Наврўз» нашриёти. Тошкент, 2018 й. 216 бет.

2.38. Мухамедов, Ф. И., & Ахмедов, Б. А. (2020). Инновацион “Klaster mobile” иловаси. Academic Research in Educational Sciences, 1 (3), 140-145.

2.39. Николенко С., Кадурина А., Архангельская Е.В. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб.: Питер, 2018. 480 с.

2.40. Петришин Л.П. Совершенствование информационной среды развития сельскохозяйственных предприятий // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарно і медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2017.Т. 19. № 81. С. 37–44.

2.41. Рахимов Н.О. Интеллектуал ўқитиш тизимларида билимларни ифодалаш моделлари // ТАТУ хабарлари. – Тошкент. №4. 2010. 64-68 б.

2.42. Росс А. Индустрии будущего. М.: АСТ, 2017. 288 с.

2.43. Рунов Б.А., Новиков Н.Н. Анализ применения робототехнических средств в сельском хозяйстве // Вестн. ВНИИМЖ. 2017. № 2 (26). С. 113–117.

2.44. Сигель Э. Просчитать будущее. Кто кликнет, купит, соврет или умрет. М.: Альпина Паблишер, 2018. 374 с.

2.45. Труфляк Е.В. Интеллектуальные технические средства в сельском хозяйстве. Краснодар: КубГАУ, 2016. 42 с.

2.46. Ускова Т.В., Селименков Р.Ю., Чекавинский А.Н. Агропромышленный комплекс региона: состояние, тенденции, перспективы. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 136 с.

2.47. Фадеева О. Шанхайский синдром планеты Земля: когда нас будет слишком многои что из этого выйдет // NakedScience. 2019. № 41. URL: <https://nakedscience.ru/article/nakedscience/shanhayskiy-sindrom-planety>

2.48. Форсайт Д.А., ПонсЖ. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Вильямс, 2004. 928 с.

2.49. Цветкова Л.А. Технологии искусственного интеллекта как фактор цифровизации экономики России и мира // Экономика науки. 2017. № 2. С. 126–144. “Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar” (Economics and Innovative Technologies) ilmiy elektron jurnali <http://iqtisodiyot.tsue.uz/journal> 304

2.50. Шаныгин С.В. Роботы как средство механизации сельского хозяйства // Изв. высш.учеб. заведений. Машиностроение. 2013. № 3. С. 39–42.

2.51. Шваб К.М. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2017. 288 с.

III. Foydalanilgan Internet saytlar

- 3.1. [http:// www.lex.uz](http://www.lex.uz) (O'zbekiston Respublikasi Qonunchilik portali);
- 3.2. [http:// www.dslib.net](http://www.dslib.net);()
- 3.3. [http:// www.dissforal.com](http://www.dissforal.com);
- 3.4. [http:// www.samdu.uz](http://www.samdu.uz);
- 3.5. [http:// www.library.ziyonet.uz](http://www.library.ziyonet.uz);
- 3.6. [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);
- 3.7. [http:// www.ScienceDirect.com](http://www.ScienceDirect.com);
- 3.8. [http:// www.GoogleScholar.com](http://www.GoogleScholar.com)
- 3.9. [https:// www.ResearchGate.com](https://www.ResearchGate.com).
- 3.10. [http:// www.avtoreferat.uz](http://www.avtoreferat.uz)
- 3.11. [http:// www.ProQuest.com](http://www.ProQuest.com)