O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SUN’IY INTELLEKT VA TA’LIM AMALIYOTI: GUMANITAR FANLAR NASHRI

(O‘quv qo‘llanma)

Toshkent — 2026

So‘z boshi

XXI asrning dastlabki yigirma yilligida ilm-fan va texnologiyalar misli ko‘rilmagan tezlikda rivojlandi, jamiyatdagi o‘zgarishlar esa juda keskin va shiddatli kechdi. Texnologiyalar fizikaning chegaralarini kengaytirmoqda, sintetik biologiya hayot haqidagi tasavvurlarni o‘zgartirmoqda, fanda chuqur o‘qitish esa insonning bilish doirasini yangidan shakllantirmoqda. Biz yuzlanayotgan kelajak noaniq va murakkab bo‘lib, unda bir tomondan ulkan imkoniyatlar, ikkinchi tomondan esa oldindan bashorat qilib bo‘lmaydigan xavflar mavjud. Sun’iy intellekt yaratilganidan buyon o‘tgan yetmish yildan ortiq vaqt ichida dastlab deyarli sezilmaydigan holatdan chiqib, bugungi kunda barcha sohalarga kirib bordi. U insonning dunyoni anglash va uni o‘zgartirish jarayonida muhim yordamchiga aylandi. Ayniqsa, so‘nggi o‘n yilda hisoblash quvvatining tez oshishi va katta hajmdagi ma’lumotlarning to‘planishi natijasida, chuqur o‘rganishga asoslangan sun’iy intellekt texnologiyalari juda tez rivojlandi.

Bugungi kunda sun’iy intellekt she’r yozish, musiqa yaratish, rasm chizish, ilmiy tajribalar o‘tkazish, yangi dori vositalarini ishlab chiqish, katalizatorlarni topish, yangi materiallar yaratish, yangi moddalar va hatto yangi biologik shakllarni hosil qilish kabi ko‘plab sohalarda qo‘llanilmoqda. U turli sohalarga kuchli ta’sir ko‘rsatib, ularni o‘zgartirmoqda. Sun’iy intellekt yuqori imkoniyatga ega, samarali ishlaydi va to‘xtovsiz faoliyat yuritadi. Asta-sekin u jamiyat taraqqiyotining muhim omiliga aylanib, ishlab chiqarish usullari, ijtimoiy tuzilma va hatto fikrlash tarzimizni ham o‘zgartirmoqda. Shu sababli har bir inson quyidagi asosiy savollar haqida o‘ylashi zarur: sun’iy intellekt nima, u qanday ishlaydi, u inson aqlidan ustun bo‘la oladimi va eng muhimi, biz qanday qilib uning rivojlanishini insoniyat foydasiga yo‘naltira olamiz. Bu savollarga javob topish uchun biz qotib qolgan fikrlashdan voz kechishimiz va mustaqil fikrlash qobiliyatimizni takomillashtirishimiz kerak. Buning uchun bir tomondan, sun’iy intellektdan foydalanib o‘z kamchiliklarimizni to‘ldirishimiz zarur, ikkinchi tomondan esa uni to‘g‘ri boshqarishni o‘rganishimiz kerak. Faqat shundagina biz sun’iy intellekt bilan birga yashashda ongli va faol bo‘la olamiz. Inson

texnologiyani boshqarishi kerak, aksincha emas. Ya’ni inson sun’iy intellekt davrida oddiy foydalanuvchi emas, balki boshqaruvchi bo‘lishi lozim. Shu sababli ta’limda faol bo‘lish, *“fikrlash — kuchdir”* degan tamoyilni rivojlantirish va ta’lim interfeysi orqali insonlarning bilim darajasi hamda ijodiy salohiyatini oshirish muhimdir.

Erkin va har tomonlama rivojlangan shaxsni tarbiyalash uchun umumiy, kasb-hunar va oliy ta’lim tizimlarida umumiy bilim va keng tafakkurga asoslangan ta’lim muhim o‘rin tutadi. Bugungi va kelajak sharoitida hech bir soha sun’iy intellekt kabi keng ta’sirga ega emas. U endi faqat bitta soha yoki mutaxassislikka tegishli emas, balki turli yo‘nalishlarni qamrab oluvchi muhim omilga aylangan. Shu sababli sun’iy intellekt asoslari umumiy ta’limning muhim qismiga aylanmoqda. Ko‘p yillardan beri odamlar Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalarini universiteti o‘qishni yuqori baholab kelishadi. Bugungi kunda sun’iy intellekt bo‘yicha asosiy bilimlarni keng ommaga yetkazish ushbu universitetning jamiyatga bo‘lgan keng va beg‘araz xizmatini ko‘rsatadi. Mazkur darsliklar universitetning chuqur ilmiy-pedagogik tajribasiga hamda uzoq yillik amaliy faoliyatiga tayangan holda yaratilgan. Shuningdek, ular axborot texnologiyalari va sun’iy intellekt ta’limi sohasidagi yetakchi tajribaga asoslanadi. Darsliklar boshlang‘ich ta’limdan tortib kasbiy va oliy ta’limgacha bo‘lgan barcha bosqichlarni qamrab olib, sun’iy intellektni **“tushunish”**dan **“yaratish”**gacha bo‘lgan bosqichma-bosqich o‘rganish tizimini shakllantirishni maqsad qiladi. Bu jarayonda darslikning tuzilishi, mazmuni, murakkablik darajasi, fanlararo bog‘liqlik, integratsiya, tafakkur va amaliyot uyg‘unligi, axloqiy masalalar, o‘qitish usullari va baholash tizimi kabi ko‘plab jihatlar sinchiklab ko‘rib chiqildi.

Ushbu darsliklar sun’iy intellektni murakkab tizim sifatida uch asosiy yo‘nalishda — nazariy asoslar, asosiy texnologiyalar va amaliy qo‘llanilish orqali tushuntiradi. Shu bilan birga, ular *“asosiy g‘oyalar bosqichma-bosqich rivojlanadi, qo‘llanish doirasi esa asta-sekin kengayadi”* degan tamoyil asosida tuzilgan. Darsliklarda sun’iy intellektning to‘rtta asosiy texnik yo‘nalishi — *idrok etish, o‘rganish, tahlil qilish* va *qaror qabul qilish*, shuningdek uning matematik asosi

hisoblangan ifodalash va modellashtirish masalalari qamrab olingan. Natijada, boshlang‘ich sinflardagi qiziqishdan tortib oliy ta’limdagi ilmiy izlanishlargacha bo‘lgan uzluksiz bilim tizimi yaratilgan. Shu bilan birga, darsliklar faqat texnologiya bilan cheklanib qolmaydi. Unda sun’iy intellektning jamiyatga ta’siri, uning dolzarb masalalari ham yoritiladi. Bu esa o‘quvchilarni texnologiyani o‘rganish bilan birga uning jamiyat va insoniyat bilan bog‘liqligi haqida ham o‘ylashga undaydi. Texnologiya rivoji har doim ikki tomonlama ta’sirga ega bo‘lgan. Sun’iy intellektning keng qo‘llanilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirdi va hayotni ancha qulaylashtirdi. Shu bilan birga, u maxfiylik, axloq, adolat, xavfsizlik va bandlik kabi muammolarni ham keltirib chiqarmoqda. Shu sababli biz bu jarayonga hushyor va ehtiyotkor munosabatda bo‘lishimiz kerak. Ushbu darsliklar to‘plami texnologiya asoslarini o‘rgatish bilan birga, sun’iy intellekt etikasi masalalariga ham alohida e’tibor qaratadi. Mualliflar real hayotga yaqin bo‘lgan turli misollar orqali o‘quvchilarni sun’iy intellekt bilan bog‘liq muammolarni to‘g‘ri tushunishga yo‘naltiradi. Natijada o‘quvchilarda sun’iy intellektdan mas’uliyatli foydalanish, barqaror rivojlanish va inson manfaatlarini ustuvor qo‘yish kabi qarashlar shakllanadi. Shuningdek, ular sun’iy intellektning jamiyatga ta’sirini oldindan anglashni o‘rganadi. Bu esa sun’iy intellekt, inson va jamiyat o‘rtasidagi munosabatlarga xolis va oqilona baho berishga yordam beradi hamda ularning uyg‘un rivojlanishiga xizmat qiladi.

Bizning maqsadimiz — texnologiyani ham, uning etik tomonlarini ham tushunadigan yangi avlodni tarbiyalashdir. Ya’ni, sun’iy intellektni boshqara oladigan va uni insoniyat foydasiga yo‘naltirishga intiladigan ongli jamiyat a’zolarini shakllantirishdir. Ushbu darslikni har bir bilimga intiluvchi inson qalbiga ekiladigan fikr urug‘i bo‘lishini tilaymiz. Biz boshlang‘ich sinf o‘quvchisi aqlli takliflar tizimining qanday ishlashini ilk bor tushunganida, unda axborotni to‘g‘ri baholash qobiliyati shakllana boshlashini, kasb-hunar maktabi o‘quvchisi sun’iy intellekt vositalaridan foydalanib o‘z mutaxassisligi bo‘yicha muammolarni hal qila olganida, u kelajak ish faoliyatida texnologiyaning haqiqiy foydasini namoyon etishini hamda universitet

talabasi asosiy bilimlarni chuqur o‘rganib, o‘z tafakkur chegaralarini kengaytirganda, kelajakdagi ilmiy-texnik taraqqiyotda o‘z o‘rnini topa olishini umid qilib qolamiz.

Ushbu darsliklar to‘plamining asosiy maqsadi — har bir o‘quvchini nafaqat texnologiyani boshqara oladigan, balki raqamli kelajakni shakllantira oladigan shaxs qilib tarbiyalashdir. Ya’ni, inson sun’iy intellekt bilan hamkorlikda ishlash yo‘lini ongli ravishda tanlab, o‘z bilim va tafakkuri orqali yangilik yaratishi, shu bilan birga ichki mas’uliyat hissini saqlagan holda yanada yaxshi va barqaror jamiyat qurishga hissa qo‘shishi zarur. Hozirgi kunda sun’iy intellekt texnologiyalari juda tez rivojlanmoqda, ammo shu bilan birga hisoblash kuchi va energiya sarfi keskin oshib borayotgani kabi muammolar ham mavjud. Shu bilan birga, so‘nggi yillarda kvant texnologiyalari, kvant axboroti va kvant hisoblash sohalari ham jadal rivojlanmoqda, bu yo‘nalishda ko‘plab muhim yangiliklar yuzaga kelmoqda. Bundan shuni kutish mumkinki, yangi avlod kvant texnologiyalari asosida rivojlangan sun’iy intellekt yanada yuqori darajaga chiqadi. Kelajakdagi intellektual tizimlar yanada kuchli va aqlli bo‘lib, insoniyat taraqqiyotiga yangi imkoniyatlar yaratadi.

Sun’iy intellekt inson aqlini modellashtirish va kengaytirishga qaratilgan ilmiy soha sifatida bugungi kunda global jamiyat tuzilmasini chuqur o‘zgartirmoqda. Tadqiqot laboratoriyalaridan kundalik hayotimizga kirib kelgan sun’iy intellekt inson taraqqiyotining turli jabhalariga o‘z ta’sirini ko‘rsatmoqda. Garchi sun’iy intellekt fan sifatida 1956-yilda rasman shakllangan bo‘lsa-da, insoniyatning aqlli mashinalar yaratishga bo‘lgan intilishi ancha qadimga borib taqaladi. Aristotel tomonidan asos solingan mantiq qoidalari bu yo‘nalishning ilk kurtaklarini tashkil etgan. Keyinchalik matematika, hisoblash nazariyasi va nevrologiya kabi fanlarning uzoq yillik rivoji natijasida ushbu soha to‘liq shakllandi va nihoyat Dartmut konferensiyasida mustaqil ilmiy yo‘nalish sifatida maqom oldi.

Sun’iy intellekt paydo bo‘lganidan buyon uning rivojlanishi o‘ta jadal kechdi. Hozirgi kunda chuqur o‘qitish (deep learning) va katta til modellari bilan ifodalanadigan yangi taraqqiyot bosqichi to‘rtta asosiy xususiyati bilan ajralib turadi:

Birinchisi — texnologik poydevorning uch yo‘nalishda taraqqiy etishi, ya’ni katta hajmdagi ma’lumotlar (big data), ulkan hisoblash quvvati hamda chuqur o‘qitish algoritmik vositalarining o‘zaro uyg‘unlikda rivojlanishidir.

Ikkinchisi — umumiy sun’iy intellekt (Artificial general intelligence — AGI) dastlabki belgilarining namoyon bo‘lishi, ya’ni yagona universal model orqali turli sohalardagi murakkab vazifalarni bajarish imkoniyatining paydo bo‘lishidir.

Uchinchisi — ilmiy tadqiqot metodologiyasining o‘zgarishi bo‘lib, bunda tabiiy va ijtimoiy fanlarni o‘rganish uslublari qaytadan shakllanmoqda.

To‘rtinchisi — ilm-fan va ishlab chiqarishning hamqadam rivojlanishi, ya’ni ilmiy kashfiyotlar va ularning amaliy tatbiqi o‘zaro uzviy bog‘liq holda jadal olib borilayotganidir.

Sun’iy intellekt davrida zamonaviy mutaxassislar to‘rtta asosiy yo‘nalishni qamrab olgan bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lishlari shart: texnologiyani tushunish, undan to‘g‘ri foydalanish, innovatsiyalar yaratish va axloqiy (etik) masalalarni oqilona boshqarish. Ushbu darslik, asosan, pedagogika yo‘nalishidagi talabalar uchun mo‘ljallangan bo‘lib, unda texnologiyaning ishlash tamoyillarini anglash, undan ta’lim jarayonida foydalanish va axloqiy masalalarga alohida e’tibor qaratilgan. Asosiy maqsad — kelajak ta’lim tizimi uchun o‘ta zarur bo‘lgan poydevor bilim va ko‘nikmalarni o‘quvchilarga sodda hamda tushunarli usulda yetkazishdir.

Darslik mazmuni mantiqiy jihatdan qulay tuzilishga ega. "Asosiy tushunchalar" qismida sun’iy intellektning ta’rifi (1-bob), ta’lim beruvchining malaka va kompetensiyalari (2-bob) hamda sun’iy intellektning qisqacha rivojlanish tarixi (3-bob) yoritiladi. "Texnologik rivojlanish" bo‘limida mashinali o‘qitishdan to chuqur o‘qitishgacha bo‘lgan evolyutsiya (4-bob) va katta modellar ishlashining asosiy tamoyillari (5-bob) tushuntiriladi. "Qo‘llanish sohasi" bo‘limi o‘z ichiga texnologiyaning jamiyat hayotidagi amaliy o‘rnini (6-bob) hamda ta’lim sohasidagi transformatsiya yo‘llarini (7-bob) oladi. "Rivojlanish istiqbollari" qismida esa ijtimoiy

boshqaruv tizimidagi o‘zgarishlar (8-bob) va inson hamda sun’iy intellekt hamkorligining kelajagi (9-bob) batafsil muhokama qilinadi.

Alohida ta’kidlash joizki, ushbu darslikda axloqiy boshqaruv masalalari izchil yoritilgan bo‘lib, o‘qitish uslublari zamonaviylashtirilgan holda har bir bobga o‘ziga xos amaliy mashg‘ulotlar kiritilgan. Ta’lim jarayonida sun’iy intellektdan foydalanish orqali aqlli platformalar asosida dars o‘tish, bilimlarni baholash va natijalarni tahlil qilish yagona tizimda amalga oshiriladi. Sun’iy intellekt ko‘plab fanlarni o‘zida mujassam etgan o‘ta murakkab soha hisoblanadi. Ushbu darslikda uning pedagogik nuqtai nazardan eng muhim jihatlari yoritilgan bo‘lib, u mazkur ulkan sohaning faqatgina poydevor qisminigina qamrab oladi. Yanada chuqurroq bilimlarga ega bo‘lish uchun esa muttasil o‘rganish va izchil amaliy faoliyat zarurdir. Umid qilamizki, ushbu darslik sizga sun’iy intellekt olamini kashf etish yo‘lida ishonchli dastlabki qadam bo‘lib xizmat qiladi.

MUNDARIJA

I BOB. SUN’IY INTELLEKTNING ASOSIY TUSHUCHALARI 14
1.1. Sun’iy intellektning chegarasi va tasnifi 17
1.1.1. Sun’iy intellektning asosiy ta’rifi va ilmiy bahslar 17
1.1.2. Kuchli sun’iy intellekt va zaif sun’iy intellekt o‘rtasidagi nazariy farq 20
1.1.3. Umumiy sun’iy intellekt va maxsus sun’iy intellekt loyihalarini amalga oshirish yo‘llari 27
1.1.4. Tasniflar o‘rtasidagi bog‘liqlik va kesishuv 30
1.2. Inson va mashina intellekt mohiyatini taqqoslash 31
1.2.1. Intellekt tarkibiy qismlarining tahlili 31
1.2.2. Inson bilish jarayoni va mashinali o‘qitish mexanizmlarini taqqoslash 36
1.3. Sun’iy intellektning asosiy xususiyatlari va imkoniyat chegaralari 42
1.3.1. Muhitga javobdan vazifaga asoslangan o‘rganishgacha bo‘lgan rivojlanish yo‘li 43
1.3.2. Ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish mexanizmi va uning cheklovlari 46
1.3.3. Ko‘p modalli integratsiya va turli tizimlar o‘rtasidagi bog‘liqlik muammolari 49
Bob bo‘yicha xulosasi 51
Savol va topshiriqlar 51
1-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar 52
II BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI VA SOHALAR RIVOJIGA TA’SIRI 60
2.1. Texnologik inqiloblarning bosqichma-bosqich rivojlanishi 64
2.1.1. Sanoat inqilobining asosiy sakrash xususiyatlari 64
2.1.2. Intellektual inqilobning davriy ahamiyati 72
2.2. Kasbiy muhitdagi tarkibiy o‘zgarishlar va kompetensiyalarni rivojlantirish 75
2.2.1 Kasbiy shakllarning o‘zgarish yo‘llari 75
2.2.2 Inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan kompetensiya modelini qayta shakllantirish 80
2.2.3 Global miqyosda sun’iy intellekt savodxonligi siyosatining amaliy misollari 83
2.3. Sun’iy intellekt savodxonligining to‘rtta asosiy yo‘nalishi 89

2.3.1 Texnologiyani tushunish qobiliyati 90
2.3.2 Vositalardan foydalanish qobiliyati 90
2.3.3 Innovatsion ishlab chiqish qobiliyati 91
2.3.4 Etika va boshqaruv qobiliyati 92
Bob bo‘yicha xulosa 93
Savol va topshiriqlar 93
2-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlari 94
III BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING BUGUNGI KUNGACHA RIVOJLANISH BOSQICHLARI 100
3.1. Intellektual g‘oyalarning falsafiy asoslari va matematik tayyorgarlik 105
3.1.1 Aristotel mantiqiy tizimining shakllanishi 106
3.1.2 Leibnizning umumiy ramziy hisoblash g‘oyasi 107
3.1.3. Bul algebra orqali kompyuter mantiqini amalga oshirish yo‘li 108
3.2. Hisoblash nazariyasi va apparat tizimlarining rivojlanishi 110
3.2.1.Tyuring mashinasi modeli va hisoblanish nazariyasi 110
3.2.2. Fon Neyman arxitekturasining texnik amalga oshirilishi 114
3.2.3. Shennon axborot nazariyasining aloqa mohiyatini ochib berishi 116
3.3 Dartmut konferensiyasi va sun’iy intellekt fanining shakllanishi 118
3.4. Texnologik rivojlanishning bosqichli qonuniyati 119
3.4.1. Mantiqiy tahlil ustun bo‘lgan dastlabki rivojlanish davri (1956–1974) ... 120
3.4.2. Sun’iy intellekt rivojlanishining birinchi pasayish davri (1974–1980) 121
3.4.3 Ekspert tizimlar asosidagi tiklanish davri (1980–1987) 122
3.4.4. Sun’iy intellekt rivojlanishining ikkinchi pasayish davri (1987–1993).... 123
3.5. Chuqur o‘qitishning rivoji va katta modellar davrining boshlanishi 124
3.5.1. Neyron tarmoqlar texnologiyasining qayta tiklanishi va rivoji 124
3.5.2. Chuqur o‘rganish texnologiyasining keskin rivojlanishi 126
3.5.3. Katta modellar davrining shakllanishi 130
Bob bo‘yicha xulosa 135
Savol va topshiriqlar 136
3-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar 136
IV BOB. SUN’IY INTELLEKTNING ISHLASH TAMOYILLARI 142
4.1. Sun’iy intellekt tizimining asosiy tarkibiy qismlari 147

4.1.1 Qo‘llanish sohalaridagi vazifalarga asoslangan ishlash mantig‘i 149
4.1.2 Algoritm modelining texnik amalga oshirish yo‘li 150
4.1.3. Ma’lumot resurslarini boshqarish va ma’lumotlar muhandisligi 152
4.1.4. Hisoblash infratuzilmasining ta’minot tizimi 155
4.2 Klassik mashinali o‘qitish usullari va asoslari 157
4.2.1 Mashinali o‘qitishning asosiy ishlash tamoyillari 157
4.2.2 O‘qituvchili o‘qitish va o‘qituvchisiz o‘qitishning tasnifi va amaliyoti 163
4.3. Chuqur o‘qitish texnologiyasining muhim yutuqlari 171
4.3.1. Neyron tarmoqlarning asosiy tuzilishi va o‘qitish mexanizmi 171
4.3.2. Chuqur o‘qitishnishning rivojlanish yo‘llari 174
Bob bo‘yicha xulosa 184
Savol va topshiriqlar 184
4-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar 185
V BOB. SUN’IY INTELLEKT RIVOJLANISH PARADIGMASIDA KATTA MODELLARNING O‘RNI 193
5.1. Katta modellarning asosiy xususiyatlari va texnologik rivojlanish yo‘li 197
5.1.1 An’anaviy mashinali o‘qitishdan asosiy modellarga o‘tish 197
5.1.2. Katta modellarning muhim xususiyatlari tizimi 200
5.1.3. Katta modellarning texnologik rivojlanish yo‘nalishlari 202
5.2 Katta modellarning asosiy texnologik yutuqlari 205
5.2.1 Oldindan o‘qitish va keyingi o‘qitishning ikki bosqichli modeli 205
5.2.2. Ko‘p modalli integratsiya va turli tizimlar o‘rtasidagi moslashtirish texnologiyalari 218
5.3 Texnologik paradigmalar o‘zgarishi 222
5.3.1 Mashtab qonunlari va paydo bo‘ladigan xususiyatlarni tajriba orqali tasdiqlash 222
5.3.2. Umumiy sun’iy intellektga bosqichma-bosqich yaqinlashish yo‘li 224
5.3.3. “Texnologiya - jamiyat - boshqaruv” o‘rtasidagi uch tomonlama muammolar 226
Bob bo‘yicha xulosalar 228
Savol va topshiriqlar 229
5-bob bo‘yicha amaliy mashg‘uloti 229
VI BOB. SUN’IY INTELLEKTNING JAMIYAT O‘ZGARISHIGA TA’SIRI 244

6.1. Ijtimoiy tizimlarning ishlash mexanizmini qayta shakllantirish 248
6.1.1 Shaxsiy xizmatlar tizimining intellektuallashtirilishi 248
6.1.2. Shahar boshqaruvi tizimining aqlli transformatsiyasi..... 251
6.1.3. Tibbiy xizmatlarning aniqlikka asoslangan rivoji..... 257
6.2. Ijtimoiy fanlar tadqiqot usullarining raqamli o‘zgarishi 261
6.2.1. Iqtisodiy modellarda intellektual hisoblash usullari 261
6.2.3. Gumanitar fanlarda hisoblash usullarining rivoji..... 268
6.3. Tabiiy fanlar tadqiqotlarida sun’iy intellektga asoslangan yangi yondashuvlar 270
6.3.1. Ilmiy tadqiqotlarda yangi bosqichning shakllanishi 270
6.3.2. Yangi materiallarni kashf etishda sun’iy intellektning roli..... 275
Bob bo‘yicha xulosa 280
Savol va topshiriqlar 281
6-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar..... 281
VII BOB. SUN’IY INTELLEKT INQILOBINING TA’LIMGA TA’SIRI..... 291
7.1 Ta’limning sun’iy intellekt asosida o‘zgarishining asosiy mantig‘i 294
7.1.1 Ta’lim tizimining moslashishi ortda qolishidan kelib chiqadigan muammolar..... 294
7.1.2 Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim tizimini o‘zgartirishdagi imkoniyatlari 300
7.1.3. Ta’limni raqamlashtirish jarayonidagi strategik xatolar 309
7.2. Ta’lim tizimini sun’iy intellekt asosida qayta qurishning amaliy modeli 314
7.2.1. Ma’lumotlarga asoslangan individual o‘qitish yo‘llarini shakllantirish ... 315
7.2.2. Inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan dars o‘qitish modeli .. 319
7.2.3. Aqlli ta’limda ma’lumotlarni boshqarish va etik mexanizmlar 326
Bob bo‘yicha xulosa 335
Savol va topshiriqlar 336
7-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar..... 336
VIII BOB. SUN’IY INTELLEKTNI BOSHQARISH ASOSLARI..... 356
8.1. Sun’iy intellektni boshqarishdagi muammolar va xavf tizimi 360
8.1.1. Mehnat bozorida tarkibiy nomutanosiblik va kasblarning almashinuvi bilan bog‘liq xavotirlar..... 362
8.1.2. Huquqiy tizimning moslashuvdagi ortda qolishi va nazorat bo‘shliqlari . 366

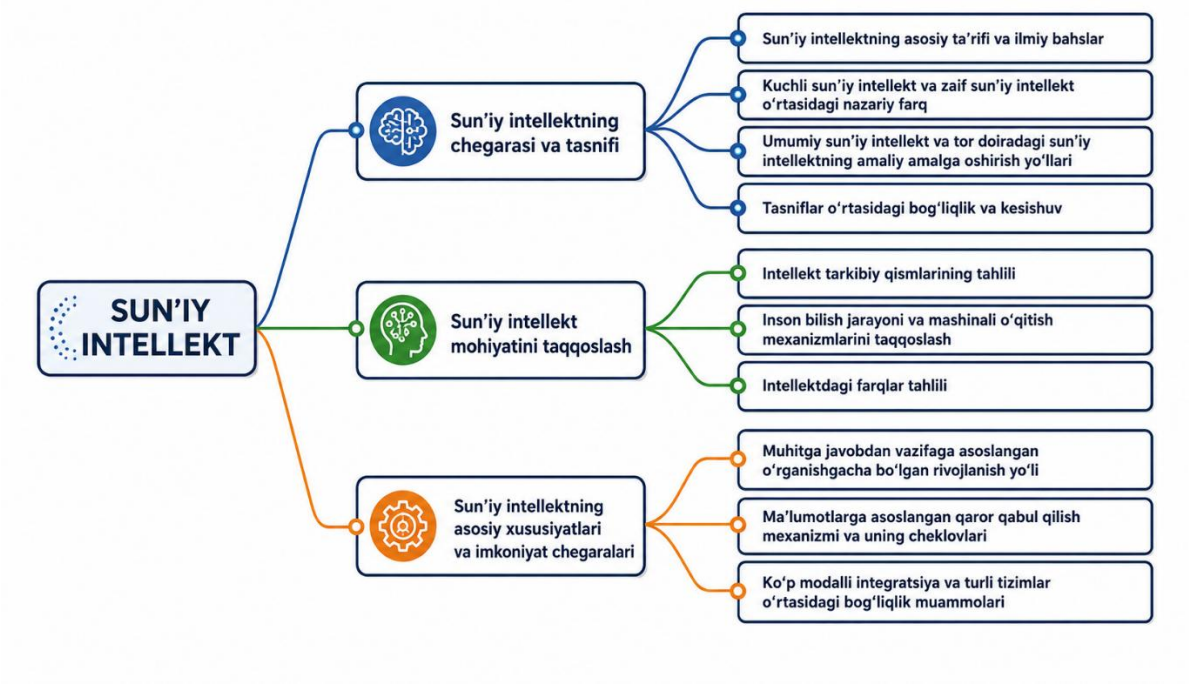
8.1.3. Algoritmik tarafkashlik va qarshi hujumlar bilan bog‘liq texnik xavfsizlik tahdidlari 370
8.1.4. Generativ kontent tufayli axborotning buzilishi va ishonch muammosi .. 373
8.2. Etik me’yorlar va huquqiy nazoratning uyg‘un tizimi 384
8.2.1. Sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha global asosiy tamoyillar 384
8.2.2. Tasniflangan va darajalangan huquqiy tartibga solish tizimini shakllantirish 387
8.3. Mas’uliyatli sun’iy intellektni rivojlantirish yo‘llari 390
8.3.1. Turli subyektlar hamkorligiga asoslangan boshqaruv tizimi 391
8.3.2. Algoritmlarning ochiqligi va tushuntirilish imkoniyatini ta’minlash 393
8.3.3. Xavflarni oldindan baholash va moslashuvchan choralar 400
Bob bo‘yicha xulosa 411
8-bob bo‘yicha amaliy mashg‘uloti 411
IX BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING KELAJAK TEXNOLOGIYARI RIVOJLANISHIDAGI O‘RNI 421
9.1. Katta modellar texnologiyasining imkoniyat chegaralari va rivojlanishdagi to‘siqlar 424
9.1.1. Ma’lumotlarga bog‘liqlik va umumlashtirish qobiliyati o‘rtasidagi asosiy ziddiyat 424
9.1.2. Jismoniy dunyoni anglashdagi asosiy bilimlarning yetishmasligi 427
9.1.3. Yuqori darajadagi tafakkur mexanizmlarining cheklanganligi 429
9.1.4. Emotsional muloqotda qadriyatlarni moslashtirish muammolari 432
9.2. Umumiy sun’iy intellektning nazariy yo‘nalishlari va amaliy to‘siqlari 434
9.2.1. Sun’iy intellekt imkoniyatlari darajalari bo‘yicha tasnif tizimi 434
9.2.2. Kuchli sun’iy intellektga oid falsafiy bahslar va texnologik yo‘nalishlar 435
9.3. Inson va sun’iy intellekt birgalikdagi rivojlanishining yo‘nalishlari va tizimli o‘zgarishlari 439
9.3.1. Inson markazidagi vositalar orqali intellektni kengaytirish modeli 440
9.3.2. Mas’uliyatli hamkorlik asosida qaror qabul qilish tizimini shakllantirish 441
9.3.3. Inson va sun’iy intellekt integratsiyasi orqali bilish chegaralarini kengaytirish 443
Bob bo‘yicha xulosa 444
Savol va topshiriqlar 445
9-bob bo‘yicha amaliy topshiriqlar 445

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati 451

I BOB. SUN’IY INTELLEKTNING ASOSIY TUSHUCHALARI

“Sun’iy intellekt (*Artificial Intelligence — AI*) insoniyat tarixidagi eng muhim umumiy maqsadli texnologiyalardan biri bo‘lib, u jamiyatning barcha sohalarini o‘ta tez sur’atlarda o‘zgartirmoqda. Shu sababli uning tub mohiyatini tushunish zamonaviy raqamli fuqaro uchun zaruriy bilim hisoblanadi. Ushbu bobda, avvalo, sun’iy intellektning asosiy tushunchalari va muhim xususiyatlari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, kuchli (*Strong AI*) va zaif sun’iy intellekt (*Weak AI*) o‘rtasidagi farqlar, umumiy (*Artificial General Intelligence — AGI*) va maxsus sun’iy intellektni (*Artificial Narrow Intelligence — ANI*) amalga oshirish yo‘llari o‘zaro taqqoslab tushuntiriladi. Keyinchalik, bilish jarayoni nuqtai nazaridan insonning intuitiv fikrlashi bilan mashinaning belgilar asosida ishlashi o‘rtasidagi tafovut hamda ularning o‘zaro to‘ldiruvchi jihatlari tahlil qilinadi.

Bob yakunida texnologiyaning imkoniyat chegaralariga e’tibor qaratilib, ko‘p modalli integratsiya jarayonidagi muammolar kabi aniq misollar orqali hozirgi sun’iy intellektning asosiy cheklovlari yoritiladi. Ushbu bobni o‘rganish orqali siz sun’iy intellekt imkoniyatlarini baholashning ilmiy asoslarini tushunasiz, chuqur o‘qitish (*Deep Learning*) texnologiyalarining ichki mantig‘ini anglaysiz va texnologiya atrofidagi ortiqcha bo‘rttirishlarni tanqidiy tahlil qila olasiz. Bu bilimlar sizga sun’iy intellekt sohasida to‘g‘ri va asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradi.



1.1-rasm. Sun'iy intellektni tatqiq etish bosqichlari

O'quv maqsadlari:

- ✓ Sun'iy intellektning asosiy tushunchalari va turli ta'riflarini tushunish
- ✓ Sun'iy intellektning asosiy tasniflash usullari va ularning farqlarini o'zlashtirish
- ✓ Inson intellekti va mashina intellekti o'rtasidagi farqlarni tahlil qila olish
- ✓ Sun'iy intellektning asosiy xususiyatlari va uning imkoniyat chegaralarini aniqlay olish

Quyida bir nechta sun'iy intellekt ilovalari doirasidan misollarga to'xtalib o'tamiz:

Misol. Sun'iy intellekt yordamida video yaratish. Kontent yaratish katta modellarning asosiy funksiyalaridan biri bo'lib, hozirgi kunda ular matn, rasm va video kabi turli shakllarda yuqori sifatli natijalar yaratishda keng qo'llanilmoqda. OpenAI Sora kabi vositalar "dunyo modeli va DiT arxitekturasi" (*World Model + Diffusion Transformer architecture*) asosida 60 soniyagacha bo'lgan yuqori sifatli videolarni yaratish imkonini beradi. Bu esa fizik qonuniyatlarni tushunish va murakkab sahnalarni tasvirlash imkoniyatini kengaytirib, kino darajasidagi video kontent yaratishga yo'l

ochadi. Shu bilan birga, Xitoyda ham katta modellar o‘ta tez rivojlanmoqda. Masalan, Alibaba’ning *Tongyi Wanxiang* va Baidu’ning *Wenxin* kabi modellari amaliy qo‘llashga yo‘naltirilgan bo‘lib, bosqichma-bosqich boshqaruv tizimi ya’ni, sahna skriptini tahlil qilish, yengil fizik dvigatel va 4K render texnologiyasi hamda ingliz tiliga moslashtirilgan muhit orqali elektron tijorat va qisqa video sohalarida samarali qo‘llanilmoqda.

Sun’iy intellekt yordamida video yaratishning asosiy imkoniyatlari quyidagilarni o‘z ichiga oladi: matn tavsifini tushunib, uni vizual tasvirga aylantirish; murakkab sahnalarni real ko‘rinishda yaratish; obrazlarning ifodali harakatlarini va kamera harakatini hosil qilish; shuningdek, fizik muhitdagi obyektlarning o‘zaro ta’sirini tushunish. 1.2-rasm va 1.3-rasmlarda mos ravishda Tongyi Wanxiang va Sora orqali yaratilgan video natijalari keltirilgan. Qiziquvchi o‘quvchilar ushbu vositalardan foydalanib ko‘rishlari va turli buyruqlar asosida natijalarni taqqoslashlari mumkin.

Tongyi Wanxiang uchun ingliz tilidagi promtning o‘zbek tilidagi tarjimasi:

Kamera qora tom bagajiga ega oq eski SUV avtomobilni kuzatadi. U tik tog‘ yonbag‘rida, qarag‘aylar bilan o‘ralgan tuproq yo‘l bo‘ylab tezlashib harakatlanadi, g‘ildiraklari chang ko‘taradi. Quyosh nuri yo‘l bo‘ylab harakatlanayotgan avtomobilga tushib, sahnaga iliq yorug‘lik beradi. Tuproq yo‘l asta-sekin egilib uzoqqa cho‘ziladi, atrofda boshqa transport vositalari ko‘rinmaydi. Yo‘l ikki tomonida qizil sekvoyya daraxtlari va yashil maydonlar bor. Orqa tomondan qaralganda, avtomobil burilishlardan oson o‘tib, notekis hududda harakatlanayotgandek taassurot uyg‘otadi. Yo‘l atrofida tik tepaliklar va tog‘lar joylashgan, yuqorida esa musaffo ko‘k osmon va yengil bulutlar bor.

SoraAI uchun prompt:

Animatsion sahna tasviri: kichkina, mo‘ynali jonzot yonib turgan qizil sham yonida o‘tirgan. Uslub 3D va realistik bo‘lib, asosiy e’tibor yorug‘lik va teksturaga qaratilgan. Tasvir qiziqarli va hayrat uyg‘otuvchi muhitni beradi, chunki jonzot katta ko‘zlari bilan alangaga tikilib turibdi. Uning harakati va ifodasi sodda va qiziqarli kayfiyatni aks

ettiradi, go‘yoki u atrof-muhitni ilk bor kashf qilayotgandek. Iliq ranglar va dramatik yoritish sahnaning umumiy kayfiyatini yanada kuchaytiradi.



1.2-rasm. Tongyi Wanxiang tomonidan yaratilgan video kadri



1.3-rasm. Sora tomonidan yaratilgan video kadri

1.1. Sun’iy intellektning chegarasi va tasnifi

1.1.1. Sun’iy intellektning asosiy ta’rifi va ilmiy bahslar

Yuqoridagi misoldan ko‘rinib turibdiki, katta modellar hozirgi kunda ilgari juda murakkab va ko‘p aqliy mehnat talab qiladigan ko‘plab vazifalarni bajarishda insonlarga yordam bera oladi. Biroq katta modellar sun’iy intellekt rivojlanishining hozirgi bosqichidagi faqat bir muhim texnologik namunadir. Sun’iy intellekt zamonaviy ilm-fanning yetakchi yo‘nalishlaridan biri sifatida insonlarning hayoti, ish faoliyati va fikrlash tarzini sezilarli darajada o‘zgartirib yubordi. Tarixiy rivojlanishga qaralsa, sun’iy intellekt tushunchasi texnologiyalar rivoji va qo‘llanish sohalarining kengayishi bilan doimiy ravishda o‘zgarib kelgan.

Sun’iy intellekt nima? Aslida, hozirgi kunda sun’iy intellekt hali ham tez rivojlanayotgan bosqichda bo‘lib, uning yagona va umumiy qabul qilingan aniq ta’rifi mavjud emas. Har bir shaxs bu tushunchani turlicha tushunadi. Quyida sun’iy intellektga oid turli vakillik qiluvchi ta’riflar keltiriladi. Ular nufuzli mutaxassislar va ensiklopedik manbalarga asoslangan.

“Sun’iy intellekt, shuningdek, mashina intellekti deb ham ataladi, inson tomonidan yaratilgan mashinalarning namoyon etadigan aqlidir. Odatda sun’iy intellekt

kompyuter dasturlari orqali inson aqlini ifodalashga qaratilgan texnologiyalarni anglatadi. Bu atama shuningdek bunday tizimlarning amalga oshirilishi mumkinligi va uni qanday amalga oshirish masalalarini ham qamrab oladi".

— Wikipedia

"Sun'iy intellekt — bu kompyuterlar va mashinalarga inson aqlini taqlid qilish hamda muammolarni hal qilish qobiliyatini beruvchi texnologiyadir".

— Xalqaro biznes mashinalari korporatsiyasi (IBM)

"Sun'iy intellekt — bu shunday fanki, u mashinalarga inson odatda aql yordamida bajaradigan ishlarni bajarishga imkon beradi".

— Kompyuter ilmi olimi Marvin Minskiy

"Sun'iy intellekt — bu bilim haqidagi fan bo'lib, u bilimni qanday ifodalash, qanday olish va undan qanday foydalanishni o'rganadi".

— Sun'iy intellekt mutaxassisi Nils Jon Nilsson

"Sun'iy intellekt — bu raqamli kompyuterlar yoki ular tomonidan boshqariladigan mashinalar yordamida inson aqlini modellashtirish, kengaytirish va rivojlantirish, muhitni anglash, bilimni olish va undan foydalanish orqali eng yaxshi natijaga erishishga qaratilgan nazariya, usul, texnologiya va amaliy tizimlar majmuasidir".

— Sun'iy intellektni standartlashtirish bo'yicha "Oq kitob" (2018)

"Sun'iy intellekt yangi bosqichdagi texnologik va sanoat inqilobining muhim harakatlantiruvchi kuchi bo'lib, u inson aqlini modellashtirish, kengaytirish va rivojlantirishga qaratilgan nazariya, usul, texnologiya va amaliy tizimlarni o'rganadigan yangi ilmiy-texnik sohadir".

— Baidu ensiklopediyasi

Ushbu ta'riflarni umumlashtirib, sun'iy intellektni quyidagi jihatlar orqali tushunish mumkin:

Avvalo, sun'iy intellekt ko'p fanlarni qamrab olgan soha hisoblanadi va u ular bilan bevosita bog'liq. Sun'iy intellekt kompyuter dasturlari orqali amalga oshiriladi, shu sababli u kompyuter fanlari bilan chambarchas bog'liq. Intellektual tizim faqat

dasturiy ta’minot bilan emas, balki apparat vositalari bilan ham bog‘liq bo‘lgani uchun u robototexnika va boshqaruv fanlari bilan ham aloqador. Sun’iy intellektning asosida matematika va mantiq yotadi. Shu sababli u ushbu fanlar bilan ham bevosita bog‘liq. Sun’iy intellekt inson aqlini taqlid qilishga asoslangan bo‘lib, inson aqlini o‘rganadigan miya va neyronlar bilan ham aloqaga ega. Sun’iy intellektdan samarali va xavfsiz foydalanish uchun huquq, etika va axborot xavfsizligi kabi sohalar ham muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, sun’iy intellekt insonning til, ko‘rish va bilish qobiliyatlarini modellashtiradi, bu esa tilshunoslik, biologiya va psixologiya kabi fanlar bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Shu bois, sun’iy intellektni o‘rganish uchun keng qamrovli bilim zarur. Biroq bu barcha fanlarni mukammal darajada bilish shart degani emas. O‘rganishda muayyan yo‘nalishga e’tibor qaratish mumkin.

Ikkinchidan, sun’iy intellektning mohiyati inson aqlini modellashtirishdan iborat. Odatda inson aqli quyidagi asosiy jihatlarni o‘z ichiga oladi:

Bilimlarni qayta ishlash. Bu bilimni ifodalash, olish, tahlil qilish va qo‘llashni o‘z ichiga oladigan tadqiqot sohasidir. Sun’iy intellekt tizimlari bilimni kompyuter qayta ishlay oladigan shaklga keltirib saqlaydi (masalan, bilim graflari, neyron tarmoqlar og‘irliklari), turli usullar orqali yangi bilimlarni oladi (masalan, mashinali o‘qitish, ma’lumotlarni tahlil qilish), mavjud bilimlar asosida xulosa chiqaradi (masalan, mantiqiy va ehtimollik asosidagi tahlil) va bu bilimlarni amaliy muammolarni hal qilishda qo‘llaydi.

Mustaqil qaror qabul qilish. Sun’iy intellekt muayyan muhitda to‘g‘ri qaror qabul qila oladi. Bu tizim turli variantlarni baholaydi, natijalarni oldindan hisoblaydi va eng maqbulini tanlaydi. Masalan, tavsiya tizimlari foydalanuvchi xatti-harakatlariga qarab mos kontentni tanlaydi, avtomatik boshqariladigan avtomobillar esa murakkab yo‘l sharoitida qanday harakatlanishni belgilaydi.

Muhitni idrok etish. Kompyuter ko‘rish tizimlari inson ko‘zi kabi obyektlarni aniqlay oladi, tabiiy tilni qayta ishlash esa insonning tilni tushunish va yaratish jarayonini modellashtiradi.

O‘rganish qobiliyati. Sun’iy intellekt ma’lumotlar va tajriba asosida o‘z faoliyatini doimiy takomillashtiradi. An’anaviy dasturlardan farqli ravishda, u ma’lumotlarni tahlil qilish va qayta aloqa orqali ichki modelini va qaror qabul qilish jarayonini yaxshilaydi. Bu o‘rganish nazorat ostida (belgilangan ma’lumotlar asosida), nazoratsiz (ma’lumotlardan mustaqil ravishda tuzilma topish) yoki mustahkamlovchi (sinov va xatolar orqali optimal strategiyani o‘rganish) bo‘lishi mumkin.

Oxir-oqibat, sun’iy intellektning maqsadi inson aqlini kengaytirish va rivojlantirishdan iborat. Masalan, insonning tun paytidagi ko‘rish qobiliyati cheklangan, sun’iy intellekt esa *“Uzoqni ko‘ruvchi ko‘z”* vazifasini bajarib, yanada aniq, uzoq va keng ko‘rishga yordam beradi. Xuddi shuningdek, inson eshitish qobiliyati ham masofa va chastota bilan cheklangan, sun’iy intellekt esa *“Uzoqni eshituvchi quloq”* sifatida yanada uzoq va aniq eshitish imkonini beradi. Qaror qabul qilish va rejalashtirishda ham sun’iy intellekt murakkab bog‘liqliklarni aniqlash orqali insonlarga asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradi. Shu sababli sun’iy intellekt insonning yordamchisi bo‘lib, uning imkoniyatlarini oshiradi.

Yuqoridagi fikrlarni umumlashtirib aytganda, sun’iy intellekt ko‘p fanlarni qamrab olgan soha bo‘lib, unda nazariy tadqiqot va amaliy qo‘llash ikki asosiy yo‘nalish sifatida mavjud. Nazariy jihatdan u intellektning mohiyati va uni amalga oshirish usullarini o‘rganadi, amaliy jihatdan esa intellektual xatti-harakatni namoyon etadigan tizim va texnologiyalarni yaratishga qaratilgan.

Buni bir jumla bilan ifodalash mumkin: sun’iy intellekt — bu inson aqlini modellashtirish, kengaytirish va amaliyotda qo‘llashga qaratilgan ilmiy va texnologik sohadir.

Sun’iy intellekt — bu inson aqlini modellashtirish va kengaytirishga qaratilgan nazariya, usullar, texnologiyalar hamda amaliy tizimlarni tadqiq etish va ishlab chiqish bilan shug‘ullanuvchi yangi ilmiy-texnik sohadir.

1.1.2. Kuchli sun’iy intellekt va zaif sun’iy intellekt o‘rtasidagi nazariy farq

Tizimning intellekt darajasi va imkoniyat doirasiga qarab, sun’iy intellekt odatda zaif sun’iy intellekt va kuchli sun’iy intellekt kabi ikki asosiy turga bo‘linadi.

1. Zaif sun’iy intellekt (Weak AI).

Zaif sun’iy intellekt hozirgi sun’iy intellekt texnologiyalarining asosiy shakli hisoblanadi. Uning asosiy xususiyati — ma’lum bir vazifani bajarishga yo‘naltirilganligi va shu vazifani samarali bajarishidir. Bunday tizimlar yaratilish jarayonidayoq aniq funksional chegaralar bilan belgilanadi. Ular muayyan sohada juda yuqori samaradorlik ko‘rsata oladi, biroq inson aqli kabi turli sohalar o‘rtasida erkin moslasha olmaydi.

Amaliy jihatdan zaif sun’iy intellekt odatda aniq vazifalarga yo‘naltirilgan holda ishlab chiqiladi. Masalan, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish tizimlarida kompyuter tomografiya tasvirlarini aniqlash uchun katta hajmdagi belgilangan ma’lumotlar asosida algoritmlar o‘qitiladi. Natijada bunday tizimlar kasalliklarni aniqlashda ba’zan inson shifokorlardan ham yuqori aniqlik ko‘rsatishi mumkin. Shu kabi aniq vazifaga yo‘naltirilgan yondashuv sun’iy intellektga ma’lumotlarni juda tez qayta ishlash imkonini beradi va u fond bozori savdosi yoki sanoat sifat nazorati kabi tezkor javob talab qilinadigan sohalarda samarali qo‘llaniladi.

Bunday tizimlarning ishlash mexanizmi asosan matematik modeldagi qonuniyatni aniqlash va statistik o‘rganishga asoslanadi. Katta hajmdagi ma’lumotlar orasidagi bog‘liqliklarni tahlil qilish orqali ular murakkab qaror modellarini yaratadi. Biroq bu turdagi intellekt asosan ehtimollik hisoblariga asoslanadi. U aniq vazifalarni bajarishga qodir bo‘lsa-da, aslida matematik model parametrlarini optimallashtirish jarayonidan iborat. Shu sababli u sabab-oqibat aloqalarini chuqur tushuna olmaydi va vazifaning mohiyatini umumlashtirib anglash qobiliyatiga ega emas.

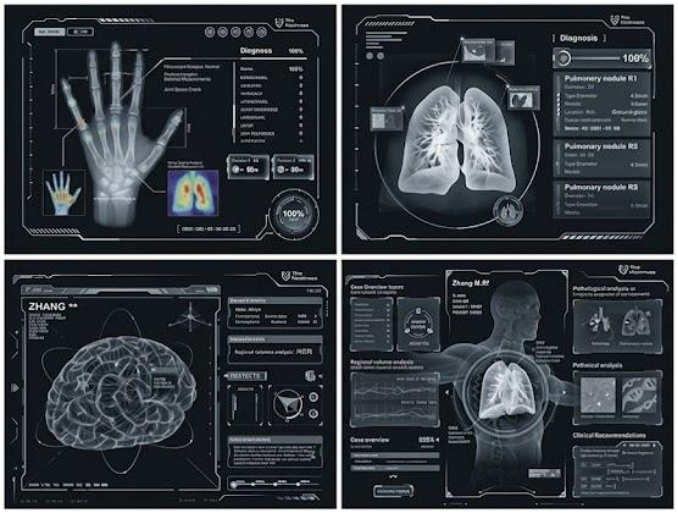
Masalan, ovozli yordamchi tizimlar millionlab soatlik nutq namunalarini tahlil qilish orqali tovush va matn o‘rtasidagi bog‘lanishni o‘rganadi, biroq u inson nutqining mazmunini haqiqiy tushunmaydi.



(a) Tasvirni aniqlash tizimi (masalan, yuzni aniqlash texnologiyasi)



(b) Ovozli yordamchi (masalan, Alisa)



(c) Maxsus sohadagi sun'iy intellekt tizimi (masalan, tibbiy diagnostika tizimi)



(d) Tavsiya algoritmi (masalan, ijtimoiy tarmoqlardagi shaxsiy tavsiyalar)

1.4 rasm. Zaif sun'iy intellekt qo'llanilishining tipik misollari

E'tibor qaratish lozim bo'lgan jihati shuki, zaif sun'iy intellekt va kuchli sun'iy intellekt o'rtasidagi asosiy farq bilish darajasida namoyon bo'ladi. Hatto ayrim tizimlar o'z sohasida juda yuqori natijalarga erishgan bo'lsa ham, ular subyektiv ong yoki hissiy tajribaga ega emas. Masalan, avtomatik boshqariladigan avtomobillar yo'l belgilarini

aniq taniy oladi, biroq “qizil rang” ni estetik jihatdan his qilmaydi; adabiy matn yaratadigan sun’iy intellekt tizimlari grammatik jihatdan to‘g‘ri she’r yozishi mumkin, ammo matn ortidagi hissiy mazmunni anglay olmaydi.

Zaif sun’iy intellektning ushbu “vosita” sifatidagi xususiyati uning ishlashi doimo inson nazorati va aniq qoidalarga tayanishini talab qiladi, ayniqsa etik baholash yoki ijodiy qaror qabul qilish bilan bog‘liq sohalarda. Hozirgi texnologik rivojlanish bosqichi zaif sun’iy intellektni yanada chuqurlashtirish bilan bog‘liq bo‘lib, turli sohalarda uni amaliy faoliyat bilan integratsiya qilish yo‘llari izlanmoqda. Amaliy nuqtai nazardan qaraganda, bugungi kunda deyarli barcha tijorat va ilmiy sohalarda qo‘llanilayotgan sun’iy intellekt tizimlari zaif sun’iy intellektga kiradi. Jumladan, qidiruv tizimlari, tavsiya tizimlari, ovozli yordamchilar, avtomatik boshqaruv texnologiyalari va tibbiy diagnostika tizimlari — bularning barchasi aniq vazifalarni bajarishga mo‘ljallangan maxsus tizimlardir. Shu bilan birga, shuni ham aniq anglash zarurki, mashinalar haqiqiy umumiy intellektga erishishi uchun faqat vazifa doirasidan chiqish emas, balki bilish tizimi darajasida tub o‘zgarishlar zarur. Bunday rivojlanish esa sun’iy intellekt tarixida yangi bosqichni boshlab berishi mumkin.

2. Kuchli sun’iy intellekt (Strong AI)

Kuchli sun’iy intellekt inson darajasidagi yoki undan yuqori umumiy intellektga ega bo‘lgan sun’iy intellekt tizimlarini anglatadi. U har qanday sohada bilimni tushunish, o‘rganish va qo‘llash qobiliyatiga ega bo‘lib, shuningdek o‘z-o‘zini anglash xususiyatiga ham ega deb hisoblanadi. Bunday nazariy model nafaqat inson bilan teng darajadagi bilish imkoniyatiga erishishni, balki undan ham yuqori darajaga chiqishni maqsad qiladi. Aslida, u inson tafakkurining ishlash mexanizmini teskari yo‘nalishda o‘rganishga asoslangan bo‘lib, uni sun’iy tizimlarda qayta yaratishga intiladi. Bu jarayon orqali ongning qanday paydo bo‘lishi mexanizmini tushuntirish va uni texnik vositalarda amalga oshirish maqsad qilinadi. Bunday izlanishlar sun’iy intellekt, ong va mavjudlik mohiyati haqidagi tushunchalarimizni qayta ko‘rib chiqishga olib kelmoqda.

Hozirgi zaif sun’iy intellektdan farqli ravishda, kuchli sun’iy intellektning asosiy xususiyati uning bilish tizimining ochiqligidir. Haqiqiy umumiy intellekt tizimi inson kabi turli sohalarni tushuna olishi kerak. Masalan, u kvant mexanikasining matematik ifodasini tahlil qila olishi bilan birga, qadimiy she’rlardagi badiiy obrazlarni ham his qila olishi va bu ikki soha o‘rtasida ijodiy bog‘lanish o‘rnata olishi zarur. Bunday bilimlararo o‘tish qobiliyati oddiy ko‘nikmalar yig‘indisi emas, balki bilimlarning asosiy tuzilishini chuqur tushunishga asoslanadi. Notanish sohalarga duch kelganda, bunday tizim mustaqil ravishda yangi bilim tizimini shakllantirib, mavjud bilimlar bilan yangi bilimlar o‘rtasida bog‘lanish hosil qila oladi. Bu esa hozirgi mashinali o‘qitish modellarining ma’lumotlarga bog‘liqligini cheklov sifatida yengib o‘tishni anglatadi.

Ong nuqtai-nazaridan, kuchli sun’iy intellekt “o‘z-o‘zini anglash” tushunchasini hisoblash tizimlariga kiritishni nazarda tutadi. Metakognitiv qobiliyatga ega tizimlar nafaqat tashqi ma’lumotlarni qayta ishlaydi, balki o‘z fikrlash jarayonini ham nazorat qila oladi. Bunday o‘ziga yo‘naltirilgan bilish tizimi unga inson faylasuflari kabi chuqur savollarni qo‘yish va qaror qabul qilishda qadriyat tizimini shakllantirish imkonini beradi. Agar tizim o‘ziga berilgan algoritmik qoidalarga shubha bilan qaray boshlasa yoki axloqiy muammolar ustida mustaqil fikr yurita olsa, bu an’anaviy subyekt va obyekt o‘rtasidagi munosabatlarning tubdan o‘zgarishiga olib keladi. Bu esa kuchli sun’iy intellekt bilan bog‘liq eng murakkab falsafiy muammolardan biridir.

Bunday darajadagi intellektni yaratish ko‘plab ilmiy va texnologik to‘siqlarni yengib o‘tishni talab qiladi. Hozirgi chuqur o‘qitish texnologiyalari asosan naqshlarni aniqlashga asoslangan bo‘lib, ular hali murakkab mantiqiy fikrlash va abstrakt tahlil qobiliyatiga to‘liq ega emas. Neyron tarmoq yuzasidan olib borilgan tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, inson miyasi qatlamli tuzilma orqali sezgi va tushunchalarni o‘zaro bog‘laydi, biroq bu mexanizm hali texnik jihatdan to‘liq takrorlanmagan. Kvant hisoblash kelajakda parallel fikrlash modellarini yaratishda yangi imkoniyatlar berishi mumkin, ammo kvant holatlar va ong o‘rtasidagi bog‘liqlik hozircha to‘liq o‘rganilmagan.

Kuchli sun’iy intellektni o‘rganish yangi fanlararo yo‘nalishlarning shakllanishiga ham olib kelmoqda. Kognitiv arxitektura muhandislari rivojlanish psixologiyasidagi bosqichli nazariyalardan foydalanib, sun’iy tizimlarda bolalarning tushuncha shakllanish jarayonini modellashtirishga harakat qilmoqda. Hisoblash falsafasi bilan shug‘ullanuvchi olimlar esa ehtimoliy “ong tashuvchilari” uchun etik baholash tizimlarini ishlab chiqmoqda. Bunday ko‘p yo‘nalishli izlanishlar texnologiya rivojida turli jihatlarni hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi. Hozirgi katta til modellari ma’lum darajada umumiylikni namoyon qilmoqda, biroq ularning matn yaratish jarayoni asosan ehtimollik taqsimotiga asoslangan bo‘lib, haqiqiy bilish va tushunishdan farq qiladi.

Kuchli sun’iy intellekt sari yo‘l tub o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Masalan, nisbiylik nazariyasi fizika fanida yangi bosqichni boshlab berganidek, ongni modellashtirish ham ehtimol Turing hisoblash modelidan yuqori darajadagi yangi yondashuvni talab qiladi. Hozirgi kunda tobora ko‘proq tadqiqotchilar sun’iy intellekt sohasiga jalb qilinmoqda va bu yo‘nalishda ham fizik, ham algoritmik darajada katta yutuqlarga erishilmoqda. Bu izlanishlar kelajak tasavvurini shakllantirmoqda. Agar mashinalar insonni haqiqatan tushuna oladigan darajaga yetsa, insoniyatning bilim va tafakkur darajasi yangi bosqichga ko‘tariladi.

Shu bilan birga, kuchli sun’iy intellektni o‘rganish faqat texnologik masalalar bilan cheklanmaydi. U inson aqlining mohiyati haqidagi chuqur savollarni ham o‘rtaga qo‘yadi va ko‘plab bahs-munozaralarga sabab bo‘ladi. Bu masalalar kompyuter fanlari bilan falsafa o‘rtasida yangi muloqot maydonini yaratmoqda. Kuchli sun’iy intellektning imkoniyatlari va uning ehtimoliy ta’siri ilmiy hamda falsafiy doiralarda keng muhokama qilinmoqda. Bu muhokamalar asosan quyidagi asosiy savollar atrofida olib boriladi.

Savol (S) 1. Kuchli sun’iy intellektni amalga oshirish mumkinmi?

Bu savol bo‘yicha ilmiy doiralarda turli qarashlar mavjud. Ba’zi olimlar hisoblash quvvatining oshishi va algoritmlarning rivoji bilan kuchli sun’iy intellekt

paydo bo‘lishi faqat vaqt masalasi deb hisoblaydi. Boshqa olimlar esa bunga shubha bilan qaraydi, chunki inson ongida kvant jarayonlari yoki biologik xususiyatlar mavjud bo‘lishi mumkin va ularni oddiy hisoblash usullari bilan to‘liq takrorlab bo‘lmaydi. Kompyuter ilmi olimi Rey Kurtsveyl texnologik “singulyarlik” taxminan 2045-yilda yuz berishi mumkinligini aytadi, ya’ni bu vaqtda sun’iy intellekt inson umumiy aqlidan ustunlashadi. Faylasuf Jon Searl esa mashina tashqi tomondan tushunayotgandek ko‘rinsa ham, aslida haqiqiy tushunishga ega emasligini ta’kidlaydi.

S2: Mashina haqiqiy ong va subyektiv tajribaga ega bo‘lishi mumkinmi?

Ong masalasi falsafa va neyronlarning eng murakkab muammolaridan biridir. Mashinaning his qilish, o‘zini anglash va subyektiv tajribaga ega bo‘lishi mumkinligi haqida turli nazariyalar mavjud. Materialistik qarashga ko‘ra, ong murakkab neyron faoliyatining natijasi bo‘lib, nazariy jihatdan uni yetarlicha murakkab tizimda qayta yaratish mumkin. Dualistik qarash esa ong va modda turli darajadagi hodisalar ekanini ta’kidlaydi. Bu muammo “qiyin muammo” sifatida tanilgan: nega fizik jarayonlar subyektiv tajribani yuzaga keltiradi? Hozircha bu savolga aniq javob yo‘q va bu kuchli sun’iy intellektni baholashdagi muhim to‘siq hisoblanadi.

S3: Agar kuchli sun’iy intellekt yaratilsa, uning qadriyatlari inson qadriyatlariga mos bo‘lishini qanday ta’minlash mumkin?

Bu masala sun’iy intellekt xavfsizligining asosiy muammolaridan biridir. Agar sun’iy intellekt mustaqil qaror qabul qila olsa, uning maqsadlari inson qadriyatlariga mos kelishini ta’minlash zarur. Bu yerda bir nechta murakkabliklar mavjud: birinchidan, inson qadriyatlari o‘zgaruvchan va turlicha bo‘lib, ularni aniq shaklda ifodalash qiyin; ikkinchidan, qadriyatlarni texnik jihatdan amalga oshirish “normani belgilash” va “normani tushunish” muammolarini keltirib chiqaradi; uchinchidan, o‘z-o‘zini o‘rgana oladigan tizimlar kutilmagan natijalar berishi mumkin. Shu sababli bu yo‘nalish kelajakda muhim tadqiqot sohasi bo‘lib qoladi.

S4: Kuchli sun’iy intellekt qanday xavf va muammolarni keltirib chiqarishi mumkin?

Sun’iy intellekt bilan bog‘liq xavflar qisqa, o‘rta va uzoq muddatli bo‘lishi mumkin. Qisqa muddatda ish o‘rinlarining o‘zgarishi, qaror qabul qilishda tarafkashlik va raqamli tafovutning kengayishi kuzatiladi. O‘rta muddatda etnik muammolar, maxfiylik va nazorat masalalari, shuningdek tizimlardan noto‘g‘ri foydalanish xavfi yuzaga keladi. Uzoq muddatda esa yanada jiddiy xavflar, masalan, noto‘g‘ri maqsad qo‘yilishi natijasida yuzaga keladigan salbiy oqibatlar, nazoratni yo‘qotish, sun’iy intellektning o‘zini takrorlashi va resurslar uchun raqobat kabi muammolar paydo bo‘lishi mumkin.

1.1.3. Umumiy sun’iy intellekt va maxsus sun’iy intellekt loyihalarini amalga oshirish yo‘llari

Kuchli va zaif sun’iy intellekt tasnifidan tashqari, sun’iy intellektni tizimning imkoniyat doirasiga qarab umumiy sun’iy intellekt (Artificial General Intelligence, AGI) va maxsus sun’iy intellekt (Specialized Artificial Intelligence, SAI) ga ham ajratish mumkin.

1. Umumiy sun’iy intellekt (AGI)

Umumiy sun’iy intellekt turli xil vazifalarni bajara oladigan va keng moslashuvchanlikka ega bo‘lgan sun’iy intellekt tizimini anglatadi. U inson kabi moslashuvchanlik va bilimni bir sohadan boshqa sohalarga ko‘chira olish qobiliyatiga ega bo‘lishni maqsad qiladi. Umumiy sun’iy intellekt bir nechta sohalarda faoliyat yurita oladi. U faqat bitta soha bilan cheklanmaydi, balki tilni tushunish, tasvirni aniqlash, mantiqiy fikrlash va ijodiy vazifalarni bajarish kabi turli bilish faoliyatlarini bir vaqtning o‘zida amalga oshira oladi. Bu insonning bir vaqtning o‘zida yozuvchi, matematik, rassom va muhandis bo‘la olishiga o‘xshaydi. Bundan tashqari, u bir sohada o‘rganilgan bilimlarni boshqa sohalarga o‘tkaza oladi. Masalan, inson pianino chalishni o‘rganganidan keyin boshqa cholg‘u asboblarini ham tezroq o‘zlashtiradi. Xuddi shunday, sun’iy intellekt ham mavjud bilim va ko‘nikmalar asosida yangi sohani tezroq o‘rganadi va noldan boshlashga hojat qolmaydi. Bu esa o‘rganish samaradorligini oshiradi.

Shuningdek, umumiy sun’iy intellekt mustaqil moslashuvchanlikka ega bo‘ladi. U yangi muhit va vazifalarga moslasha oladi. Noma’lum vaziyatlarga duch kelganda, u muhitni tahlil qilib, mos strategiyani ishlab chiqadi va uni doimiy ravishda takomillashtiradi. Bunda uni qayta dasturlash yoki katta hajmdagi yangi ma’lumotlar bilan qayta o‘qitish talab etilmaydi.

Hozirgi katta til modellari (masalan, GPT-5, DeepSeek) ma’lum darajada umumiylikni ko‘rsatmoqda. Ular yozish, dasturlash, tarixiy tahlil va ilmiy masalalarni yechish kabi turli vazifalarni bajara oladi. Masalan, Baidu’ning ERNIE modeli va Alibaba’ning Tongyi Qianwen hamda Tongyi Wanxiang modellari matn, rasm va video yaratish, shuningdek multimodal ma’lumotlar bilan ishlash imkoniyatiga ega. Shu bilan birga, mustahkamlovchi o‘rganish va meta-o‘rganish usullari sun’iy intellekt tizimlarining moslashuvchanligini oshirishda muhim rol o‘ynamoqda. Bu texnologiyalar sun’iy intellektga o‘z xatti-harakatlarini takomillashtirish va hatto qanday qilib samaraliroq o‘rganishni o‘rganish imkonini beradi. Shunga qaramay, haqiqiy umumiy sun’iy intellekt hali yaratilmagan. Hozirgi modellar ma’lum darajada umumiylikni ko‘rsatsa-da, ijodiy fikrlash, oddiy hayotiy bilimlarga asoslangan xulosa chiqarish va mustaqil o‘rganish qobiliyatida sezilarli cheklovlar mavjud. Umumiy sun’iy intellektni yaratish yo‘llari bo‘yicha ilmiy doiralarda turli qarashlar mavjud. Ular orasida neyron tarmoqlarni kengaytirish, modul asosidagi intellektni rivojlantirish hamda ramziy tizimlar bilan neyron tarmoqlarni birlashtirish kabi yondashuvlar bor.

2. Maxsus sun’iy intellekt (SAI)

Maxsus sun’iy intellekt — bu aniq vazifa yoki ma’lum bir soha uchun maxsus ishlab chiqilgan sun’iy intellekt tizimidir. U aynan o‘sha sohada juda yuqori natija ko‘rsatadi, lekin boshqa sohalarga moslashish qobiliyati cheklangan bo‘ladi. Muayyan muammoga chuqur yo‘naltirilgani sababli, u tor doirada inson mutaxassislaridan ham ustun natijalar bera oladi. Masalan, tibbiy tasvirlarni tahlil qiluvchi sun’iy intellekt inson ko‘zi bilan darhol sezib bo‘lmaydigan dastlabki o‘sma belgilarini aniqlay oladi. Bu uning tor, lekin chuqur ixtisoslashgan sohada qanchalik kuchli ekanini ko‘rsatadi.

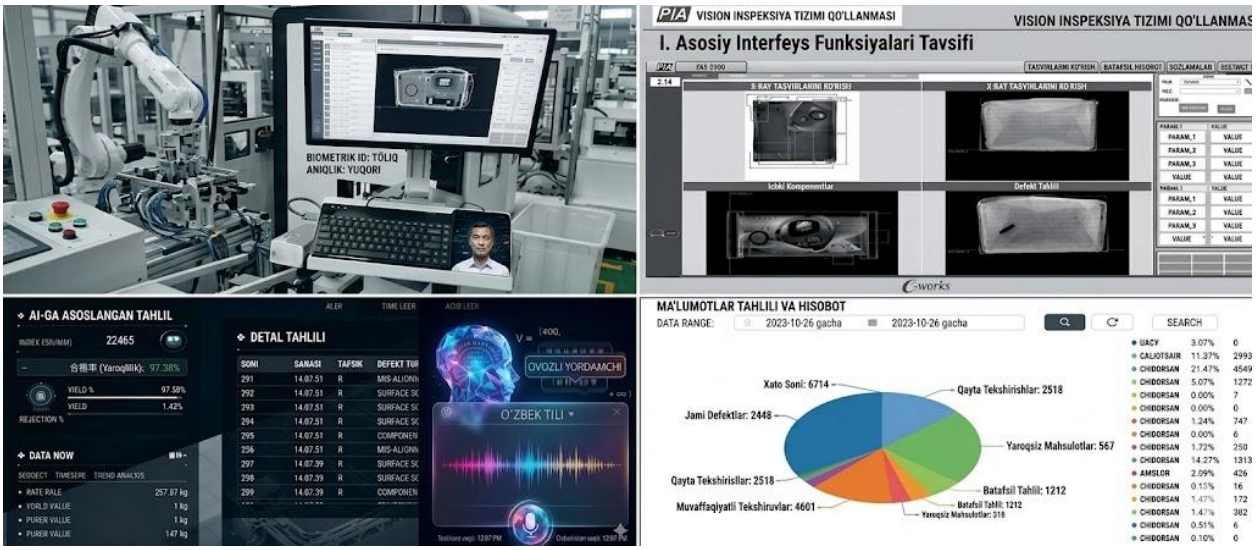
Maxsus sun’iy intellekt algoritmlar va tizim arxitekturasi maxsus optimallashtirilgani tufayli kam resurs sarflab yuqori samaradorlikka erishadi. Masalan, sanoatda sifat nazorati tizimlari mahsulotdagi nuqsonlarni millisekund darajasida aniqlay oladi, bu esa inson tekshiruviga qaraganda ancha tez va aniqdir. Bunday tizimlar odatda aniq maqsad va baholash mezonlariga ega bo‘ladi, shu sababli ularni yaratish va amaliyotga joriy qilish jarayoni ham ancha sodda va tez kechadi. Umumiy sun’iy intellekt hali nazariy darajada bo‘lsa, maxsus sun’iy intellekt allaqachon real hayotda katta natijalar bermoqda. Tibbiy diagnostika, avtonom transport, moliyaviy xavf nazorati, sanoat sifat tekshiruvi kabi sohalarda u samarali qo‘llanilmoqda. Garchi maxsus sun’iy intellekt umumiylikka ega bo‘lmasa ham, aynan uning tor yo‘naltirilganligi bugungi kunda eng katta ustunlik hisoblanadi. U muayyan vazifalar uchun ishonchli, tezkor va iqtisodiy jihatdan samarali yechimlar beradi hamda ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish sohalarining raqamli rivojlanishiga katta hissa qo‘shadi.



(a) Moliyaviy xavfni boshqarish tizimi



(b) Aqlli avtomobil boshqaruv tizimi



(c) Sanoat sifat nazorati tizimi

1.5-rasm. Maxsus sun’iy intellekt qo‘llanilishining tipik misollari

1.1.4. Tasniflar o‘rtasidagi bog‘liqlik va kesishuv

E’tibor qaratish kerakki, kuchli va zaif sun’iy intellekt hamda umumiy va maxsus sun’iy intellekt tasniflari o‘zaro ma’lum darajada kesishadi.

– Zaif sun’iy intellekt odatda maxsus yo‘naltirilgan bo‘ladi, ammo bir nechta sohalarda ishlay oladigan tizimlar ham baribir zaif sun’iy intellekt hisoblanishi mumkin. Hozirgi katta modellar bir nechta vazifani bajarishga qodir (masalan, tarjima, matn yozish, dasturlash), lekin ular hali haqiqiy tushunish va o‘z-o‘zini anglash qobiliyatiga ega emas. Shu sababli ular hanuz zaif sun’iy intellekt doirasiga kiradi. Bu shuni ko‘rsatadiki, “qanchalik ko‘p sohada ishlay olishi” va “qanchalik chuqur intellektga ega ekanligi” ikki xil mezondir.

– Umumiy sun’iy intellekt odatda kuchli sun’iy intellektga olib boruvchi muhim bosqich sifatida qaraladi. Umumiy sun’iy intellekt ko‘p sohalarda ishlash qobiliyatini bildiradi, kuchli sun’iy intellekt esa bunga ong va haqiqiy tushunishni ham qo‘shadi. Ko‘pchilik tadqiqotchilar fikricha, avval turli sohalarda ishlay oladigan umumiy qobiliyat shakllanishi kerak, shundan keyingina haqiqiy ong va chuqur tushunish

rivojlanishi mumkin. Shu sababli umumiy sun’iy intellekt kuchli sun’iy intellekt sari yo‘lda muhim bosqich hisoblanadi.

Maxsus sun’iy intellekt tizimlarini birlashtirish orqali “qisman umumiy sun’iy intellekt”ga yaqin yechim yaratish mumkinligi ham ko‘rib chiqilmoqda. Ba’zi tadqiqotlarda turli vazifalarni bajaradigan bir nechta maxsus tizimlarni yagona tizimga birlashtirish, ularni markaziy boshqaruv orqali muvofiqlashtirish g‘oyasi ilgari surilmoqda. Bu yondashuv bitta katta modelni kengaytirishdan farq qiladi va umumiy sun’iy intellektga olib boruvchi muqobil yo‘l sifatida qaralmoqda. Texnologiya rivojlanib borishi bilan sun’iy intellekt tasniflari orasidagi chegaralar yanada noaniq bo‘lib borishi mumkin. Shu sababli kelajakda yangi tasniflash usullari paydo bo‘lishi ehtimoli yuqori. Sun’iy intellekt imkoniyatlari kengayib borar ekan, uning mohiyatini va tasnif mezonlarini qayta ko‘rib chiqish zarur bo‘ladi. Bu esa turli sun’iy intellekt tizimlarining imkoniyatlari va cheklovlarini aniqroq baholash uchun yanada murakkab va ko‘p o‘lchovli yondashuvlarni talab qiladi.

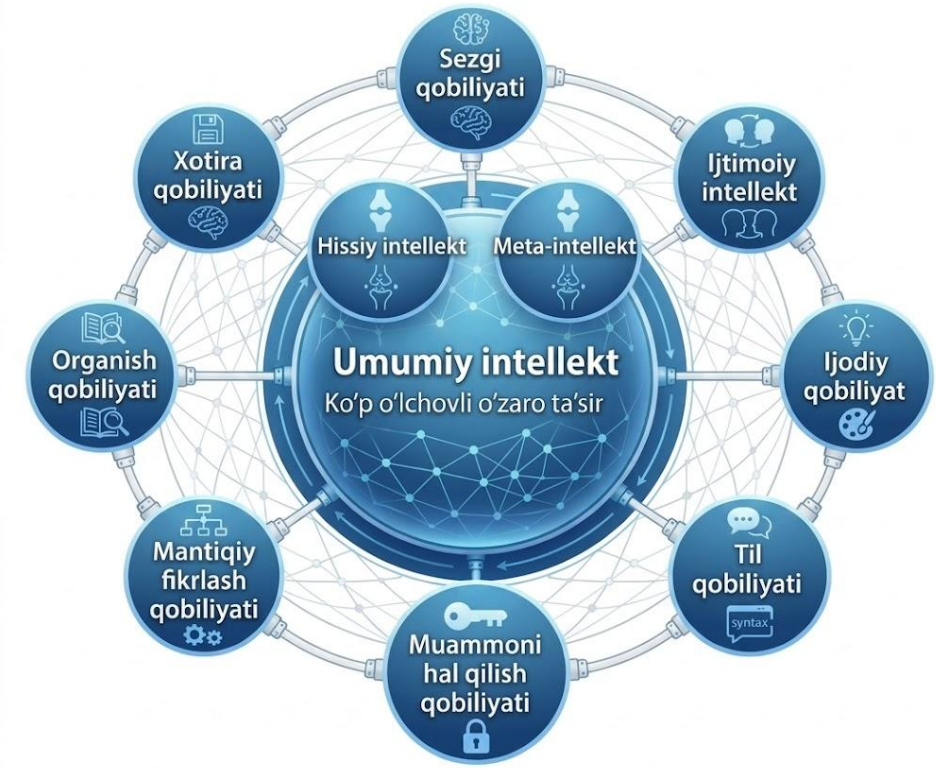
1.2. Inson va mashina intellekt mohiyatini taqqoslash

1.2.1. Intellekt tarkibiy qismlarining tahlili

Inson aqli va mashina aqli o‘rtasidagi munosabatni tahlil qilishdan oldin, avvalo intellektning o‘zi qanday tarkib topganini tushunish zarur. Intellekt murakkab tushuncha bo‘lib, u bir nechta daraja va o‘lchamlardan iborat.

1. Intellektni ko‘p jihatdan tushunish

Intellekt murakkab va ko‘p qatlamli tushunchadir. Psixologiya nuqtai nazaridan qaralganda, u o‘zaro bog‘langan bir nechta asosiy tarkibiy qismlardan iborat bo‘lib, bu 1.6-rasmda ko‘rsatilgan.



1.6-rasm. Psixologiya nuqtai nazaridan intellektni tushunish

(1) Sezgi qobiliyati — intellektual mavjudotning muhit bilan o‘zaro aloqasining asosi hisoblanadi. Ko‘rish, eshitish, teginish kabi turli sezgi kanallari orqali individ muhitdan ma’lumotlarni qabul qiladi va qayta ishlaydi, natijada dunyo haqida dastlabki tasavvur shakllanadi.

(2) Xotira qobiliyati — ma’lumotlarni saqlash va qayta tiklash imkonini beradi. Qisqa muddatli xotira vaqtinchalik “ishchi maydon” bo‘lib, hozirgi paytda qayta ishlanayotgan ma’lumotlarni saqlaydi; uzoq muddatli xotira esa katta hajmdagi bilimlar ombori bo‘lib, tajriba va bilimlarni yig‘adi. Samarali xotira tizimi nafaqat ko‘p ma’lumotni saqlaydi, balki zarur paytda ularni tez topib, ular o‘rtasida bog‘lanish o‘rnatadi.

(3) O‘rganish qobiliyati — tajriba orqali bilim olish va o‘zini takomillashtirish imkonini beradi. Yangi ko‘nikmani egallash yoki murakkab tushunchalarni anglash jarayonida individ naqshlarni aniqlaydi, qonuniyatlarni umumlashtiradi, xatolarni

tuzatadi va o‘zgarishlarga moslashadi. Bu qobiliyat yangi vaziyatlarda ham yaxshiroq natija ko‘rsatishga yordam beradi.

(4) Mantiqiy fikrlash (tahlil) qobiliyati — mavjud bilimlar asosida xulosa chiqarish jarayonidir. Deduktiv fikrlash umumiy qoidalar asosida aniq xulosa chiqaradi; induktiv fikrlash alohida holatlardan umumiy xulosaga keladi; analogik fikrlash esa o‘xshashliklar orqali yangi va eski bilimlar o‘rtasida bog‘lanish yaratadi. Bu fikrlash turlari qaror qabul qilish va bashorat qilishning asosini tashkil etadi.

(5) Muammoni hal qilish qobiliyati — muammoni tahlil qilish va yechim topish qobiliyati hisoblanadi. Muammoni aniqlashdan tortib, yechimni amalga oshirishgacha bo‘lgan jarayon murakkab, noaniq va bir nechta cheklovlarga ega vaziyatlarni hal qilishni talab qiladi. Bu intellektning amaliy namoyonidir.

(6) Til qobiliyati — belgilar tizimini tushunish va undan foydalanib muloqot qilish imkonini beradi. Til nafaqat aloqa vositasi, balki fikrlashning ham asosi bo‘lib, grammatika, ma’no va nutqni qo‘llash kabi bir nechta darajalarni o‘z ichiga oladi.

(7) Ijodkorlik — yangi va foydali g‘oyalarni yaratish qobiliyati. San’atdan tortib ilmiy kashfiyotlargacha bo‘lgan jarayonlarda u mavjud tushunchalarni qayta tashkil etish va noodatiy yechimlar topishda namoyon bo‘ladi. Bu intellektning yuqori darajadagi shaklidir.

(8) Ijtimoiy intellekt — ijtimoiy muhitni va insonlar o‘rtasidagi munosabatlarni tushunish qobiliyati. U boshqalarning niyati, hissiyoti va xatti-harakatlarini anglash hamda o‘z xulqini moslashtirish imkonini beradi.

(9) Hissiy intellekt — his-tuyg‘ularni anglash va boshqarish qobiliyati. Bu o‘z va boshqalarning hissiyotlarini tushunish, ularni fikrlash va xulq-atvorga yo‘naltirish hamda boshqarishni o‘z ichiga oladi. Qaror qabul qilish va ijtimoiy munosabatlarda muhim rol o‘ynaydi.

(10) Metakognitiv qobiliyat — o‘z fikrlash jarayonini anglash va boshqarish qobiliyati. “Qanday fikrlayotganini tushunish” orqali individ o‘qish jarayonini nazorat



qiladi, bilimlarning ishonchliligini baholaydi va zarur hollarda fikrlash strategiyasini o‘zgartiradi. Bu yuqori darajadagi intellekt belgilaridan biridir.

Bu barcha jihatlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, bir-biriga ta’sir qiladi va birgalikda intellektning ko‘p qatlamli tuzilishini shakllantiradi. Har bir qobiliyat alohida holatda ham intellektni ifodalashi mumkin, ammo ularning muvozanatli rivoji insonning umumiy intellektini belgilaydi. Bu tuzilmani tushunish nafaqat shaxsiy rivojlanish uchun, balki sun’iy intellekt tadqiqotlari uchun ham muhim ahamiyatga ega.

2. Ko‘p komponentli intellekt nazariyasi

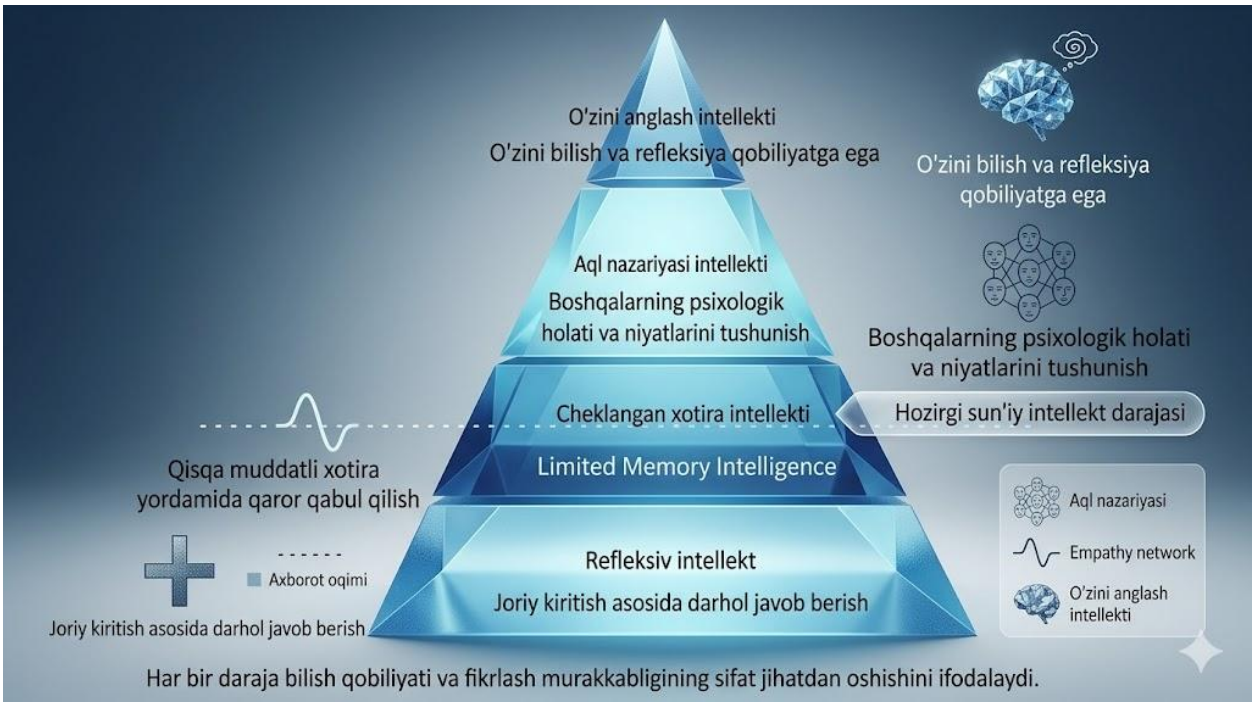
Govard Gardner (Howard Gardner) — mashhur ta’lim psixologi bo‘lib, “ko‘p qirrali intellekt nazariyasi” asoschisi sifatida tanilgan. U hozirda AQSHdagi Garvard universiteti Ta’lim oliy maktabida psixologiya va pedagogika professori, shuningdek Boston universiteti tibbiyot maktabida psixiatriya professori hisoblanadi. U “Aql tuzilishi” (“Frames of Mind”) nomli asarida shunday fikr bildiradi: inson intellekti — bu muammolarni hal qilish qobiliyatini o‘lchovchi ko‘rsatkich bo‘lib, u quyidagi yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi: til, musiqa, matematik-mantiqiy fikrlash, vizual-fazoviy tasavvur, jismoniy harakat, ijtimoiy muloqot, o‘zini anglash va tabiatni kuzatish qobiliyatlari.

Ushbu ko‘p qirrali intellekt nazariyasi inson intellekti haqidagi tushunchani kengaytiradi. U intellektni yagona qobiliyat emas, balki o‘zaro nisbatan mustaqil bo‘lgan bir nechta qobiliyatlar majmui sifatida talqin qiladi. Bu nazariya insonlarning xilma-xilligini tushunishda ham, sun’iy intellekt rivojlanish yo‘nalishlarini belgilashda ham muhim ahamiyatga ega.

3. Intellektning bosqichli tuzilishi

Kognitiv murakkablik nuqtai-nazaridan qaralganda, intellektni bosqichma-bosqich rivojlanadigan turli darajalarga ajratish mumkin. Har bir daraja bilish qobiliyati

va fikrlash murakkabligining sifat jihatdan oshishini ifodalaydi. Bunday bosqichlash nafaqat tabiiy olamdagi intellekt rivojlanishini tushunishga yordam beradi, balki sun’iy intellekt rivojlanishi uchun ham aniq konseptual asos yaratadi. Bu 1.7-rasmda ko‘rsatilgan.



1.7-rasm. Intellektning bosqichli tuzilishi

(1) Reaktiv intellekt — joriy kirish ma’lumotlari asosida darhol javob berish. Bu intellektning eng oddiy shakli bo‘lib, unda sezgi bevosita harakatga aylantiriladi, ichki xotira yoki murakkab tasavvurlar deyarli ishtirok etmaydi. Bu holat oddiy organizmlarning yorug‘likka intilishi yoki reflekslariga o‘xshaydi. Bunday intellekt ma’lum sharoitlarda samarali ishlaydi, lekin moslashuv va o‘rganish imkoniyati cheklangan. Masalan, shaxmat dasturi Deep Blue shu turga kiradi. U hozirgi vaziyatni tahlil qilib eng yaxshi yurishni tanlaydi, lekin oldingi o‘yinlardan o‘rganmaydi.

(2) Cheklangan xotirali intellekt — qisqa muddatli xotiradan foydalanib qaror qabul qiladi. Bu darajadagi tizimlar avvalgi tajribalarni eslab, ularni hozirgi ma’lumotlar bilan birlashtiradi. Shu orqali o‘rganish va moslashish imkoniyati paydo bo‘ladi, lekin baribir oldindan belgilangan tizim doirasida ishlaydi. Masalan, avtonom haydash tizimlari yo‘l sharoitlarini eslab, harakat strategiyasini o‘zgartira oladi, ammo

chuqur tushunish darajasi cheklangan. Hozirgi koʻpchilik sunʼiy intellekt tizimlari, jumladan chuqur oʻqitish modellari ham shu bosqichga kiradi.

(3) Aql nazariyasi intellekti (Theory of Mind) — boshqalarning ruhiy holati va niyatlarini tushunish qobiliyati. Bu darajada tizim boshqa subyektlar haqida “ichki model” yaratadi, ularning fikri, istagi va maqsadini tushunishga harakat qiladi. Bu ijtimoiy muloqot va hamkorlikning asosi hisoblanadi. Odatda bolalarda bu qobiliyat 4–5 yoshdan rivojlana boshlaydi. Hozirgi sunʼiy intellekt bu bosqichga hali toʻliq yetmagan. U ayrim ijtimoiy holatlarni taqlid qilishi mumkin, lekin haqiqiy tushunish hali mavjud emas.

(4) Oʻzini anglash intellekti — oʻzini tushunish va refleksiya qila olish qobiliyati. Bu intellektning eng yuqori bosqichi boʻlib, u nafaqat boshqalarni, balki oʻz fikrlash jarayonini, eʼtiqodlarini va qadriyatlarini ham anglaydi. Bu darajadagi tizim oʻz qarorlarini tahlil qiladi, xatolarini aniqlaydi, strategiyasini oʻzgartiradi va hatto oʻz qarashlarini qayta koʻrib chiqadi. Insondagi falsafiy fikrlash, axloqiy mulohaza va ijodiy yutuqlar aynan shu darajaga bogʻliq. Hozircha hech bir sunʼiy intellekt tizimi bu bosqichga yetmagan.

Umuman olganda, sunʼiy intellekt rivojlanishi ham taxminan shu bosqichlar boʻyicha kechmoqda. Hozirgi tizimlar asosan birinchi va ikkinchi darajani egallagan, yuqori darajalar esa hali toʻliq oʻzlashtirilmagan. Bu tasnif nafaqat rivojlanish bosqichlarini koʻrsatadi, balki umumiy va kuchli sunʼiy intellektga erishish uchun qanday katta kognitiv toʻsiqlarni yengish kerakligini ham anglatadi. Shuni ham unutmaslik kerakki, yuqori darajadagi intellekt past darajadagi qobiliyatlarning oddiy yigʻindisi emas. Uni yaratish uchun butunlay yangi hisoblash usullari va kognitiv tizimlar zarur boʻlishi mumkin.

1.2.2. Inson bilish jarayoni va mashinali oʻqitish mexanizmlarini taqqoslash

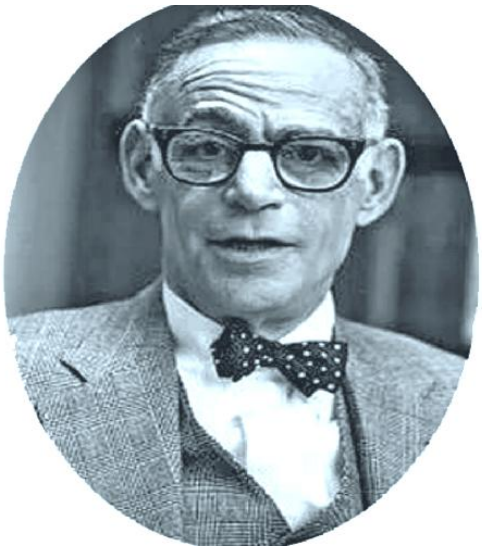
Inson intellekti va mashina intellekti ayrim tashqi natijalarda oʻxshash boʻlishi mumkin, ammo ularning ichki ishlash mexanizmi tubdan farq qiladi. Bu farqlarni

tushunish sun’iy intellektning mohiyati va cheklovlarini chuqurroq anglashga yordam beradi.

1. Inson bilish jarayoni

Insonning bilish jarayoni odatda quyidagi bosqichlardan iborat: sezgi, e’tibor, kodlash, saqlash, esga tushirish, mantiqiy fikrlash, qaror qabul qilish va amalga oshirish. Avvalo, sezgi orqali inson turli hissiy organlar yordamida tashqi muhitdan ma’lumot oladi. Keyin e’tibor mexanizmi ishga tushadi va inson ko‘plab ma’lumotlar ichidan eng muhimlarini tanlab oladi. Shundan so‘ng kodlash jarayoni amalga oshadi, ya’ni olingan ma’lumotlar miya uchun tushunarli bo‘lgan ichki tasvirga aylantiriladi.

Bu ma’lumotlar keyinchalik xotirada saqlanadi. Zarur paytda esga tushirish mexanizmi orqali kerakli ma’lumotlar xotiradan qayta olinadi. Shu asosda inson mantiqiy fikrlashni amalga oshiradi va yangi xulosalarga keladi. Keyingi bosqichda qaror qabul qilinadi, turli variantlar solishtirilib, eng maqbul yo‘l tanlanadi. Oxirgi bosqich esa bajarish bosqichi bo‘lib, unda qabul qilingan qaror amalda qo‘llanadi va aniq harakatlar bajariladi. Shu tarzda bu izchil jarayon insonning dunyoni anglashiga xizmat qiladi.

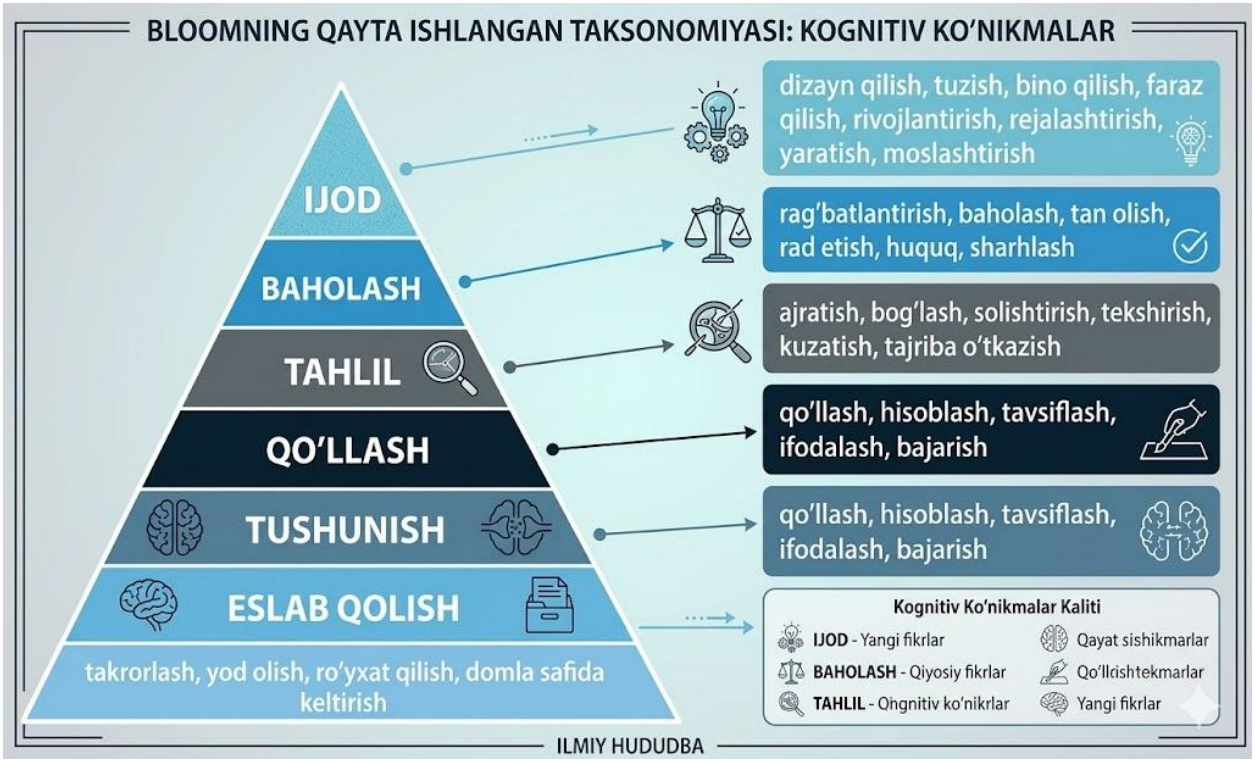


Benjamin Blum tomonidan taklif etilgan kognitiv darajalar nazariyasiga ko‘ra, inson bilish jarayoni ko‘p bosqichli va o‘zaro bog‘langan murakkab tizim sifatida namoyon bo‘ladi (1.9-rasmga qarang).

Blum — AQSHning mashhur psixologi va pedagogi. U Chikago universitetining ta’lim fakultetida professor bo‘lib ishlagan. Shuningdek, AQSH Ta’lim tadqiqotlari assotsiatsiyasi prezidenti lavozimida faoliyat yuritgan. U xalqaro ta’lim baholash va o‘quv dasturlari bo‘yicha mutaxassis hisoblanadi.

Xotira darajasida inson kam miqdordagi misollar asosida tez o‘rganish qobiliyatiga ega bo‘lib, ma’lumotlarni samarali saqlaydi va kerakli paytda tez esga tushira oladi. Tushunish darajasida inson tafakkuri aql va hissiyot, mantiq va sezgi uyg‘unligida ishlaydi, natijada tushunchalarning mohiyatini chuqur anglay oladi. Qo‘llash darajasida inson kuchli analogiya qilish va bilimni boshqa vaziyatlarga ko‘chira olish qobiliyatiga ega bo‘lib, mavjud bilimlarni yangi sharoitlarda erkin qo‘llay oladi.

Tahlil darajasida inson yuqoridan pastga (nazariyaga asoslangan) va pastdan yuqoriga (ma’lumotlarga asoslangan) yondashuvlarni birgalikda qo‘llab, murakkab muammolarni turli tomondan tahlil qila oladi. Baholash darajasida esa o‘zini nazorat qilish va metakognitiv qobiliyatlar orqali inson o‘z fikrlash jarayonini va natijalarini tahlil qiladi hamda baholaydi.



1.9-rasm Blum bilish darajalari nazariyasi modeli

Yaratish darajasida esa yuqoridagi barcha qobiliyatlar birlashib, turli ma’lumotlarni uyg‘unlashtirish, mavjud chegaralarni buzish va yangi, innovatsion g‘oyalarni yaratish imkonini beradi. Bunday ko‘p o‘lchamli kognitiv xususiyatlar inson

tafakkurini oddiy axborotni qayta ishlashdan yuqori darajaga olib chiqadi va uni dinamik, moslashuvchan hamda o‘zini o‘zi takomillashtira oladigan kognitiv tizimga aylantiradi.

2. Mashinali o‘qitish jarayoni

Zamonaviy mashinali o‘qitish, ayniqsa chuqur o‘qitish tizimlarining ishlash jarayoni odatda quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: ma’lumotlarni kiritish, xususiyatlarni ajratish, naqshlarni aniqlash, parametrlarni optimallashtirish, modelni yaratish va undan foydalanib xulosa chiqarish.

Mashinali o‘qitish samarali ishlashi uchun odatda katta hajmdagi ma’lumotlar talab qilinadi va u asosan statistik bog‘liqliklarga tayanadi. NAQSHlarni aniqlash va tasniflash vazifalarida u yuqori natija ko‘rsatadi, ammo umumlashtirish qobiliyati nisbatan cheklangan. Shuningdek, u sabab-oqibat munosabatlarini chuqur anglashda qiynaladi va haqiqiy “tushunish” hamda “ong”ga ega emas. 1.1-jadvalda inson va mashinaviy o‘rganishning tipik usullari taqqoslanadi hamda mashinalar insonning turli o‘rganish shakllarini qanday taqlid qilib amalga oshirishini aniq ko‘rsatadi.

1.1-jadval

Ma’lum turdagi o‘rganish paradigmalari

O'rganish Paradigmasi	**Insonlar**	**Mashinalar**
Nazoratli o'rganish	Yorliq qo'yilgan misollardan o'rganadi	Ko‘p miqdordagi belgilangan ma'lumotlar orqali rivojlantiriladi
Nazoratsiz o'rganish	Muhitdagi qonuniyat va naqshlarni kashf etadi	Belgilanmagan ma'lumotdan naqshlarni kashf etadi
Mustahkamlash orqali o'rganish	Sinov va javob reaksiyasi orqali xatti-harakatini moslashtiradi	Mukofot signallari orqali strategiyani optimallashtiradi
Yagona marotabali o'rganish	Yagona misol orqali tezda umumlashtiradi	Hali ham ilmiy muammo hisoblanadi
Meta-o'rganish	Yaxshiroq qanday o'rganishni o'rganadi	Hali ham ilmiy muammo hisoblanadi
Meta-o'rganish	Yaxshiroq qanday o'rganishni o'rganadi	Hali ham ilmiy muammo hisoblanadi
Meta-o'rganish	Yaxshiroq qanday o'rganishni o'rganadi	Ilk tadqiqot bosqichida

1.2.3. Intellekt farqlari tahlili

Inson intellekti va mashina intellekti har biri o‘ziga xos ustunliklar va cheklovlarga ega. Ushbu ikki turdagi intellektni chuqur taqqoslash nafaqat ularning mohiyatini yaxshiroq tushunishga yordam beradi, balki ular o‘rtasidagi potensial o‘zaro to‘ldiruvchi va hamkorlik aloqalarini ham ochib beradi. 1.2-jadvalda inson va mashina intellektining ustunliklari taqqoslab ko‘rsatilgan.

1.2-jadval

Inson va mashina intellektining ustunliklari taqqoslovi

Inson intellektining afzalliklari	Mashina intellektining afzalliklari
Moslashuvchanlik: turli xil muammolar va muhitlarga moslasha oladi	Hisoblash quvvati: katta hajmdagi ma'lumotlarni va murakkab hisob-kitoblarni qayta ishlay oladi
Ijodkorlik: butunlay yangi g'oyalar va yechimlarni yaratadi	Xotira sig'imi: katta miqdordagi aniq ma'lumotlarni saqlash va qidirish
Oddiy mantiqiy fikrlash: boy bilimga va real dunyo tushunchasiga ega	Barqarorlik: barqaror ishlaydi, charchoq va hissiy ta'sirlarga duchor bo'lmaydi
Emotsional intellekt: his-tuyg'ularni tushunadi va mos ravishda javob bera oladi	Kengaytiriladigan masshtab: bir vaqtning o'zida ko'p vazifalarni parallel bajarish mumkin
Ijtimoiy intellekt: ijtimoiy me'yorlarni tushunadi va murakkab insonlararo munosabatlarni hal qiladi	Maxsus soha ustunligi: muayyan vazifalarda insondan ustun natijalar ko'rsatishi mumkin
Axloqiy mulohaza: qadriyatlar muvozanatini saqlab, axloqiy qarorlar qabul qiladi	Xolislikning pastligi: nazariy jihatdan insondagi kabi xatosozlik va subyektiv biaslarni kamaytirishi mumkin
Moslashuvchan o'rganish: kam sonli misollar asosida tez o'rganish qobiliyati	Barqarorlik (uzluksizlik): uzluksiz va to'xtovsiz ishlashni davom ettira oladi

Inson intellekti o‘zining umumiyligi tufayli turli muhitlarga moslashib ishlay oladi, ijodkorlik orqali haqiqatan yangi yechimlar yaratadi va boy kundalik bilimlarga tayangan holda xulosa chiqaradi. Inson, shuningdek, hissiyotlarni anglash va ularga mos javob berish, ijtimoiy muloqot qilish hamda murakkab insoniy munosabatlarni tushunishda ustundir. Bundan tashqari, u qadriyatlarni baholay oladi va axloqiy qarorlar qabul qilish qobiliyatiga ega. Insonning moslashuvchanligi yangi sharoitlarga tez

moslashishga imkon beradi, kam namunadan o‘rganish qobiliyati esa ozgina misollar orqali ham yangi ko‘nikmalarni tez egallashga yordam beradi.

Bunga qarama-qarshi ravishda, mashina intellekti hisoblash quvvati va aniq xotira jihatidan juda kuchli bo‘lib, ulkan hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlay va saqlay oladi. Mashinalar charchamaydi, hissiyotlarga bog‘liq emas va barqaror ishlaydi, shu bilan birga kuchli parallel hisoblash imkoniyatiga ega. Muayyan sohalarda sun’iy intellekt allaqachon insondan ustun natijalar ko‘rsatmoqda, hamda nazariy jihatdan kognitiv xatoliklarni kamaytirish imkoniga ham ega. Bundan tashqari, mashinalar uzluksiz ishlash va natijalarni aniq takrorlash kabi ustunliklarga ega.

Ko‘plab jihatlarda inson va mashina intellekti o‘rtasida tub farqlar mavjud: insonda o‘zini anglash va subyektiv tajriba mavjud, u tushunchalarni ichki mohiyati bilan anglaydi, faqat statistik bog‘liqliklarga tayanmaydi, hamda ichki motivatsiya va maqsadlarga ega. Inson intellekti tana tajribasi bilan chambarchas bog‘langan va evolyutsiya jarayonida shakllangan moslashuvchan bilimlarni o‘z ichiga oladi. Shu sababli mashina intellekti ayrim vazifalarda yuqori natija ko‘rsatsa ham, haqiqiy tushunish, ijodkorlik va moslashuv darajasida hali ham insondan ortda qoladi. Aynan mana shu farqlar inson va mashina intellekti o‘rtasida kuchli o‘zaro to‘ldiruvchi imkoniyatni yuzaga keltiradi. Inson ijodkorlik, qadriyatlarni baholash va umumiy yo‘nalishni belgilashni ta’minlaydi, mashina esa hisoblash quvvati, barqarorlik va aniq natijalarni beradi. Samarali hamkorlik orqali inson-mashina tizimlari alohida holda erishib bo‘lmaydigan natijalarga erisha oladi. Kelajakda sun’iy intellekt rivojining asosiy yo‘nalishi aynan shu uyg‘unlikni maksimal darajada rivojlantirish va samarali inson-mashina hamkorlik tizimlarini yaratishdan iborat bo‘ladi.

1.3. Sun’iy intellektning asosiy xususiyatlari va imkoniyat chegaralari



Fransuz kompyuter ilmi olimi Yann LeCun Meta jamoasi bilan birgalikda ochiq manbali katta model LLaMA 2 ni yaratdi. 2018-yilda u Yoshua Bengio va Jefri Xinton bilan birga Tyuring mukofotiga sazovor bo‘lgan. U shunday degan:

“Intellektual tizimlar ko‘plab xususiyatlarga ega. Fizik dunyoni tushunish, narsalarni eslab qolish va qayta esga tushirish, mantiqiy fikrlash hamda rejalashtirish — bu insonlar va hayvonlarni ham o‘z ichiga olgan intellektual tizimlarning to‘rtta asosiy xususiyatidir.” Turli sohalardagi tadqiqotlar va tizimli tahlillar asosida sun’iy intellektning quyidagi asosiy xususiyatlarini ajratib ko‘rsatish mumkin:

(1) Sezish (idrok) qobiliyati. Bu intellektual tizimning kirish kanali bo‘lib, u orqali tizim muhitdan ma’lumot oladi, naqshlarni aniqlaydi va tashqi dunyo haqida dastlabki tasavvur hosil qiladi. Bu bilim olishning asosiy yo‘li bo‘lib, ko‘rish, eshitish kabi turli sezgi shakllarini o‘z ichiga oladi.

(2) Xotira va saqlash qobiliyati. Tizim olingan ma’lumot va tajribani samarali saqlashi kerak. Bunga qisqa muddatli ishchi xotira va uzoq muddatli bilimlar ombori kiradi. Xotira oddiy saqlash emas, balki ma’lumotlarni tez topish va bog‘lash imkonini beruvchi dinamik bilim tarmog‘idir.

(3) Fikrlash va mantiqiy xulosa chiqarish qobiliyati. Bu axborotni qayta ishlashning asosiy mexanizmi bo‘lib, tizimga munosabatlarni tahlil qilish, xulosalar chiqarish va muammolarni hal qilish imkonini beradi. Bu jarayon mantiqiy fikrlash, abstrakt tafakkur va ijodiy bog‘lanishlarni o‘z ichiga oladi.

(4) O‘rganish qobiliyati. Tizim muhit bilan o‘zaro aloqada bo‘lib tajriba to‘playdi va o‘z imkoniyatlarini doimiy ravishda takomillashtiradi. Bu yangi sharoitlarga moslashish va vaqt o‘tishi bilan samaradorlikni oshirishni ta’minlaydi.

(5) Harakat va o‘zaro ta’sir qobiliyati. Bu intellektning tashqi ko‘rinishi bo‘lib, tizimning ma’lumot chiqarishi va muhitga ta’sir ko‘rsatishini anglatadi. Bu orqali tizim o‘z qarorlarini amalda qo‘llaydi va muhit bilan qayta aloqa hosil qiladi.

Ushbu besh jihat o‘zaro bog‘liq bo‘lib, birgalikda to‘liq intellekt tizimini tashkil etadi: sezgi orqali ma’lumot olinadi, xotira orqali saqlanadi, fikrlash orqali qayta ishlanadi, o‘rganish orqali takomillashadi, va harakat orqali natija amalda qo‘llanadi hamda yangi ma’lumotlar olinadi. Shu tarzda intellektual faoliyatning yopiq sikli hosil bo‘ladi. Tabiiy intellekt bo‘ladimi yoki sun’iy intellekt ushbu xususiyatlar ularning rivojlanish darajasini baholashda asosiy mezon hisoblanadi.

1.3.1. Muhitga javobdan vazifaga asoslangan o‘rganishgacha bo‘lgan rivojlanish yo‘li

Sun’iy intellekt tizimlari bilan an’anaviy hisoblash tizimlari o‘rtasidagi asosiy farq — ularning mustaqil o‘rganish va moslashish qobiliyatidadir. Bu xususiyat sun’iy intellektni oldindan yozilgan dasturlarni oddiy bajarish bilan cheklanib qolishdan chiqarib, tajriba orqali o‘z faoliyatini doimiy ravishda takomillashtirish imkonini beradi. Ushbu evolyutsion xususiyatni tushunish uchun o‘rganish mexanizmlarining asosiy mantig‘ini ko‘rib chiqish zarur.

1. O‘rganish paradigmasidagi inqilobiy o‘qitishlar

Zamonaviy sun’iy intellektning o‘rganish qobiliyati to‘rtta asosiy mexanizmga tayangan holda shakllanadi: o‘qituvchili o‘qitish, o‘qituvchisiz o‘qitish, mustahkamlovchi (reinforcement) o‘qitish va o‘z-o‘zini nazorat qiluvchi (self-supervised) o‘qitish.

O‘qituvchili o‘qitish.

O‘qituvchili o‘qitish eng asosiy shakl bo‘lib, u insonning ustoz rahbarligida o‘rganish jarayoniga o‘xshaydi. Masalan, tasvirlarni tasniflash modelini olaylik: tizim millionlab belgilangan (masalan, “mushuk”, “it” deb aniq belgilangan) rasmlarni tahlil qilish orqali vizual belgilar bilan toifalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganadi. Bu usul samarali bo‘lsa-da, uning asosiy cheklovi inson tomonidan belgilangan ma’lumotlarga

kuchli bog‘liqligidir. Ayniqsa, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish kabi sohalarda bu katta muammoga aylanadi.

O‘qituvchisiz o‘qitish.

O‘qituvchisiz o‘qitish yangi bilish imkoniyatlarini ochadi. Belgilanmagan katta hajmdagi ma’lumotlar bilan ishlaganda, sun’iy intellekt klasterlash kabi usullar orqali ma’lumot ichidagi yashirin tuzilmalarni mustaqil aniqlay oladi. Masalan, moliyaviy tranzaksiyalarni kuzatishda tizim noodatiy operatsiyalarni avtomatik aniqlashi mumkin. Ba’zan bu natijalar inson oldindan belgilagan tushunchalardan ham oshib ketadi. Ammo bu natijalar baribir inson tomonidan izohlanishi kerak, bu esa sun’iy intellektning tushunish qobiliyati hali cheklanganligini ko‘rsatadi.

Mustahkamlovchi o‘qitish.

Bu yondashuv sun’iy intellektning muhit bilan o‘zaro ta’sir orqali rivojlanishini ko‘rsatadi. Masalan, AlphaGo dasturining o‘z-o‘zi bilan o‘ynash orqali o‘rganishi shuni isbotladiki, to‘g‘ri mukofotlash tizimi orqali sun’iy intellekt inson intuitsiyasidan ham ustun strategiyalarni ishlab chiqishi mumkin. Bu usul robototexnika va o‘yin SI sohasida katta natijalar bermoqda. Biroq mukofot va jazolash tizimiga juda sezgirligi tizim barqarorligiga ta’sir qilishi mumkin.

O‘z-o‘zini nazorat qiluvchi o‘qitish.

Bu usul sun’iy intellektni o‘qitish paradigmasini tubdan o‘zgartirmoqda. Katta til modellari matndagi yetishmayotgan so‘zlarni bashorat qilish orqali o‘zlari uchun o‘quv muhitini yaratadi. Bu usul internetdagi katta hajmdagi xom ma’lumotlardan foydalanishga imkon beradi va inson tomonidan belgilangan ma’lumotlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi. Shu bilan birga, bu yondashuv model nazoratining murakkablashuvi kabi yangi muammolarni ham yuzaga keltiradi.

2. Dinamik moslashuv qobiliyatining ko‘p o‘lchamli namoyoni

Sun’iy intellektning moslashuv qobiliyati uning intellekt darajasini belgilovchi muhim mezonlardan biridir. Turli sohalar o‘rtasida bilimlarni ko‘chirish nuqtai nazaridan, transfer (ko‘chirma) o‘rganish texnologiyalari yopiq (masalan, yopiq

muhitda) o‘qitilgan vizual modellarni parametrlarni moslashtirish orqali ochiq muhitga moslash imkonini beradi. Bunday bilim ko‘chirish qobiliyati sun’iy intellektning amaliy qo‘llanishini tezlashtirmoqda. Biroq shuni ham unutmaslik kerakki, sohalar o‘rtasidagi farq juda katta bo‘lsa, “salbiy transfer” hodisasi yuzaga kelishi mumkin. Bu esa hozirgi tizimlarning umumlashtirish qobiliyati hali yetarli darajada rivojlanmaganini ko‘rsatadi.

Uzluksiz o‘qitish.

Uzluksiz o‘qitish mexanizmi “katastrofik unutish” muammosini hal qilishga qaratilgan. Inson yangi bilimlarni o‘rganayotganda eski bilimlarini saqlab qoladi, biroq an’anaviy neyron tarmoqlar yangi ma’lumotlar ta’sirida avvalgi bilimlarini yo‘qotib qo‘yadi. Elastik og‘irliklarni mustahkamlash (EWC) kabi usullar yordamida zamonaviy sun’iy intellekt tizimlari ma’lum darajada bosqichma-bosqich o‘rganishni amalga oshira olmoqda. Shunga qaramay, bu qobiliyat hali ham biologik intellekt darajasiga yetmagan.

Kam namunali o‘qitish.

Kam namunali o‘rganish yangi qo‘llanilish imkoniyatlarini ochmoqda. Tibbiyot sohasida, masalan, meta-o‘rganishga asoslangan model oz sonli kasallik namunalaridan foydalanib, noyob kasalliklarni aniqlash modelini tezda shakllantira oladi. Bu “o‘rganishni o‘rganish” (meta-kognitiv) qobiliyati sun’iy intellektning yanada yuqori bosqichga ko‘tarilayotganidan dalolat beradi. Ammo hozirgi tizimlar yangi tushunchalarni tez o‘zlashtirishda hali ham oldindan o‘qitilgan asosiy bilimlar bazasiga tayanadi.

3. Mustaqil o‘rganishning chegaralari va yutuq nuqtalari

Mustaqil o‘rganishning asosiy cheklovlari.

Ma’lumotlarga qaramlik muammosi ayniqsa tabiiy tilni qayta ishlash sohasida yaqqol namoyon bo‘ladi. Garchi katta modellar til yaratishda juda yuqori natijalarni ko‘rsatayotgan bo‘lsa-da, ularning mohiyati hanuzgacha o‘quv ma’lumotlaridagi

statistik naqshlarni takrorlashdan iborat. Ayniqsa chuqur mantiqiy xulosa talab qilinadigan matematik isbot kabi sohalarda bunday yuzaki bog‘liqlikka asoslangan o‘rganishning chegaralari yaqqol ko‘rinadi.

Umumlashtirish qobiliyatining chegaralari.

Bu masala ilmiy doiralarda jiddiy muhokamalarga sabab bo‘lmoqda. Mavjud tizimlar o‘ziga tanish ma’lumotlar doirasida juda yaxshi natija ko‘rsatadi, ammo yangi, notanish (taqsimotdan tashqaridagi) ma’lumotlarga duch kelganda ularning samaradorligi keskin pasayadi. Bu shuni ko‘rsatadiki, hozirgi chuqur o‘qitish tizimlari aslida murakkab funksiyalarni moslashtirishdan iborat bo‘lib, haqiqiy tushunishga asoslanmagan. Sabab-oqibat munosabatlarini anglay olmaslik esa tizimning real dunyo qonuniyatlarini chuqur tushunishiga to‘sqinlik qiladi.

Moslashuvchanlikning yetishmasligi.

Bu muammo ayniqsa dinamik muhitlarda yaqqol ko‘rinadi. Masalan, avtonom haydash tizimlari kutilmagan yo‘l vaziyatlarida ikkilanib qolishi mumkin — bu esa real vaqt rejimida moslashish qobiliyatining zaif tomonlarini ochib beradi. Ushbu muammoni hal qilish uchun ehtimol ramziy (symbolic) va neyron (connectionist) yondashuvlarni birlashtirgan gibrid arxitekturalar zarur bo‘ladi. Ammo hozircha bunday tizimlarni o‘qitish murakkabligi juda tez (hatto eksponensial) ortib bormoqda.

1.3.2. Ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish mexanizmi va uning cheklovlari

Sun’iy intellektning qaror qabul qilish qobiliyati oddiy naqshlarni moslashtirishdan tobora murakkab kognitiv tahlilga tomon rivojlanmoqda. Bu rivojlanish nafaqat texnologik qo‘llanilish sohalarini kengaytirmoqda, balki mashina intellektining mohiyati haqida chuqur falsafiy savollarni ham yuzaga keltirmoqda.

1. Xulosa chiqarish (mantiqiy fikrlash) paradigmalarining xilma-xilligini o‘rganish

(1) Simvolik (ramziy) yondashuv doirasida deduktiv (mantiqiy) xulosa chiqarish tizimlari formal mantiq qoidalari asosida zanjirli tarzda xulosa chiqaradi. Bunday aniq

va qat’iy xulosa chiqarish jarayoni huquqiy maslahatlar, matematik isbotlar kabi sohalarda hanuz katta ahamiyatga ega. Biroq real dunyoning noaniqligi bilan to‘qnash kelganda, qat’iy mantiqiy tizimlar ko‘pincha “kombinator portlash” muammosiga duch keladi.

(2) Statistik o‘rganishga asoslangan induktiv xulosa chiqarish inqilobi sun’iy intellektga ma’lumotlardan mustaqil ravishda qonuniyatlarni aniqlash imkonini berdi. Vektor mashinalari (Support Vector Machines — SVM) kabi algoritmlar strukturaviy riskni minimallashtirish tamoyiliga asoslanib, cheklangan namunalar sharoitida ham yaxshi umumlashtirishga erishadi. Biroq bunday korrelyatsiyaga asoslangan o‘rganishning mohiyati hanuz “natijani biladi, ammo sababini tushunmaydi” darajasida qolmoqda.

(3) Analogiya (o‘xshashlik) asosidagi xulosa chiqarish mexanizmlari turli sohalar o‘rtasida bilimlarni ko‘chirish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Misollarga asoslangan tizimlar avvalgi tajribani bilimlar bazasi sifatida saqlaydi va yangi muammolarga duch kelganda o‘xshashlik asosida yechim topadi. Bu usul ayniqsa kreativ dizayn yordamchi tizimlarida samarali. Ammo o‘xshashlik mezonlariga haddan tashqari bog‘liqlik qarorlarning tushuntirilish darajasini pasaytiradi.

(4) Bayes xulosa chiqarish modeli noaniqlik sharoitida qaror qabul qilish uchun matematik asos yaratadi. Tibbiy diagnostika tizimlarida, masalan, prior ehtimollarni dinamik yangilash orqali sun’iy intellekt turli manbalardan kelgan ma’lumotlarni birlashtirib eng optimal xulosaga keladi. Biroq prior ehtimollarni aniq belgilash murakkabligi bu yondashuvning keng qo‘llanishini cheklab turadi.

2. Qaror qabul qilish mexanizmlarining evolyutsiyasi

(1) Qoidalarga asoslangan qaror qabul qilish tizimlarining tushunarli va shaffofligi ularni almashtirib bo‘lmas afzallik hisoblanadi. Aviatsiya boshqaruvi kabi xavfsizlik muhim bo‘lgan sohalarda qaror daraxtlariga asoslangan aniq qoidaviy tizimlar eng maqbul yechim bo‘lib qolmoqda. Biroq qoidalarning statikligi dinamik

muhit bilan mos kelmasligi muammosini keltirib chiqardi va bu esa o‘z-o‘zini moslashtiruvchi qoidaviy tizimlarni rivojlantirishga turtki berdi.

(2) Ehtimollik asosidagi qaror tizimlari risklarni boshqarish sohasida keng qo‘llanilmoqda. Masalan, kredit karta firibgarligini aniqlash tizimlari real vaqt rejimida tranzaksiya xavfini hisoblab, soniyalar ichida qaror qabul qiladi. Statistik modellarga asoslangan bunday qarorlar moliyaviy xizmatlar tizimini tubdan o‘zgartirmoqda, ammo shu bilan birga algoritmik adolat (fairness) masalalari bo‘yicha bahslarni ham keltirib chiqarmoqda.

(3) Foydani maksimal darajaga chiqarish tamoyili o‘yin sun’iy intellekti sohasida yangi bosqichga chiqdi. AlphaStar tizimining *StarCraft* o‘yinidagi ko‘p maqsadli optimallashtirish qobiliyati shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt to‘liq ma’lumot bo‘lmagan muhitda ham uzoq muddatli strategiyalarni ishlab chiqa oladi. Biroq bu mexanizm real hayotdagi qaror qabul qilish tizimlariga tatbiq etilganda, foyda funksiyasini aniq ifodalash muammosi asosiy to‘siqlardan biri bo‘lib qolmoqda.

3. Intellektual qaror qabul qilishdagi kognitiv tafovut

(1) Sabab-oqibat munosabatlarini tushuna olmaslik qarorlarning zaiflashishiga olib keladi. Tavsiya tizimlari aralashuvchi omillar sabab noto‘g‘ri xulosalarga kelishi mumkin. Tibbiyot, moliya kabi muhim sohalarda bu kamchilik jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Hozirgi sababni aniqlash algoritmlarining oldindan berilgan ma’lumotlarga bog‘liqligi ularning real sharoitlarda qo‘llanishini cheklab qo‘ymoqda.

(2) Abstrakt fikrlash qobiliyatining yetishmasligi qarorlar darajasini cheklaydi. GPT-4 oddiy mantiqiy xulosalar chiqara olsa-da, murakkab yoki qarama-qarshi vaziyatlarda bu qobiliyat yetarli emasligi ko‘rinadi. Ushbu muammoni hal qilish uchun neyron tarmoqlarning naqshlarni aniqlash qobiliyati bilan ramziy tizimlarning mantiqiy ifodalash imkoniyatini birlashtirish zarur.

(3) Umumiy bilim yetishmasligi qarorlarning noto‘g‘ri chiqishiga sabab bo‘ladi. Masalan, avtonom transport tizimi “ta’mirlash ishlari olib borilmoqda” kabi belgining ijtimoiy ma’nosini to‘liq anglay olmasligi mumkin. Bu esa mavjud tizimlarning

tushunish darajasi yuzaki ekanligini koʻrsatadi. Umumiy bilimlar bazasini yaratish hozirgi sunʼiy intellekt tadqiqotlarining muhim yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi.

1.3.3. Koʻp modalli integratsiya va turli tizimlar oʻrtasidagi bogʻliqlik muammolari

Sezgi imkoniyatlarining kengayishi raqamli va jismoniy dunyo oʻrtasidagi chegaralarni asta-sekin yoʻqotmoqda. Bu jarayon nafaqat sunʼiy intellektning qoʻllanish doirasini kengaytirmoqda, balki inson va mashina oʻrtasidagi oʻzaro aloqaning mohiyatini ham tubdan oʻzgartirmoqda.

1. Sezgi darajasining kengayish inqilobi

(1) Kompyuter koʻrish texnologiyasining rivoji “koʻrish” tushunchasini qayta talqin qilmoqda. Ikki oʻlchamli tasvirni tushunishdan uch oʻlchamli sahnani qayta qurishgacha boʻlgan jarayon orqali zamonaviy vizual tizimlar fazoviy idrok qobiliyatini shakllantirmoqda. Sanoat sifat nazorati sohasida koʻp spektrli tasvirlash va chuqur oʻrganishning uygʻunlashuvi mashinalarga inson koʻzi bilan koʻrinmaydigan nuqsonlarni aniqlash imkonini bermoqda. Biroq oynavand aks ettirish yoki shaffof obyektlar kabi murakkab sharoitlarda tizimlarning barqarorligi hali ham yetarli emas.

(2) Eshitish idrokining rivoji oddiy nutqni tanish doirasidan chiqib ketdi. Ovoz biometrikasi (masalan, yoʻtal tovushi orqali kasallikni aniqlash) tibbiyotda kontaktsiz diagnostika usullarini rivojlantirmoqda. Atrof-muhit monitoringida esa taqsimlangan akustik sensor tarmoqlari shahar tovush muhitini real vaqt rejimida tahlil qilib, “aqlli shahar” boshqaruviga yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

(3) Koʻp modalli integratsiya yangi kognitiv arxitekturalarni shakllantirmoqda. Tasvir, til va bilimlar grafigini birlashtirgan modellar video tahlil vazifalarida insonga oʻxshash kompleks fikrlash qobiliyatini namoyon qilmoqda. Biroq bunday integratsiya “oʻlchamlar portlashi” muammosini ham keltirib chiqarmoqda, yaʼni turli modallarning hissasini muvozanatlash hali ham asosiy texnik muammo boʻlib qolmoqda.

2. Interaktiv paradigmalaridagi tub o‘zgarishlar

(1) Generativ interaksiya kontent yaratish ekotizimini qayta shakllantirmoqda. Sun’iy intellekt asosidagi tasvir yaratish vositalari tabiiy tilni tushunish orqali san’at asarlarini yaratmoqda. Bu “fikrdan tasvirga” to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘tish yangi ijodiy modelni yuzaga keltirdi. Biroq mualliflik huquqi va uslubni nusxalash kabi muammolar ham paydo bo‘lib, yangi ijodiy etik me’yorlarni shakllantirish zarurligini ko‘rsatmoqda.

(2) Kengaytirilgan reallik (AR) virtual va real dunyo chegaralarini xiralashtirmoqda. Tibbiy operatsiyalarni boshqarish tizimlari kompyuter tomografiya tasvirlarini real anatomik tuzilma ustiga joylashtirib, jarrohlarga “ichki ko‘rish” imkonini bermoqda. Ammo millimetr darajasidagi aniqlikka erishish uchun sensorlar integratsiyasi va real vaqtli vizualizatsiya texnologiyalarida hali ham muammolar mavjud.

3. Sezgi va interaksiya o‘rtasidagi jismoniy chegaralar

(1) Taktik (teginish) aloqaning yetishmasligi interaksiya chuqurligini cheklaydi. Hozirgi tizimlar imo-ishoralarni tanib olsa-da, materialning real hissiyotini yetkaza olmaydi. Bu esa masofaviy boshqaruvning realistikligini pasaytiradi. Elektr stimulyatsiyasiga asoslangan sun’iy teginish texnologiyalari rivojlanayotgan bo‘lsa-da, biologik sezgi darajasiga yetish uchun materialshunoslik sohasida yana yutuqlar zarur.

(2) Kontekstni tushunishning yuzaki darajasi kognitiv cheklovlarni ochib beradi. Masalan, aqlli mijozlarga xizmat ko‘rsatish tizimlari foydalanuvchi nutqidagi kinoya yoki yashirin ma’noni anglamasligi mumkin. Bu esa noto‘g‘ri muloqotga olib keladi. Ushbu muammoni hal qilish uchun bilim grafigi va emotsional hisoblashni birlashtirgan tizimlar muhim ahamiyatga ega.

Texnologiyalar rivojlanib borar ekan, ayniqsa ko‘p modalli katta modellarning paydo bo‘lishi bilan, bu chegaralar asta-sekin yo‘qolib bormoqda. Masalan, GPT-4o real vaqtli muloqot va kontekstni tushunishda katta yutuqlarga erishgan bo‘lsa-da, hali ham to‘liq tabiiy va uzluksiz inson-mashina muloqotiga erishilmagan.

Bob bo‘yicha xulosasi

Ushbu bobda sun’iy intellektning kognitiv asoslari tizimli ravishda tahlil qilindi: avvalo sun’iy intellektning asosiy tushunchalari aniqlanib, kuchli va zaif sun’iy intellekt, shuningdek umumiy va maxsus sun’iy intellekt o‘rtasidagi farqlar ko‘rib chiqildi; keyin inson va mashina intellekti taqqoslanib, insonning intuitiv fikrlashi hamda mashina o‘rganish mexanizmlari o‘rtasidagi tub farqlar ochib berildi; shuningdek, sun’iy intellektning rivojlanish yo‘li muhitga javob berishdan vazifaga asoslangan o‘rganishgacha bo‘lgan jarayon orqali tushuntirildi va asosiy texnologik cheklovlar — ma’lumotlarga bog‘liqlik, sabab-oqibatni tushunishning yetishmasligi va ko‘p modalli bog‘lanish muammolari tahlil qilindi. Hozirgi sun’iy intellekt asosan statistik naqshlarni aniqlashga asoslangan bo‘lib, sezgi sohasida sezilarli yutuqlarga erishgan bo‘lsa-da, fizik dunyo haqidagi umumiy bilim va abstrakt tafakkur jihatidan hali inson darajasiga yetmagan. Kelajakda neyron va ramziy yondashuvlarning integratsiyasi, sabab-oqibatni tushunishga asoslangan modellar rivoji hamda umumiy bilim bazalarining kengayishi bu farqni kamaytirishga xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birga, qiymatlar mosligi muammosi tobora dolzarb bo‘lib bormoqda, ya’ni insoniy etik qadriyatlarni mashinalar tushunadigan va amal qiladigan shaklga keltirish umumiy sun’iy intellekt rivojidagi eng muhim vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Savol va topshiriqlar

1. Kuchli sun’iy intellekt va zaif sun’iy intellekt, umumiy sun’iy intellekt va maxsus sun’iy intellekt o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlarni solishtiring. Sizningcha, hozirgi katta til modellari (masalan, GPT-4, Tongyi va boshqalar) qaysi toifaga kiradi? Nima uchun?
2. Ushbu bobda keltirilgan Sora yoki GPT-4o misollaridan birini tanlab, unda sun’iy intellektning qaysi asosiy xususiyatlari namoyon bo‘lganini tahlil qiling. Bu xususiyatlar an’anaviy kompyuter tizimlaridan nimasi bilan farq qiladi?

3. Sizningcha, sun’iy intellektning sezgi, o‘rganish va xulosa chiqarish kabi qobiliyatlarining chegaralari asosan qaysi omillar bilan belgilanadi? Texnologik rivojlanish ushbu chegaralarni butunlay yo‘q qila oladimi? Nima uchun?
4. Inson intellekti va mashina intellekti qaysi jihatlarda bir-birini to‘ldirishi mumkin? Ushbu ustunliklardan samarali foydalanish uchun qanday qilib yanada mukammal inson-mashina hamkorlik tizimini yaratish mumkin?
5. Qaysi texnologik yutuqlar sun’iy intellekt imkoniyatlarining kengayishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkinmi? Bu yutuqlar qanday yangi imkoniyatlar va muammolarni keltirib chiqaradi?

1-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar

Sun’iy intellekt asosida ta’lim jarayonini tajribalar qilish

1. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Asosiy sun’iy intellekt vositalari va platformalaridan foydalanishni o‘rganish; turli ta’lim muhitlariga mos samarali prompt (so‘rov)lar tuza olish; sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishi, imkoniyatlari va cheklovlarini baholay olish; sun’iy intellektdan ta’limda foydalanish bo‘yicha dastlabki tushunchalarni shakllantirish.

2. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1) Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar: Kompyuterda ishlash va internetdan foydalanish bo‘yicha asosiy ko‘nikmalar.
2) Zarur vositalar ro‘yxati: Kompyuter, barqaror internet aloqasi, brauzer, yozuv (qayd) vositalari va boshqalar.
3) Platformalarda ro‘yxatdan o‘tish: ChatGPT, DeepSeek, Gemini, platformalarida ro‘yxatdan o‘tish.

3. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

1) Platformalar bilan tanishish: ChatGPT kabi sun’iy intellekt platformalariga kirib, interfeys bilan tanishish va dastlabki sinovlarni bajarish.

2) Prompt namunasi: iltimos, o‘zingizni tanishtiring, jumladan sizning imkoniyatlaringiz va cheklovlaringiz haqida ayting.
3) Kuzatish va taqqoslash: javobning aniqligi, tilning tabiiyligi, cheklovlarni tan olishi hamda turli platformalardagi javoblar farqini tahlil qilish.

4. Amaliy mashg’ulotni sinovdan o‘tkazish

Vazifa 1: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash: dars rejasini ishlab chiqish

Prompt namunasi: Iltimos, 5-sinf o‘quvchilari uchun “Suv aylanishi” mavzusida tabiiy fanlar darsi uchun dars rejasi tuzing. Quyidagilarni o‘z ichiga olsin:

1. Dars maqsadlari (bilim, ko‘nikma va tarbiyaviy maqsadlar)
2. Darsning asosiy va murakkab jihatlari
3. Dars faoliyatlari (kirish, yangi mavzu, mashq, yakun)
4. Kerakli o‘quv resurslari
5. Vaqt taqsimoti

Talab: 5-sinf o‘quvchilarining yosh va bilish xususiyatlariga mos bo‘lsin, faoliyatlar amaliy va bajarishga qulay bo‘lsin.

Amalga oshirish tartibi: yuqoridagi promptni platformaga kiriting, “yuborish” tugmasini bosing va sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan dars rejasini diqqat bilan o‘rganing.

Baholash: 1.3-jadvalga yaratilgan natijalarni qayd eting va baholang.

1.3-jadval.

Baholash hisobi

O‘lchamlar	1-platforma bahosi (1–5)	2-platforma bahosi (1–5)
O‘qitish maqsadi aniq		
Beshinchi sinf o‘quvchisining bilish xususiyatlariga mos		
O‘qitish faoliyati amaliyotga yaroqli		
Vaqt taqsimoti maqsadga muvofiq		
Ta’lim resurslarining ehtiyojini hisobga oladi		
Jami		

Vazifa 2: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash — mashqlar tuzish

Prompt namunasi: “Manfiy sonlarni qo‘shish va ayirish” mavzusida 10 ta mashq tuzing. Talablar:

1. Qiyinlik darajasi o‘rtacha bo‘lsin, 7-sinf o‘quvchilari uchun mos bo‘lsin
2. Turli tipdagi savollar bo‘lsin (to‘ldirish, tanlash, hisoblash)
3. Har bir savol uchun to‘g‘ri javob berilsin
4. Dastlabki 3 ta savol uchun batafsil yechim ko‘rsatiladi
5. Mashqlar qiyinlik darajasi bo‘yicha tartiblangan bo‘lsin

Kuzatish: sun’iy intellekt platformasining mashq tuzish qobiliyati; javoblarning aniqligi; mashqlarning pedagogik qiymati.

Vazifa 3: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash: murakkab tushunchani soddalashtirib izohlash

Prompt namunasi: Boshlang‘ich sinf o‘quvchilari tushuna oladigan tarzda “Nega fasllar almashinadi?” mavzusini tushuntiring. Talablar:

1. Til sodda va tushunarli bo‘lsin, o‘xshatishlardan foydalanish mumkin

2. 200 so‘zdan oshmasin

3. Murakkab ilmiy atamalardan foydalanilmasin

4. Oddiy ko‘rgazmali tushuntirish usuli keltirilishi mumkin

Kuzatish: bilimning aniqligi, tilning mosligi, pedagogik yo‘naltirilganligi, amaliy bajariluvchanligi.

Vazifa 4: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash

Tayyorlash: 4-sinf o‘quvchisining haqiqiy insho matnidan birini tanlang.

Namunaviy insho: Mening yaxshi do‘stim

Mening bir yaxshi do‘stim bor, uning ismi Mubina. Bu yil u 9 yoshda, mendan yarim yosh kichik. Uning katta-katta ko‘zlari bor, juda chiroyli. Mubina rasm chizishni juda yaxshi ko‘radi, har safar tasviriy san’at darsida uning rasmi eng yaxshi bo‘ladi. U raqsga tushishni ham yaxshi ko‘radi, maktabdagi chiqishlarda juda chiroyli raqsga tushadi. Bir kuni men o‘chirg‘ichni olib kelishni unutdim, Mubina menga o‘zinikini berdi. Yana bir kuni yomg‘ir yog‘di, u menga soyabonini berib, o‘zi yomg‘irda uyiga qaytdi. Mubina shunday mehribon do‘st. Biz umr bo‘yi yaxshi do‘st bo‘lib qolamiz.

Prompt namunasi: Quyidagi 4-sinf o‘quvchisining “Mening yaxshi do‘stim” nomli inshosini baholang:

[yuqoridagi insho matnini joylashtiring]

Quyidagi uch jihat bo‘yicha aniq tavsiyalar bering:

1. Til ifodasi: so‘z boyligi, gap tuzilishi, uslub

2. Mazmun va ijodkorlik: mavzu tanlovi, mazmun boyligi, hissiy ifoda

3. Tuzilish: paragraf tuzilishi, mantiqiy bog‘liqlik, kirish va xulosa

4-sinf o‘quvchisi tushuna oladigan tilda 2-3 ta aniq taklif yozing.

Kuzatish: baholashning obyektivligi va aniqligi, tavsiyalarning aniq va amaliy bo‘lishi, tilning mosligi, insoniy yondashuv mavjudligi.

3. Sinf boshqaruvi qobiliyatini sinash

Vazifa 5: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash

Muammoli vaziyatga javob — sinfni boshqarish strategiyasi

Prompt namunasi: Sinfda ba’zi o‘quvchilar doim yashirincha gaplashib turishadi. Shu muammoni hal qilish uchun 5 ta aniq strategiya taklif qiling. Talablar:

1. Strategiyalar samarali va pedagogik jihatdan to‘g‘ri bo‘lsin
2. 3–4-sinf o‘quvchilari uchun mos bo‘lsin
3. Oldini olish va hal qilish choralarini qamrab olsin
4. Ijobiy yo‘naltirish tamoyiliga asoslangan bo‘lsin
5. Har bir strategiya aniq amalga oshirish bosqichlarini o‘z ichiga olsin

Kuzatish: strategiyalarning pedagogik qiymati, amaliy qo‘llanishi, bolalar psixologiyasiga mosligi, insoniy yondashuv mavjudligi.

4. Differensial o‘qitish qobiliyatini sinash

Vazifa 6: O‘quv materialini ishlab chiqish qobiliyatini baholash

Differensial dars loyihalash

Prompt namunasi: “Qadimiy she’riyatni o‘rganish” (masalan, “Tungi o‘y”) mavzusida bitta dars uchun quyidagi uch turdagi o‘quvchilar uchun alohida topshiriqlar tuzing:

Yuqori darajadagi o‘quvchilar: asosiy bilimlari mustahkam, tushunish qobiliyati yuqori

O‘rta darajadagi o‘quvchilar: asosiy bilimlari o‘rtacha, tushunishda yordam kerak

Past darajadagi o‘quvchilar: asosiy bilimlari sust, tushunishda qiyinchilik bor

Talablar:

1. Har bir guruh uchun 3-4 ta aniq faoliyat bo‘lsin
2. Bosqichma-bosqich rivojlanish tamoyiliga amal qilsin
3. Turli darajadagi o‘quvchilarni hisobga olsin
4. Topshiriqlar qiziqarli bo‘lsin, oddiy takrorlashdan iborat bo‘lmasin

Kuzatish va taqqoslash: turli platformalarning yechimlarini solishtiring, ularning pedagogik asoslanganligini va amaliy qo‘llash imkoniyatini tahlil qiling.

4. Amaliy topshiriqlar

1. Tajriba hisoboti

Taxminan 1000 so‘zdan iborat hisobot yozing. Tuzilma:

1. Kirish (100 so‘z)

2. Sun’iy intellekt test natijalari (600 so‘z)

(1) Ta’lim mazmunini yaratish qobiliyati — afzalliklar, cheklovlar va misollar

(2) Tushuntirish qobiliyati — til mosligi, tushuntirish aniqligi va pedagogik ahamiyati

(3) Differensial o‘qitish qobiliyati — individuallik, amaliy qo‘llanish va pedagogik asos

3. Umumiy baholash va xulosa (250 so‘z)

(1) Sun’iy intellektning ta’limdagi asosiy qiymati

(2) Aniqlangan asosiy cheklovlar

(3) Kelajakdagi ta’lim faoliyati uchun xulosalar

4. Yakuniy xulosa va tavsiyalar (50 so‘z)

Asosiy natijalar va amaliy tavsiyalarni o‘z ichiga olsin.

2. Dialoglar yozuvi

Talab: eng muhim 10 ta dialogni tanlang. Har bir dialog quyidagilarni o‘z ichiga olsin: prompt, sun’iy intellekt javobi va shaxsiy izoh. Ushbu jarayondagi muvaffaqiyatli va muvaffaqiyatsiz misollarni, shuningdek qiziqarli kuzatuvlarni tasniflab yozing.

1.4-jadval.

Baholash mezonlari

Ko‘rsatkich turi	Tavsif	Ulushi
Jarayonni baholash	Faollik: turli testlarni faol sinab ko‘rish, natijalarni vijdonan qayd etish	10%
Jarayonni baholash	Amalga oshirish tartibi: bosqichlarga rioya qilish, yozuvlarni to‘liq yuritish	10%
Jarayonni baholash	Tanqidiy fikrlash: muammolarni aniqlash, chuqur tahlil qilish	10%

Jarayonni baholash	Innovatsion yondashuv: yangi test variantlarini ishlab chiqishga urinish	10%
Natija sifatini baholash	Hisobot sifati: mantiqan aniq, chuqur tahlil qilingan, asoslangan	25%
Natija sifatini baholash	Qaydlarning to‘liqligi: dialoglar to‘liq, haqiqiy va reprezentativ	15%
Natija sifatini baholash	Tahlil chuqurligi: pedagogik nuqtai nazardan fikrlash, o‘ziga xos xulosalar	20%
Qo‘shimcha ball	Ko‘proq sun’iy intellekt platformalarini mustaqil sinab ko‘rish	—
Qo‘shimcha ball	Sun’iy intellektdan foydalanishning yangi usullarini aniqlash	—
Qo‘shimcha ball	Foydali taklif va tavsiyalar berish	—
Qo‘shimcha ball	Sifatli prompt (so‘rov)lar ishlab chiqish	—

6. Tez-tez uchraydigan muammolar va ularni hal qilish

S1: Sun’iy intellekt javobi yetarlicha aniq bo‘lmasa nima qilish kerak?

Javob: Promptni qayta tuzishga harakat qiling, talablarni aniqroq qilib belgilang; savollarni bosqichma-bosqich bering, murakkab talablarni bir yo‘la bermaslikka harakat qiling.

Bu holatni qayd eting, bu sun’iy intellekt imkoniyatlarini baholashda muhim kuzatuv hisoblanadi.

S2: Turli platformalar javoblari o‘rtasida katta farq bo‘lsa, qanday tahlil qilish kerak?

Javob: Farqlarni tahlil qilish amaliy mashg‘ulotning asosiy qismidir. Javoblarning aniqligini solishtiring, til uslubining mosligini baholang, qaysi javob ta’limiy vaziyatga mos kelishini aniqlang va farq sabablari haqida xulosa qiling.

S3: Qanday qilib yaxshiroq prompt tuzish mumkin?

Javob: Prompt aniq va konkret bo‘lishi kerak, noaniq ifodalardan qoching; vaziyatni batafsil tasvirlang, o‘quvchilarning xususiyatlari va dars kontekstini ko‘rsating; talablarni aniq belgilang, kutilgan natija shaklini yozing; zarur bo‘lsa, misollar keltiring.

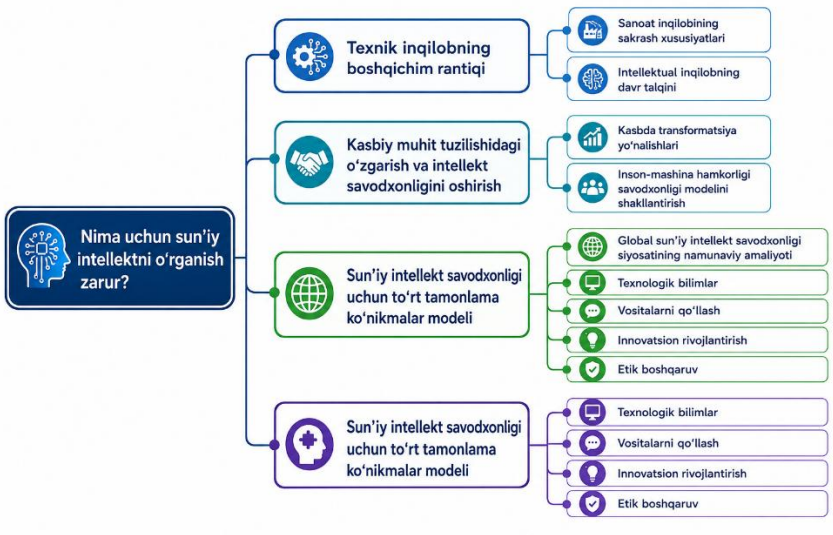
S4: Agar sun’iy intellektda ta’limiy-etik muammolar aniqlansa nima qilish kerak?

Javob: Muammoni batafsil qayd eting, uning sabab va oqibatlarini tahlil qiling, hisobotda alohida muhokama qiling hamda oldini olish va yaxshilash bo‘yicha aniq tavsiyalar bering.

II BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI VA SOHALAR RIVOJIGA TA’SIRI

Agar yaqin 10 yil ichida kasblarning 70 foizi sun’iy intellekt tomonidan qayta shakllantirilsa, unda “sun’iy intellekt savodxonligi” yashash uchun zarur asosiy ko‘nikmaga aylanadi. Ushbu bob “fan - texnologiya - sanoat” inqilobining bosqichma-bosqich rivojlanish qonuniyatini ochib beradi: bug‘ mashinasidan tortib chipgacha bo‘lgan uchta sanoat inqilobi sakrashlari orqali intellektual inqilobning ishlab chiqarish munosabatlariga qanday tub ta’sir ko‘rsatganini tahlil qiladi; “yo‘qolish - hamkorlik - yangilanish” uch o‘lchamli kasbiy model orqali ayrim oddiy (dasturlashtirilgan) kasblarning yo‘qolishi, shifokor, o‘qituvchi, moliya sohasi vakillari kabi kasblarning transformatsiyasi hamda ko‘plab yangi kasblarning paydo bo‘lishini ko‘rsatadi; texnologik tushuncha, vositalardan foydalanish, innovatsion rivojlantirish va etik boshqaruvni o‘z ichiga olgan to‘rt o‘lchovli kompetensiya modelini shakllantirib, sun’iy intellekt davrida zarur bo‘lgan bilim va ko‘nikmalarni aniqlashtiradi.

Ushbu bobni o‘rganish orqali biz shaxsiy rivojlanish uchun aniq yo‘l xaritasiga ega bo‘lamiz, sun’iy intellekt savodxonligiga oid siyosatlarning amaliy mantig‘ini tushunamiz va inson-mashina hamkorligi davrida yetakchilardan biriga aylanamiz (2.1-rasm).



2.1-rasm. Nima uchun sun’iy intellektni o‘rganish zarur

O‘quv maqsadlari

– Uchta sanoat inqilobining tarixiy rivojlanishi va uning ijtimoiy-iqtisodiy hayotga ta’sirini tushunish.

– Sun’iy intellektni yangi texnologik inqilob sifatida tahlil qilish, uning xususiyatlari va jamiyatga ehtimoliy ta’sirini aniqlash.

– Sun’iy intellekt davrida shaxs egallashi zarur bo‘lgan asosiy ko‘nikma va kompetensiyalarni anglash.

– Sun’iy intellektni o‘rganish usullari va yo‘llarini, jumladan nazariy bilimlar va amaliy qo‘llashni egallash.

Misol asosida kirish

Misol 1: Sanoat inqilobi va bandlikdagi o‘zgarishlar

Sanoat inqilobi XVIII asr oxirida Angliyada boshlandi. Bu insoniyatning qo‘l mehnatidan mashinali ishlab chiqarishga o‘tishini anglatib, iqtisodiyot va jamiyatga katta ta’sir ko‘rsatdi. To‘qimachilik sohasi eng katta zarba olgan sohalardan biri bo‘ldi. Yigiruv mashinasi, suv bilan ishlaydigan yigiruv mashinasi va mexanik to‘quv dastgohlari ishlab chiqarish samaradorligini keskin oshirdi, biroq ko‘plab malakali hunarmandlar va qo‘l bilan mato to‘quvchilar ishini yo‘qotdi, chunki mashinalar mahsulotni arzonroq va tezroq ishlab chiqarardi. Masalan, 1764- James Hargreaves ixtiro qilgan yigiruv mashinasi bir ishchiga bir vaqtning o‘zida bir nechta ip yigirish imkonini berdi va ishlab chiqarish quvvatini sezilarli darajada oshirdi. 2.2-rasmda ishchilarning mexanik to‘quv dastgohlarida ishlash jarayoni tasvirlangan.



2.2-rasm. To‘qimachilik fabrikasida ish jarayoni.

Biroq bu mexanizatsiya ijtimoiy noroziliklarga ham sabab bo‘ldi. Ayniqsa, 1811-1816-yillarda Angliyada yuz bergan ludditlar harakati bunga misol bo‘la oladi. Ludditlar - bu ingliz ishchilari bo‘lib, ular avtomatlashtirish ularning kasb ko‘nikmalarini eskirgan holga keltirib, tirikchiliklariga xavf soladi deb hisoblagan va bunga javoban to‘quv mashinalarini buzib qarshilik ko‘rsatgan. 2.3-rasmda ludditlar tomonidan fabrikalarga bostirib kirib, dastgohlarni vayron qilgan tarixiy holat tasvirlangan. Garchi bu qarshiliklar texnologik taraqqiyotni to‘xtata olmagan bo‘lsada, jamiyat moslashuv orqali yangi sharoitga yechim topdi. Fabrika tizimining rivojlanishi yangi ish o‘rinlarini yaratdi. Shaharlashuv tezlashib, odamlar ish izlab qishloqlardan shaharlarga ko‘chib o‘ta boshladi. Eng muhimi, ta’lim va kasbiy tayyorgarlikning ahamiyati oshdi - texnik maktablar va shogirdlik tizimi ishchilarga yangi mashinalarni boshqarish va ularga xizmat ko‘rsatishni o‘rganishga yordam berdi. Bu tarixiy tajriba shuni ko‘rsatadiki, texnologik o‘zgarishlar qisqa muddatda qiyinchiliklar keltirib chiqarishi mumkin, biroq insonlar uzluksiz o‘rganish va moslashish orqali undan foyda ko‘rishlari mumkin. Bu xulosa bugungi sun’iy intellekt davrida ayniqsa muhimdir.



2.3-rasm. Ludditlar dastgohlarni vayron qilishi

2-misol: Sun’iy intellekt yangi ish o‘rinlarini yaratmoqda

2025-yil 20-may kuni Xalqaro mehnat tashkiloti e’lon qilgan yangi kasblar, yangi ish turlari hamda yangilanishi rejalashtirilayotgan kasblar haqidagi ma’lumotlar keltirilgan. Shu jumladan, yangi kasblar soni 17 taga, yangi ish turlari esa 42 taga oshirilishi rejalashtirilgan.

Zamonaviy yangi kasblar va yangi ish turlarining paydo bo‘lishi sanoatdagi o‘zgarishlarning yangi tendensiyalari va jamiyat rivojlanishining yangi ehtiyojlarini aks ettiradi. Masalan, qo‘shilishi rejalashtirilgan 42 ta yangi ish turidan “generativ sun’iy intellekt tizimlari qo‘llash mutaxassisi” kasbi tarkibiga “generativ sun’iy intellekt tizimlari test mutaxassisi” ish turi qo‘shildi, “animatsiya yaratuvchisi” kasbi tarkibiga esa “generativ sun’iy intellekt animatsiya yaratuvchisi” ish turi qo‘shildi. Bu aynan sun’iy intellektning yirik modellari uzluksiz yangilanib borayotgani va tez sur’atlarda turli sohalarga ta’sir ko‘rsatayotganining ifodasidir.

Sun’iy intellektning tez rivojlanishi bandlikka chuqur ta’sir ko‘rsatmoqda. Sun’iy intellekt ko‘plab yangi kasblarni yuzaga keltirib, mehnatkashlarga ko‘proq ish tanlash imkonini bermoqda. Soha hisobotlariga ko‘ra, 2030-yilga kelib

mamlakatimizda sun’iy intellekt bo‘yicha mutaxassislar yetishmovchiligi 4 million kishiga yetadi. Shu sababli, yirik oliy ta’lim muassasalari ham sun’iy intellekt sanoati rivojiga moslashish uchun mutaxassislik tayyorlashni doimiy ravishda o‘zgartirib bormoqda.

Masalan, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti yangi kesishgan muhandislik va sun’iy intellekt yo‘nalishlarini ochdi; Xitoyning bir nechta universitetlari jumladan Nankin universiteti “Sun’iy intellekt + astronomiya” integratsiyalashgan kursini yo‘lga qo‘ydi; Shanxay transport universiteti “Sun’iy intellekt + tibbiyot” yo‘nalishini ochdi. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan e’lon qilingan “Raqamli kutubxonalar va resurslar” va “5 T” tamoyilida ham fan va mutaxassisliklarni raqamli yangilash hamda ilmiy tadqiqot usullarini isloh qilishni ilgari surish zarurligi ta’kidlangan.

2.1. Texnologik inqiloblarning bosqichma-bosqich rivojlanishi

Insoniyat sivilizatsiyasining taraqqiyoti go‘yo uzluksiz rivojlanib borayotgan “asboblar inqilobi”ga o‘xshaydi: ibtidoiy davrdagi tosh qurollardan tortib, dehqonchilik davridagi bronza va temir asboblargacha, keyin mexanik davrdagi bug‘ mashinasi, elektr davridagi elektr chirog‘i, axborot davridagi kompyuter va internetgacha - har bir bosqichdagi yangi vositalar insonlarning turmush tarzini tubdan o‘zgartirib kelgan. XVIII asrda Angliyada boshlangan sanoat inqilobi fan, texnologiya va sanoatning “uchlik birligi”ga asoslangan innovatsion rivojlanish modelini shakllantirdi: olimlar tabiiy qonuniyatlarni kashf etdi (masalan, elektromagnit hodisalar), muhandislar ularni amaliy texnologiyaga aylantirdi (masalan, generator), tadbirkorlar esa ularni keng miqyosda qo‘lladi (masalan, elektr tizimlari), olingan foyda esa yana ilmiy tadqiqotlarga yo‘naltirildi. Shu tariqa “fundamental tadqiqot → texnologik rivojlanish → bozor qo‘llanilishi → ilm-fanga qayta sarmoya” zanjiri shakllanib, jamiyat taraqqiyotini harakatga keltiruvchi “innovatsion g‘ildirak”ga aylandi.

2.1.1. Sanoat inqilobining asosiy sakrash xususiyatlari

XVIII asrdan buyon insoniyat jamiyati ketma-ket uch marta “fan - texnologiya - sanoat” inqilobini boshdan kechirdi. Har bir sanoat inqilobi muayyan nazariy asosga ega bo‘lgan: avvalo fundamental ilmiy tadqiqotlarda yutuqlar qo‘lga kiritilib, yangi nazariyalar yaratilgan; keyinchalik shu nazariyalar asosida amaliy texnologiyalar va ixtirolar paydo bo‘lgan; natijada yangi sanoat inqilobi yuzaga kelib, iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishni tezlashtirgan.

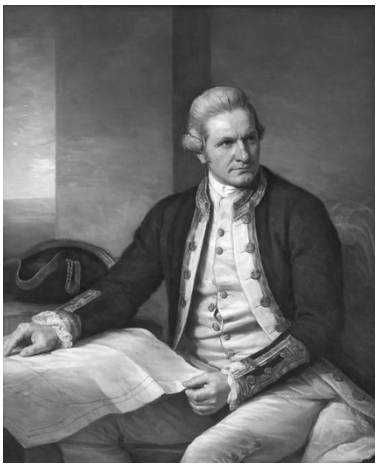
1. Birinchi sanoat inqilobi

XVIII asrning o‘rtalarida Angliya katta ijtimoiy-iqtisodiy o‘zgarishlar arafasida edi. Mustamlakachilik kengayishi va qul savdosi natijasida katta kapital to‘plandi; “yerlarni o‘rash” harakati ko‘plab dehqonlarning yeridan ayrilishiga olib keldi va bu shahar fabrikalari uchun arzon ishchi kuchini ta’minladi; patent tizimining takomillashuvi esa ixtirochilarning huquqlarini himoya qildi. Bu omillar Angliyaning boy ko‘mir resurslari va rivojlangan dengiz savdosi bilan birlashib, sanoat inqilobi uchun qulay sharoit yaratdi. Shu bilan birga, Ma’rifat davrining ratsional tafakkuri va eksperimental ilmiy yondashuvi texnologik innovatsiyalar uchun nazariy asos bo‘ldi. Bozor talabi ham keskin oshdi - ayniqsa to‘qimachilik mahsulotlariga bo‘lgan tashqi talab ishlab chiqarish texnologiyalarini yangilash zaruratini keltirib chiqardi.

Bu inqilobning asosiy yutuqlari uch yo‘nalishda jamlandi: to‘qimachilik texnikasi, bug‘ energiyasi va metallurgiya texnologiyalari. 1764-yilda James Hargreaves ixtiro qilgan “ip yigiruv mashinasi” yigirish samaradorligini keskin oshirdi; 1769-yilda Richard Arkwrightning suv bilan ishlaydigan yigiruv mashinasi uzluksiz ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘ydi; 1779-yilda Samuel Crompton yaratgan “aralash yigiruv mashinasi” esa oldingi ikki texnologiyaning afzalliklarini birlashtirdi. Biroq eng muhim burilish Jeyms Vatt tomonidan amalga oshirildi. U 1769-yilda takomillashtirgan bug‘ mashinasi ishlab chiqarish samaradorligini bir necha barobar oshirib, fabrikalarni suv manbalariga bog‘liqlikdan xalos etdi. Shu bilan birga, 1784 - yilda Genri Kort ishlab chiqqan “pudlash usuli” temir ishlab chiqarishni keskin oshirib, mashinasozlik uchun sifatli xomashyo yaratdi. Bu texnologik yangiliklar o‘zaro

bog‘langan tizimni shakllantirdi: yaxshiroq po‘lat yaxshiroq mashinalarni yaratadi, samaraliroq mashinalar kuchliroq energiya talab qiladi, kuchliroq energiya esa yanada keng ko‘lamli ishlab chiqarishni rag‘batlantiradi.

Jeyms Vatt shubhasiz bu inqilobning eng yorqin shaxslaridan biri edi. Asbob ta’mirlovchi sifatida faoliyat boshlagan bu ixtirochi tadbirkor Matthew Boulton bilan hamkorlikda bug‘ mashinasini oddiy suv chiqarish qurilmasidan universal energiya manbaiga aylantirdi. To‘qimachilik sohasidagi ixtirochilar guruhi ham muhim rol



o‘ynadi: Hargreaves, Arkwright va Crompton yigiruv texnologiyasini doimiy takomillashtirib, zamonaviy fabrika tizimining dastlabki shaklini yaratdilar. 1771-yilda Arkwright tomonidan tashkil etilgan Kromford yigiruv fabrikasi markazlashgan ishlab chiqarish modelining boshlanishiga asos soldi. Ushbu amaliyotchilar va olimlar hamkorlikda ilm-fan, ishlab chiqarish va tadqiqotni birlashtirgan innovatsion tarmoqni shakllantirib, inqilobni oldinga siljitdilar.

Manchesterdagi paxta to‘qimachilik fabrikalari sanoat inqilobining kuchini ilk namoyon etgan hududlardan biri bo‘ldi. Bu yerda suv bilan ishlaydigan yigiruv mashinalari va bug‘ bilan ishlaydigan to‘quv dastgohlari katta binolarga jamlangan holda, yuzlab ishchilar qat’iy jadval asosida birgalikda mehnat qilgan. Natijada 1780–1800-yillar oralig‘ida Angliyada paxta matosi ishlab chiqarish hajmi 10 barobar oshdi. Yana bir muhim misol - temir yo‘l transporti. 1814-yilda George Stephenson bug‘ lokomotivini yaratdi, 1830-yilda Liverpul - Manchester temir yo‘li ishga tushirilgach, yuk tashish xarajatlari keskin kamaydi. Ko‘mir sanoati ham tubdan o‘zgardi: bug‘ nasoslari chuqur konlardan ko‘mir qazib olish imkonini berdi va 1700-yildagi 3 million tonnadan 1830-yilga kelib 30 million tonnagacha oshdi. Bu esa butun sanoat tizimi uchun barqaror energiya manbaini ta’minladi. Bu inqilob insoniyat jamiyatini tubdan o‘zgartirdi. Ishlab chiqarish usulida ustaxona tizimi o‘rnini mexanizatsiyalashgan

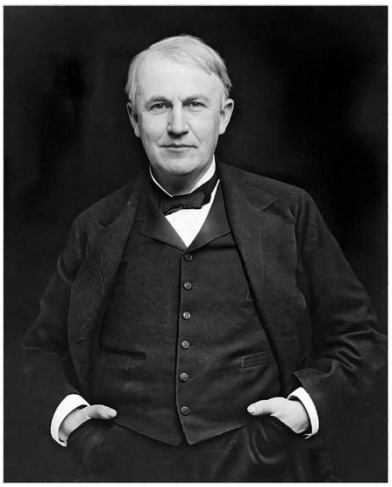
fabrikalar egalladi, mehnat unumdorligi keskin oshdi; hududiy tuzilishda aholi sanoat shaharlarga koʻchib bordi - masalan, Manchester 50 yil ichida kichik shaharchadan million aholiga ega sanoat markaziga aylandi; hayot ritmida tabiiy vaqt oʻrnini mexanik soatlar egallab, zamonaviy “ish vaqti” tushunchasi shakllandi. Ijtimoiy tuzilma ham oʻzgardi - sanoat burjuaziyasi paydo boʻldi, ishchilar sinfi shakllandi va sinfiy ziddiyatlar yuzaga keldi. Oddiy insonlar hayoti ham keskin oʻzgardi: arzonlashgan matolar koʻproq odamlarning kiyinish imkoniyatini yaxshiladi; temir yoʻl safarlari masofalarni qisqartirdi; koʻmir bilan isitish turmush sharoitlarini yaxshiladi. Shu bilan birga, atrof-muhitning ifloslanishi va bolalar mehnati kabi muammolar ham paydo boʻldi. Bu oʻzgarishlarning ta’siri shu qadar chuqur boʻldiki, tarixchilar uni “insoniyat tarixidagi eng buyuk inqiloblardan biri” deb ataydilar. Uning asosida shakllangan sanoatlashtirish modeli bugungi kungacha jahon taraqqiyotiga ta’sir koʻrsatib kelmoqda.

2. Ikkinchi sanoat inqilobi

XIX asrning ikkinchi yarmida Yevropa va Amerika mamlakatlari fan va texnologiyaning jadal rivojlanish bosqichiga kirdi. Birinchi sanoat inqilobi davomida toʻplangan ishlab chiqarish tajribasi va kapital bu mamlakatlarga texnologik yangilanish uchun mustahkam moddiy asos yaratdi. Fizika, kimyo kabi tabiiy fanlarda yuz bergan nazariy yutuqlar yangi texnologik ixtirolar uchun ilmiy poydevor boʻldi. Jahon bozorining kengayishi va xalqaro savdoning rivojlanishi esa yangi texnologiyalarga boʻlgan talabni keskin oshirdi.

Ushbu omillar Yevropa va Amerika mamlakatlaridagi rivojlangan ta’lim tizimi hamda korporativ ilmiy-tadqiqot institutlari bilan uygʻunlashib, ikkinchi sanoat inqilobini harakatga keltiruvchi kuchga aylandi. Shu bilan birga, metallurgiya, elektr energetikasi va neft sanoati kabi yangi tarmoqlarning paydo boʻlishi texnologik innovatsiyalar uchun keng imkoniyatlar yaratdi. Jamiyatda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga boʻlgan talabning ortishi va energiya manbalariga

ehtiyojning kuchayishi natijasida elektr texnologiyalari, ichki yonuv dvigateli kabi muhim ixtirolar yuzaga keldi.



Ikkinchi sanoat inqilobining asosiy yutuqlari uch yo‘nalishda jamlandi: elektr energiyasi, ichki yonuv dvigateli va kimyo sanoati. 1831-yilda Maykl Faradey elektromagnit induksiya hodisasini kashf etib, elektr energiyasidan foydalanish uchun nazariy asos yaratdi; 1866-yilda Werner-Siemens-Schule o‘z-o‘zidan qo‘zg‘aluvchi generatorni ixtiro qilib, elektr energiyasini sanoat miqyosida ishlab chiqarish imkonini berdi; 1882-yilda Tomas Edison birinchi tijoriy elektr stansiyasini qurib, elektrlashtirish davrini boshlab berdi. Ichki yonuv dvigateli sohasida 1876-yilda Nicolaus Otto to‘rt taktli gaz dvigatelini yaratdi, 1885-yilda Gottlieb Daimler va Karl Benz benzin dvigatelini ishlab chiqib, avtomobil sanoatiga yo‘l ochdilar. Kimyo sanoatida esa 1861-yilda Ernest Solvayning soda ishlab chiqarish usuli, 1867-yilda Alfred Nobelning nitroglitserin asosidagi portlovchi moddasi hamda 1909-yilda Frits Haber va Karl Bosch tomonidan ishlab chiqilgan sun’iy ammiak sintezi sanoat ishlab chiqarish usullarini tubdan o‘zgartirdi. Ushbu yutuqlar ilm-fanga asoslangan texnologik innovatsiya modelini shakllantirdi.

Tomas Edison bu davrning eng yorqin namoyandalaridan biri bo‘lib, u tashkil etgan “ixtirolar fabrikasi” 1093ta patentga ega bo‘lgan va texnologik innovatsiyalarni tizimli ravishda rivojlantirgan. Nemis olimi Werner-Siemens-Schule elektromagnit nazariyani amaliy generatorlarga aylantirib, elektrotexnika sanoatini rivojlantirdi. Avtomobil sanoatining asoschilari Karl Benz va Gottlieb Daimler zamonaviy avtomobil ishlab chiqarishiga asos soldilar. Kimyo sanoatida Ernest Solvay va Frits Haber fundamental ilmiy tadqiqotlar orqali ishlab chiqarish muammolarini hal qildilar. E’tiborlisi shundaki, bu davr ixtirochilarining aksariyati ilmiy tayyorgarlikka ega edi. Biroq Edison kabi istisnolar ham bo‘lib, u rasmiy ta’limni tugatmagan bo‘lsada,

AQSHdagi birinchi sanoat tadqiqot laboratoriyasini tashkil etib, innovatsiya uslubini tubdan o‘zgartirdi.

Ushbu texnologiyalar jamiyatning turli sohalarida keng qo‘llanildi. 1892-yilda tashkil etilgan “General Electric” kompaniyasi elektrlashtirishning yorqin namunasi bo‘lib, Edisonning lampochka ixtirosini global yoritish tizimiga aylantirdi. 1900-yilga kelib AQSHda 3000dan ortiq elektr stansiyalari qurildi. Avtomobil sanoatida Genri Ford 1908-yilda ishlab chiqargan Model T avtomobilini konveyer usulida ishlab chiqarib, uning narxini 850 dollardan 300 dollargacha tushirdi va insonlarning harakatlanish usulini tubdan o‘zgartirdi. Metallurgiyada 1856-yildagi Bessemer konvertori va 1864-yildagi Siemens-Martin pechi po‘lat ishlab chiqarishni keskin oshirdi. 1880-1914-yillar oralig‘ida jahon bo‘yicha po‘lat ishlab chiqarish hajmi juda tez o‘sdi. 1863-yilda tashkil etilgan Germaniyaning Bayer kompaniyasi esa zamonaviy farmatsevtika sanoatiga asos solib, 1897-yilda aspirin sintezini amalga oshirdi. Ikkinchi sanoat inqilobi zamonaviy sivilizatsiyaning asosiy tuzilishini shakllantirdi. Elektr yoritish inson faoliyati vaqtini uzaytirib, kun-tun ritmini o‘zgartirdi; telefon va radio ixtirosi tezkor aloqa imkonini yaratib, dunyoni “kichraytirdi”; avtomobil va samolyot masofa tushunchasini qayta belgiladi. Shaharlar keskin o‘zgarib, liftlar osmono‘par binolar qurilishiga yo‘l ochdi, metro esa shahar transporti muammosini hal qildi. Kundalik hayot ham yangilandi: maishiy texnika (changyutgich, kir yuvish mashinasi) uy ishlarini yengillashtirdi, konservalangan oziq-ovqat va sovitish texnologiyalari ovqatlanish odatlarini o‘zgartirdi. Shu bilan birga, yangi muammolar ham yuzaga keldi: mehnat va kapital o‘rtasidagi ziddiyatlar kuchayib, kasaba uyushmalari paydo bo‘ldi, monopoliyalarning shakllanishi esa antimonopoliya qonunlarini keltirib chiqardi. Ushbu inqilob natijasida shakllangan zamonaviy sanoat tizimi bugungi kunda ham jahon iqtisodiyotining asosini tashkil etadi.

3. Uchinchi sanoat inqilobi

XX asr o‘rtalarida boshlangan uchinchi sanoat inqilobi Ikkinchi jahon urushidan keyingi o‘ziga xos tarixiy sharoitlarda shakllandi. Urush davrida to‘plangan harbiy

texnologiyalar (masalan, kompyuterlar va yadroviy texnologiyalar) tinchlik davrida fuqarolik sohalariga tatbiq etilib, jamiyat uchun kuchli texnologik zaxira yaratdi. Oliy ta’limning kengayishi va ilmiy-tadqiqot muassasalarining rivojlanishi ko‘plab malakali mutaxassislarni yetishtirib, texnologik innovatsiyalar uchun intellektual asos yaratdi. Venchur kapital tizimining shakllanishi esa texnologiyalarni tijoratlashtirish jarayoniga moliyaviy kuch berdi. Ushbu omillar AQSHning rivojlangan infratuzilmasi, ochiq immigratsiya siyosati va kuchli iste’mol bozori bilan uyg‘unlashib, uchinchi sanoat inqilobini yuzaga keltirgan muhitni shakllantirdi. Shu bilan birga, tizimlar nazariyasi, boshqaruv nazariyasi va axborot nazariyasi kabi yangi ilmiy paradigmalarning paydo bo‘lishi raqamli inqilob uchun nazariy asos bo‘ldi. Sovuq urush davridagi texnologik raqobat va globalizatsiya natijasida yuzaga kelgan bozor bosimi esa axborot texnologiyalari va biotexnologiya kabi sohalarda tezkor rivojlanishni rag‘batlantirdi.

Uchinchi sanoat inqilobining asosiy yutuqlari uch yo‘nalishda jamlandi: axborot texnologiyalari, avtomatlashtirish texnologiyalari va yangi energiya texnologiyalari. Axborot texnologiyalari sohasida 1946-yilda ENIAC kompyuterining yaratilishi raqamli davrning boshlanishini anglatdi; 1971-yilda Intel mikroprotsessorining paydo bo‘lishi hisoblash quvvatining ko‘rsatkichli o‘sishiga olib keldi; 1989-yilda Butunjahon tarmog‘ining (WWW) yaratilishi esa axborot tarqalish usullarini tubdan o‘zgartirdi. Avtomatlashtirish sohasida 1954-yilda AQSHda birinchi sanoat roboti yaratildi, 1969-yilda esa dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller (PLC) ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini berdi. Yangi energiya texnologiyalari sohasida 1954-yilda Bell laboratoriyalari amaliy quyosh batareyasini yaratdi, 1970-yillarda esa shamol energetikasi katta yutuqlarga erishdi. Ushbu texnologiyalar birgalikda raqamlashtirish va intellektual tizimlarga asoslangan yangi sanoat tizimini shakllantirdi, bunda ishlab chiqarish samaradorligi avvalgi ikki sanoat inqilobiga nisbatan ancha yuqori darajada oshdi. Uchinchi sanoat inqilobidagi atoqli vakil: Alan Tyuring



Ushbu davrda kompyuter fanining asoschisi Alan Tyuring tomonidan ilgari surilgan hisoblash nazariyasi raqamli inqilob uchun poydevor bo‘ldi. Tranzistor ixtirochilari Uilyam Shokli, Jon Bardin va Uolter Brattayn 1956-yilda fizika bo‘yicha Nobel mukofotiga sazovor bo‘ldilar. Intel asoschisi Gordon Mur tomonidan ilgari surilgan “Mur qonuni” mikrochiplar rivojlanishining yo‘nalishini aniq bashorat qildi. Dasturiy ta’minot sohasida Bill Geyts va Pol Allen asos solgan Microsoft kompaniyasi shaxsiy kompyuterlarning ommalashuviga katta hissa qo‘shdi, Stiv Jobs rahbarligidagi Apple esa inson-kompyuter o‘zaro aloqasini yangi bosqichga olib chiqdi. Internet asoschisi Tim Berners-Li patentdan voz kechib, Butunjahon tarmog‘ining tez rivojlanishiga imkon yaratdi. Bu davr innovatorlarining aksariyati ilmiy va tadbirkorlik faoliyatini birlashtirgan bo‘lib, bu fan, ishlab chiqarish va tadqiqotning chuqur integratsiyasini aks ettiradi.

AQSHdagi Silikon vodiysi ushbu inqilobning eng yorqin namunasiga aylandi - HP, Intel, Apple va Google kabi texnologik gigantlar aynan shu hududda shakllandi. 1977-yilda Apple II kompyuterining yaratilishi shaxsiy kompyuterlar davrini boshlab berdi, 1981-yilda IBM PC esa sanoat standartini belgiladi. Yaponiyaning Toyota kompaniyasi yaratgan tejamkor ishlab chiqarish modeli butun ishlab chiqarish tizimini o‘zgartirdi. Germaniyada ilgari surilgan “Sanoat 4.0” konsepsiyasi esa aqlli ishlab chiqarishni yangi bosqichga olib chiqdi. Iste’mol sohasida Amazon va Alibaba savdo tizimini, Facebook va WeChat esa ijtimoiy muloqotni tubdan o‘zgartirdi. Bu misollar raqamli texnologiyalarning an’anaviy tarmoqlarga keng qamrovli ta’sirini ko‘rsatadi.

Uchinchi sanoat inqilobi butunlay yangi - raqamli sivilizatsiya shaklini yaratdi. Kompyuterlar aqliy mehnat samaradorligini bir necha barobar oshirdi, internet axborot nomutanosibligini kamaytirdi, smartfonlar esa inson tanasining “yangi organi”ga aylandi. Ishlash usullari tubdan o‘zgardi - masofaviy ish va hamkorlik dasturlari makon cheklovlarini yo‘q qildi. Ta’limda onlayn kurslar (MOOC) sifatli bilimlarni global

miqyosda taqdim eta boshladi; tibbiyotda KT va MRT texnologiyalari diagnostika aniqligini keskin oshirdi. Shu bilan birga, raqamli tafovut, shaxsiy ma’lumotlar xavfsizligi va kiberjinoyatchilik kabi yangi muammolar ham paydo bo‘ldi. Ushbu inqilob natijasida shakllangan axborotlashgan jamiyat bugungi sun’iy intellekt inqilobi bilan uyg‘unlashib, insoniyatni yanada tezroq “aqlli davr” sari olib bormoqda.

2.1.2. Intellektual inqilobning davriy ahamiyati

XXI asrning ikkinchi o‘n yilligidan boshlab dunyo yangi sanoat inqilobi - intellektual inqilob bosqichiga kirib bormoqda. 2008-yildagi moliyaviy inqirozdan so‘ng global iqtisodiyot yangi o‘sish omillariga muhtoj bo‘ldi: mobil internetning keng tarqalishi ulkan hajmdagi ma’lumotlarni yaratdi, GPU texnologiyasi hisoblash quvvatini keskin oshirdi, chuqur o‘rganish algoritmlarida muhim yutuqlarga erishildi. Ushbu uch omil birgalikda texnologik rivojlanishning asosiy turtki nuqtasini shakllantirdi. Hozirgi kunda hisoblash quvvatiga yo‘naltirilgan investitsiyalar izchil ortib bormoqda, ma’lumotlar hajmi esa tez sur’atlar bilan ko‘paymoqda. “Algoritm - hisoblash quvvati - ma’lumotlar” uyg‘unligi sun’iy intellekt texnologiyalarini keskin rivojlanish bosqichiga olib chiqmoqda. Ushbu inqilobning asosiy xususiyati “algoritm - hisoblash quvvati - ma’lumotlar”ning uch o‘lchovli uyg‘unlashuvida namoyon bo‘ladi. Algoritmlar darajasida transformer arxitekturasi asosida yaratilgan yirik til modellari inson aqli imkoniyatlari chegarasini kengaytirmoqda; hisoblash quvvati darajasida NVIDIA H100 kabi grafik protsessorlar yordamida sun’iy intellektning hisoblash imkoniyatlari so‘nggi o‘n yillikda keskin oshdi, kvant hisoblash esa yangi yo‘nalish sifatida shakllanmoqda; ma’lumotlar darajasida esa har kuni yaratilayotgan ulkan hajmdagi ma’lumotlar model o‘qitish uchun asosiy “yoqilg‘i” vazifasini bajaradi. Shu bilan birga, multimodal texnologiyalar tasvir, matn va ovozni birgalikda tushunish imkonini yaratmoqda, jismoniy intellekt esa virtual va real dunyo o‘rtasidagi chegaralarni asta-sekin yo‘qotmoqda. Eng muhimi, sun’iy intellektni rivojlantirish paradigmasi tubdan o‘zgarmoqda: AlphaFold modeli sun’iy intellekt an’anaviy ilmiy

tadqiqot usullarini yangicha shaklda o‘zgartira olishini ko‘rsatdi, “Ta’lim uchun sun’iy intellekt” esa inson bilimlarini yaratish tizimini qayta shakllantirmoqda.

Chuqur o‘rganishning uch buyuk vakillari - Joshua Bengio, Geoffrey Hinton va Yann LeCun nazariy asoslarni yaratdi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Yoshua Benjio (chap), Jeffri Hinton (o‘rta) va Yan Lekun (o‘ng) Turing mukofoti sohiblari

OpenAIning Sam Altman jamoasi (GPT seriyasi) va DeepMindning Demis Hassabis jamoasi (AlphaGo) amaliyotda yetakchi bo‘ldi. Elon Musk Neuralink orqali miya–kompyuter interfeysini tadqiq qilmoqda, Jensen Huangning NVIDIA kompaniyasi esa hisoblash quvvatining asosini ta’minlaydi. Xitoy olimlari ham yuqori natijalar ko‘rsatmoqda, masalan, Baiduning Wang Haifeng (Wenxin katta modeli), Huaweining Xu Zhijun (Ascend chipi), DeepSeekning Liang Wenfeng faol ravishda mustaqil axborot texnologiyalari tizimini rivojlantirmoqda. Shuni ta’kidlash kerakki, bu avlod innovatorlari odatda “olim + tadbirkor + investor” uch tomonlama rolga ega. Masalan, Altman “Y Combinator” rahbarligidan sun’iy intellekt sohasidagi yetakchiga aylandi, bu esa texnologik innovatsiya va kapitalning chuqur integratsiyasini ko‘rsatadi. Ochiq manba hamjamiyatlari (masalan, Hugging Face) va yirik

laboratoriyalar (masalan, DeepMind) hamkorligi yangi innovatsion ekotizimni shakllantirmoqda.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining tez yangilanishi va rivojlanishi sanoatning jadal o‘sishiga ham turtki bermoqda. Aqlli avtomobil boshqarish sohasida Teslaning FSD (to‘liq avtopilot) tizimi bosib o‘tgan masofa ortib bormoqda, Waymo esa haydovchisiz taksi xizmatini tijoratlashtirdi. Tibbiyotda sun’iy intellekt yangi dorilarni ishlab chiqish muddatini qisqartirishi va diagnostika aniqligini oshirishi mumkin. Kontent yaratishda MidJourney va Sora san’at jarayonlarini o‘zgartirdi, ChatGPT esa global katta model raqobatini kuchaytirdi. Bundan tashqari, ishlab chiqarishda “qorong‘i zavodlar” (masalan, Haier), xizmat ko‘rsatishda esa “raqamli xodimlar” (masalan, China Merchants Bank) paydo bo‘ldi. Xitoy amaliy innovatsiyada o‘ziga xos ustunlikka ega: ByteDancening tavsiya algoritmlari va Pinduoduoning C2M modeli bunga misol. Bu misollar sun’iy intellekt endi oddiy vosita emas, balki ishlab chiqarish omillarini qayta tashkil etuvchi asosiy tizimga aylanganini ko‘rsatadi.

Bu davom etayotgan inqilob insoniyatni qayerga olib borishini oldindan aytish qiyin, ammo u allaqachon insoniyat sivilizatsiyasining asosiy g‘oyasini o‘zgartirmoqda. Mehnat sohasida sun’iy intellekt ayrim standart ishlarni almashtirib, “prompt muhandisi” kabi yangi kasblarni yaratmoqda; ta’limda Khan Academy sun’iy intellekt yordamida shaxsiylashtirilgan o‘qishni yo‘lga qo‘ymoqda; ijtimoiy sohada Replikaning sun’iy intellekt hamrohlari keng tarqalmoqda va inson–mashina munosabatlari rivojlanmoqda. Yanada chuqur ta’sirlar orasida biologik hisoblash (masalan, DNK saqlash) va miya–kompyuter interfeyslari inson intellekti tushunchasini qayta ko‘rib chiqmoqda. Shu bilan birga, algoritmik tarafkashlik, deepfake va ishsizlik kabi “texnologik paradokslar” ham yuzaga kelmoqda. Shu sababli, turli mamlakatlar sun’iy intellektni boshqarish tizimlarini ishlab chiqmoqda. Bu kognitiv inqilob mohiyatiga ega bo‘lgan o‘zgarish ehtimol “inson bo‘lish nima?” degan asosiy savolni qayta belgilab beradi.

2.2. Kasbiy muhitdagi tarkibiy o‘zgarishlar va kompetensiyalarni rivojlantirish

2.2.1 Kasbiy shakllarning o‘zgarish yo‘llari

Texnologik inqilobning insoniyat jamiyatiga eng chuqur ta’sirlaridan biri kasbiy shakllarning o‘zgarishida namoyon bo‘ladi. Hozirgi kunda sun’iy intellektning jadal rivojlanishi global mehnat bozorining tarkibiy qayta shakllanishiga olib kelmoqda. Ushbu jarayon uchta asosiy xususiyat bilan tavsiflanadi:

Birinchidan, texnologik almashtirish effekti yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Yuqori darajada standartlashgan va takroriy vazifalardan iborat ish o‘rinlari eng katta avtomatlashtirish xavfi ostida turibdi, chunki sun’iy intellekt naqshlarni aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash va jarayonlarni avtomatlashtirish orqali bunday ishlarni samarali bajara oladi.

Ikkinchidan, inson va sun’iy intellekt hamkorligi asosiy modelga aylanmoqda. Sun’iy intellekt inson mehnatini to‘liq almashtirmaydi, balki aksariyat kasblarni “inson-mashina hamkorligi” modeliga o‘tkazadi. Bu modelda inson ijodiy fikrlash, hissiy muloqot va murakkab qaror qabul qilish kabi sun’iy intellekt oson bajara olmaydigan vazifalarga e’tibor qaratadi, sun’iy intellekt esa ma’lumotlarni qayta ishlash va jarayonlarni optimallashtirish kabi takroriy ishlarni bajaradi. Natijada ish samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

Uchinchidan, yangi kasbiy ekotizim shakllanmoqda. Sun’iy intellekt texnologiyalari yangi kasblarni yuzaga keltirmoqda (masalan, ma’lumotlarni belgilovchi mutaxassislar, sun’iy intellekt trenerlari va boshqalar). Bu kasblar sun’iy intellektni ishlab chiqish va qo‘llash bilan bog‘liq bo‘lib, mehnat bozorida yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Ushbu o‘zgarishlar nafaqat ish usullarini, balki kasblarning qiymat tizimi va zarur ko‘nikmalar tuzilmasini ham tubdan o‘zgartirmoqda.

Dasturlashtirilgan kasblarning qisqarishi

(1) Ma’lumot kirituvchi operatorlar: ish mazmuni yuqori darajada takroriy bo‘lgani sababli, ma’lumot kiritish sun’iy intellekt tomonidan eng tez almashtirilayotgan kasblardan biriga aylandi. Dunyo bo‘yicha ko‘plab korxonalar RPA

(robotlashtirilgan jarayonlarni avtomatlashtirish) texnologiyasini joriy qilib, qo‘lda ma’lumot kiritishni kamaytirmoqda. Ochiq manbalarga ko‘ra, yirik sug‘urta kompaniyalari va soliq tizimi avtomatlashtirish orqali an’anaviy qo‘lda kiritishga bo‘lgan ehtiyojni sezilarli darajada qisqartirgan. Bunda sun’iy intellektning asosiy ustunligi tezlik va aniqlikdir - OCR (optik belgilarni aniqlash) texnologiyasi qog‘oz hujjatlarni insondan ham aniqroq o‘qiy oladi.

(2) Boshlang‘ich buxgalteriya: sun’iy intellekt hisob-kitob yuritish, hisob-fakturalarni boshqarish va soliq hisobotlarini topshirish kabi standartlashtirilgan jarayonlarni samarali bajara oladi. Ma’lumotlarga ko‘ra, AQSHda o‘z-o‘zini xizmat qiluvchi soliq dasturlari bozor ulushi 70% dan oshgan, natijada kichik buxgalteriya firmalarida boshlang‘ich lavozimlar kamaygan. Deloitte kabi kompaniyalar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, hujjatlarni tekshirish, bank hisoblarini solishtirish va hisobot tayyorlash kabi ishlarning qariyb 90 foizini sun’iy intellekt bajarishi mumkin. Shu bilan birga, sertifikatlangan buxgalterlar (CPA) soni kamaymayapti, aksincha soha “ma’lumot kiritish”dan “moliyaviy tahlil + Sun’iy intellekt”ga o‘tmoqda.

(3) Ishlab chiqarishdagi sifat nazoratchilar: ishlab chiqarish sohasida sifat nazorati lavozimlari sun’iy intellekt asosidagi vizual tekshiruv tizimlari bilan tez sur’atda almashtirilmoqda. Masalan, BYD’ning Jizzax zavodida sun’iy intellekt asosidagi tekshiruv joriy etilgach, aniqlik oshgan, xarajatlar kamaygan va ishchi soni qisqargan. Ba’zi ishchilar qayta tayyorlanib, sun’iy intellekt trenerlariga aylanishgan va yangi malaka hamda yuqori daromadga ega bo‘lishgan.

(4) Boshlang‘ich mijozlarga xizmat ko‘rsatish: mijozlarga xizmat ko‘rsatish sohasi sun’iy intellekt keng qo‘llanayotgan yo‘nalishlardan biridir. Uzum kompaniyasining sun’iy intellekt tizimi Uzum market, va Uzum bank platformalarida xizmatlarning katta qismini bajarib, minglab operatorlar ishiga teng yukni o‘z zimmasiga olgan. Natijada oddiy call-markaz ish o‘rinlari kamaygan, biroq “Sun’iy intellekt treneri” kabi yangi kasblar paydo bo‘lgan.

Bundan tashqari, tarjimonlar, ofis xodimlari va past malakali savdo xodimlari ham sun’iy intellekt ta’sirini sezmoqda. Tarjima sohasida Google tarjimon va DeepL kabi vositalar oddiy tarjima bozorida muhim o‘rin egallab, so‘nggi yillarda bu sohada ish o‘rinlari kamayishiga olib kelmoqda. Ofis ishlarida Microsoft Office 365 kabi dasturlarning avtomatlashtirilgan funksiyalari (masalan, uchrashuvlarni rejalashtirish, hujjatlarni tartibga solish) yordamchi xodimlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirmoqda, ayniqsa kichik korxonalarda. Past malakali savdo sohasida esa elektron savdo tavsiya tizimlari an’anaviy sotuvchilarning vazifalarini qisqartirmoqda, o‘z-o‘ziga xizmat ko‘rsatish kassalari esa kassirlar sonini kamaytirmoqda. Sun’iy intellektning o‘rnini bosish ta’siri kasblarni yo‘q qilish emas, balki ish usullarini o‘zgartirishdir. Kelajakda “inson–mashina hamkorligi” asosiy modelga aylanadi. Faqatgina ijodkorlik, murakkab qaror qabul qilish va emotsional muloqot kabi sun’iy intellekt oson bajara olmaydigan ko‘nikmalarga ega bo‘lgan insonlar raqobatbardosh bo‘lib qoladi.

Inson–mashina hamkorligi asosidagi kasbiy o‘zgarishlar

(1) Tibbiyot sohasi: sun’iy intellektning tibbiyotdagi qo‘llanilishi tasvirlarni aniqlashdan butun davolash jarayonini qo‘llab-quvvatlash darajasigacha kengaydi. Masalan, IBM Watson Health ulkan hajmdagi tibbiy adabiyotlarni tahlil qilib, saraton kasalligini davolash bo‘yicha tavsiyalar beradi, biroq yakuniy qarorni shifokor bemorning individual holatini inobatga olib qabul qiladi. Ayrim shifoxonalarda sun’iy intellekt asosidagi tasviriy diagnostika tizimlari o‘pka tugunlarini aniqlash aniqligini sezilarli darajada oshirdi, radiolog shifokor tekshiruvidan so‘ng esa tashxisning to‘g‘riligi yanada yaxshilandi. Bir qancha davolanish markazlari va shifoxonalar “bulutli shifoxona” va aqlli tibbiyot tizimlarini joriy etib kelmoqda, jamoat klinikalarida qo‘llanilayotgan sun’iy intellekt yordamchi diagnostika tizimi dori xavflarini real vaqt rejimida ogohlantiradi. Shifokor esa bemorning kasallik tarixi va allergiyalarini hisobga olib, xavfsiz va individual davolash rejasini tuzadi. Asosiy o‘zgaruvchan ko‘nikmalar: klinik tajriba va etik qaror qabul qilish, shifokor-bemor muloqoti, sun’iy intellekt vositalarini sozlash.

(2) Ta’lim sohasi: sun’iy intellekt ta’lim modelini tubdan o‘zgartirib, o‘qituvchini “bilim beruvchi”dan “o‘quv jarayonini boshqaruvchi”ga aylantirmoqda. Masalan, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti sun’iy intellekt yordamchi tizimini joriy qilib, 24 soatlik individual maslahat xizmatini yo‘lga qo‘ygan, o‘qituvchilar esa ijodiy va muammoli topshiriqlarni ishlab chiqishga e’tibor qaratmoqda. Moxirdevning sun’iy intellekt yordamchisi topshiriqlarni avtomatik tekshiradi, o‘qituvchi esa o‘quvchilarning hissiy holatiga qarab o‘qitish strategiyasini moslashtiradi. Asosiy o‘zgaruvchan ko‘nikmalar: emotsional pedagogika, fanlararo kurs dizayni, prompt muhandisligi (sun’iy intellekt bilan samarali ishlash).

(3) Moliya sohasi: moliyaviy tahlilchilar ishining markazi ma’lumotlarni qayta ishlashdan qiymat yaratishga o‘tmoqda. Masalan, ayrim investitsiya kompaniyalari DeepSeek R1 modelidan tahliliy hisobotlar tayyorlashda foydalanadi, mutaxassislar esa model natijalarini bozor holati bilan solishtirib, investitsiya strategiyasini optimallashtiradi. Shuningdek, ayrim kompaniyalar ma’lumotlarni birlashtiruvchi platformalar orqali sun’iy intellekt hali to‘liq qamrab ololmagan makroiqtisodiy xavflarni baholamoqda. Asosiy o‘zgaruvchan ko‘nikmalar: mijozlar bilan ishlash, noan’anaviy (strukturaga ega bo‘lmagan) ma’lumotlarni tahlil qilish, sun’iy intellekt modelini tushuntirish qobiliyati.

(4) Ishlab chiqarish sohasi: oddiy ishchilar takroriy mehnatdan texnologiyani boshqaruvchi mutaxassislarga aylanmoqda. Masalan, BYD’ning Jizzax zavodida sun’iy intellekt asosidagi vizual tekshiruv tizimi yuqori aniqlikni ta’minlamoqda, biroq ishchilar ishlab chiqarish parametrlarini sozlash va optimallashtirish bilan shug‘ullanmoqda. ADM kompaniyasida esa tekshiruvchilar sun’iy intellekt tizimlari bilan hamkorlikda ishlaydi - sun’iy intellekt nuqsonlarni aniqlaydi, murakkab holatlarni esa inson tekshiradi. Asosiy o‘zgaruvchan ko‘nikmalar: uskunalarni boshqarish va texnik xizmat, ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish, noodatiy muammolarni hal qilish.

LinkedIn’ning 2024-yilgi global mehnat bozori hisobotiga ko‘ra, 2030-yilga borib kasbiy ko‘nikmalarning 65 foizi o‘zgaradi. Kelajak mehnat bozori sun’iy intellektdan samarali foydalana oladigan va insonning o‘ziga xos ustunliklarini namoyon eta oladigan “raqamli intellekt ustalari”ga tegishli bo‘ladi.

Yangi kasblarning jadal o‘sishi

(1) Sun’iy intellekt asosiy xizmatlariga oid kasblar:

a) Sun’iy intellekt trenerlari - ular ma’lumotlarni tozalash, belgilash (annotatsiya qilish) va modelni sozlash bilan shug‘ullanadi. Bu mutaxassislar sun’iy intellekt tizimlarining rivojlanishi uchun muhim tayanch hisoblanadi. 2020-yil fevral oyida bu kasb rasmiy ravishda milliy kasblar ro‘yxatiga kiritilgan. Ularning ish sifati sun’iy intellekt modelining aniqligi va ishonchliligiga bevosita ta’sir qiladi.

b) Aqlli qurilmalar texnik xodimlari - ular robotlar, dronlar kabi texnologik uskunalarni saqlash va boshqarish bilan shug‘ullanadi. Masalan, Amazon kompaniyasining omborlarida minglab texnik mutaxassislar ishlaydi va ular aqlli tizimlarning uzluksiz ishlashini ta’minlaydi.

(2) Sun’iy intellekt boshqaruvi va etikasi bilan bog‘liq kasblar:

Masalan, raqamli etik mutaxassisi - u kompaniyalarga sun’iy intellekt’dan foydalanish uchun etik me’yorlarni ishlab chiqadi va algoritmlarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan noxolislik xavfini baholaydi. Yurtimizdagi vazirliklar, hokimliklar, va yirik texnologik kompaniyalar hatto “Sun’iy intellektni rivojlantirish masalalari bo‘yicha o‘rinbosari” kabi lavozimlarni joriy etmoqda.

(3) Sun’iy intellekt asosidagi kontent yaratish kasblari:

Masalan, virtual obraz dizayneri - ular metaverse va raqamli insonlar uchun tashqi ko‘rinish va xarakter yaratadi. Bu soha kino yoki o‘yin dizaynidan farqli ravishda, auditoriya bilan interaktiv aloqaga ko‘proq e’tibor qaratadi.

(4) Sun’iy intellekt bilan integratsiyalashgan kasblar:

Turli sohalarda “Sun’iy intellekt + mutaxassislik” shaklidagi yangi kasblar paydo bo‘lmoqda. Masalan, tibbiyotda sun’iy intellekt diagnostika mutaxassisi, moliyada

sun’iy intellekt risk tahlilchisi. Bu kasblar egalaridan ham professional bilim, ham sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish ko‘nikmasi talab qilinadi.

Xulosa: Sun’iy intellekt sabab yuzaga kelayotgan kasbiy o‘zgarishlar oddiy “ish o‘rinlarini yo‘qotish” emas, balki inson va mashina o‘rtasidagi munosabatlarning qayta shakllanishidir. Tarix shuni ko‘rsatadiki, har bir texnologik inqilob oxir-oqibat yangi ish o‘rinlarini ko‘proq yaratadi. Biroq o‘tish davrida qiyinchiliklar bo‘lishi tabiiy. Shuning uchun biz “Sun’iy intellekt + mutaxassislik” yo‘lini tanlashimiz kerak. Korxonalar inson-mashina hamkorligini qayta tashkil etishi, davlat esa ijtimoiy himoya va qayta ta’lim tizimini rivojlantirishi zarur. Faqat shunda inson salohiyati pasaymaydi, balki yangi bosqichga ko‘tariladi va muvozanatli rivojlanish ta’minlanadi.

2.2.2 Inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan kompetensiya modelini qayta shakllantirish

Sun’iy intellekt texnologiyalarining tez rivojlanishi mehnat bozorini tubdan o‘zgartirmoqda va mutaxassislardan yangi turdagi kasbiy kompetensiyalarni talab qilmoqda. An’anaviy tarzda faqat bitta ixtisosga asoslangan malaka modeli endi yetarli emas. Uning o‘rnini texnologik savodxonlik, tafakkur qobiliyati va etik ongni o‘z ichiga olgan yangi kompetensiyalar tizimi egallamoqda. Bu o‘zgarish nafaqat ish usullarini, balki kasbiy qadriyatlarni baholash mezonlarini ham qayta shakllantirmoqda.

Inson-mashina hamkorligi asosiy texnologik kompetensiyaga aylanmoqda

Sun’iy intellekt davrida texnologik savodxonlik har bir xodim uchun zarur bo‘lgan asosiy ko‘nikmaga aylandi. Bu faqat IT mutaxassislariga emas, balki barcha soha vakillariga tegishlidir.

(1) Ma’lumotlar bilan ishlash va algoritmlardan foydalanish qobiliyati:

Zamonaviy ish muhitida xodimlar Python kabi dasturlash tillarini asosiy darajada bilishi yoki inson–mashina hamkorligi orqali ma’lumotlarni qayta ishlash va oddiy model yaratish vazifalarini bajara olishi kerak. Masalan, marketing mutaxassisi

foydalanuvchi xulq-atvori asosida tavsiya tizimini yaratishi, Kadrlar bo‘limi mutaxassisi esa algoritmlar yordamida xodim ma’lumotnomalarini saralashi mumkin.

(2) Aqlli vositalar bilan ishlash qobiliyati:

Bugungi kunda turli sohalarda sun’iy intellekt vositalari keng qo‘llanilmoqda - masalan, aqlli mijozlarga xizmat tizimlari yoki dizayn platformalari. Bu vositalardan samarali foydalanish uchun uchta muhim ko‘nikma zarur:

- soha bo‘yicha amaliy vositalarni ishlata olish;
- ularning ortidagi algoritmik mantig‘ni tushunish;
- texnik muammolar yuzaga kelganda ularni hal qila olish.

Amaliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, aqlli vositalardan foydalana oladigan xodimlar ish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va mehnat bozorida ustunlikka ega bo‘ladi.

Yuqori darajadagi tafakkur qobiliyatlari asosiy raqobat ustunligiga aylanmoqda

Sun’iy intellekt ko‘plab dasturlashtirilgan (standart) ishlarni o‘z zimmasiga olganidan so‘ng, insonning asosiy ustunligi yuqori darajadagi tafakkur qobiliyatlarida namoyon bo‘ladi.

(1) Tanqidiy fikrlash va innovatsion ong:

Sun’iy intellekt tomonidan berilgan natijalarni mutaxassis shunchaki qabul qilmasligi, balki ularning ishonchlilik chegarasini baholashi, ehtimoliy etik muammolarni aniqlashi va yangi, innovatsion yechimlar taklif qilishi zarur. Masalan, reklama dizayneri sun’iy intellekt yordamida yaratilgan kontentni baholaganda, uning madaniy sezgirligini tekshirishi va unga o‘ziga xos ijodiy element qo‘shishi kerak. Shu bilan birga, mutaxassislar endi faqat topshiriqlarni bajaruvchi emas, balki yangi muammolarni aniqlovchi bo‘lishi kerak - ya’ni “to‘g‘ri savol berish” “tayyor javob topish”dan muhimroq bo‘lib bormoqda.

(2) Fanlararo hamkorlik qobiliyati:

Sun’iy intellekt loyihalari odatda turli soha mutaxassislarining hamkorligini talab qiladi. Shu sababli, xodimlar boshqa yo‘nalishlarning asosiy tushunchalarini

tushunishi, samarali kommunikatsiya o‘rnatishi va bilimlarni bir sohadan boshqasiga o‘tkaza olishi kerak. Masalan, mahsulot menejeri ma’lumotlar olimlari va UX dizaynerlar o‘rtasida vositachi bo‘lib, texnik yechimlarni biznes qiymatiga aylantira olishi lozim.

Etik ong texnologiya chegaralarini himoya qiladi

Sun’iy intellekt ta’sirining kengayishi bilan etik savodxonlik oddiy axloqiy talabdan kasbiy zaruratga aylandi.

(1) Maxfiylikni himoya qilish va algoritmik adolat:

Mutaxassislar sun’iy intellektga oid qonun-qoidalarni bilishi, algoritmlarni tekshirish (audit) madaniyatiga ega bo‘lishi va inklyuziv yechimlar ishlab chiqa olishi kerak. Masalan, bank kredit mutaxassisi reyting modelida mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan noxolislikni muntazam tekshirishi va ayrim ijtimoiy guruhlarga nisbatan adolatsizlik yuzaga kelmasligini ta’minlashi zarur.

(2) Barqaror rivojlanish mas’uliyati:

Mutaxassislar texnologiyalarning ekologik ta’sirini (masalan, karbon izi), avtomatlashtirishning bandlikka ta’siri va ommaviy (inklyuziv) texnologiyalarni rivojlantirish masalalarini baholay olishi kerak. Masalan, Microsoft kabi kompaniyalar sun’iy intellekt etikasi baholashini xodimlar samaradorligini baholash tizimiga kiritgan.

Xulosa: Sun’iy intellekt davrida kasbiy kompetensiyalar transformatsiyasi tizimli jarayon bo‘lib, u shaxs, kompaniya va ta’lim muassasalari hamkorligini talab qiladi.

- Shaxs - doimiy o‘rganish strategiyasini ishlab chiqishi kerak;
- Kompaniyalar - o‘qitish va rivojlantirish tizimini yangilashi zarur;
- Ta’lim muassasalari - yangi o‘quv dasturlarini joriy etishi lozim.

Faqat shu uch yo‘nalishda birgalikdagi harakatlar amalga oshirilgandagina, inson sun’iy intellekt davrida o‘z ahamiyatini saqlab qoladi va kasbiy qiymatini oshiradi. Bu transformatsiyaning mohiyati - sun’iy intellektni insonni almashtiruvchi vosita emas, balki uning imkoniyatlarini kengaytiruvchi kuchga aylantirishdir.

2.2.3 Global miqyosda sun’iy intellekt savodxonligi siyosatining amaliy misollari

So‘nggi yillarda dunyo bo‘ylab ko‘plab xalqaro tashkilotlar va davlatlar sun’iy intellekt savodxonligini oshirishga qaratilgan siyosat va dasturlarni ishlab chiqmoqda.

UNESCO (BMTning Ta’lim, fan va madaniyat tashkiloti)ning sun’iy intellekt kompetensiya modeli

2024-yil sentabr oyida UNESCO o‘quvchilar va o‘qituvchilar uchun alohida sun’iy intellekt kompetensiya tizimini e’lon qildi.

O‘quvchilar uchun 4ta asosiy kompetensiya:

• Inson mustaqil fikrlash - sun’iy intellekt inson yaratgan vosita ekanini tushunish va uning qo‘llanilishini tanqidiy baholash.

• Sun’iy intellekt etikasi - ma’lumotlar maxfiyligi va algoritmik adolat kabi tamoyillarni o‘rganish.

• Sun’iy intellekt texnologiyasi va qo‘llanilishi - dasturlash, ma’lumotlar tahlili kabi asosiy bilim va ko‘nikmalarni egallash.

• Sun’iy intellekt tizimlarini loyihalash - muammoni aniqlash, yechim ishlab chiqish va tizim qurish qobiliyati.

O‘qituvchilar uchun 5ta asosiy kompetensiya:

• Inson mustaqil yondashuv - Sun’iy intellekt vositalarini ta’lim qadriyatlariga moslashtirish.

• Sun’iy intellekt etikasi - talabalarni sun’iy intellekt ’dan foydalanishda etik me’yorlarga rioya qilishga yo‘naltirish.

• Sun’iy intellekt asoslari va qo‘llanilishi - mos o‘quv vositalarini tanlash va qo‘llash.

• Sun’iy intellekt asosidagi pedagogika - Sun’iy intellekt integratsiyalashgan dars metodlarini ishlab chiqish.

• Professional rivojlanish - Sun’iy intellekt yordamida o‘z-o‘zini baholash va individual o‘rganishni rivojlantirish.

Iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish tashkiloti (OECD)ning sun’iy intellekt savodxonligi modeli

2025-yil may oyida Iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish tashkiloti va Yevropa Komissiyasi hamkorlikda o‘qituvchilar, ta’lim rahbarlari, siyosat ishlab chiquvchilar va o‘quv dasturi dizaynerlari uchun sun’iy intellekt savodxonligi bo‘yicha muhim hujjat — “O‘quvchilarni sun’iy intellekt davriga tayyorlash: boshlang‘ich va o‘rta ta’lim uchun sun’iy intellekt savodxonlik modeli” loyihasini e’lon qildi.

Ushbu model sun’iy intellekt savodxonligini 4ta asosiy yo‘nalishga ajratadi:

(1) Sun’iy intellekt bilan o‘zaro ta’sir

Bu yo‘nalish Sun’iy intellekt’dan axborot olish va undan foydalanishni o‘z ichiga oladi. O‘quvchilar sun’iy intellekt mavjudligini anglash, uning natijalarini baholash va tanqidiy yondashishni o‘rganadi.

Asosiy ko‘nikmalar:

- Sun’iy intellekt rolini turli vaziyatlarda tushunish;
- Sun’iy intellekt natijasini qabul qilish yoki rad etishni baholash;
- Sun’iy intellekt’ning noto‘g‘ri yoki cheklangan qarashlarini aniqlash;
- ijtimoiy noxolislikni kuchaytirish xavfini tushunish;
- Sun’iy intellekt’ning energiya va resurs iste’molini anglash;
- etik va insoniy qadriyatlar bilan mosligini baholash;
- texnologik imkoniyat va ijtimoiy ta’sirni bog‘lash.

(2) Sun’iy intellekt yordamida ijod qilish

Bu yo‘nalish sun’iy intellekt bilan hamkorlikda yangi g‘oyalar yaratish va muammolarni hal qilishga qaratilgan.

Asosiy ko‘nikmalar:

- Sun’iy intellekt yordamida yangi qarashlar va g‘oyalarni rivojlantirish;
- turli sun’iy intellekt vositalari orqali vizualizatsiya va dastlabki qurilma ko‘rinishi yaratish;
- generativ sun’iy intellekt bilan ishlash va natijani yaxshilash;

- mualliflik huquqi va kontent etikasi masalalarini tushunish;
- Sun’iy intellekt qanday ishlashini aniq va ilmiy tushuntirish.

(3) Sun’iy intellektni boshqarish

Bu inson va sun’iy intellekt o‘rtasida vazifalarni to‘g‘ri taqsimlashni anglatadi.

Asosiy ko‘nikmalar:

- qachon sun’iy intellekt’dan foydalanish kerakligini aniqlash;
- muammolarni sun’iy intellekt va inson imkoniyatlariga qarab bo‘lish;
- aniq ko‘rsatmalar orqali sun’iy intellekt’ni boshqarish;
- Sun’iy intellekt orqali ish jarayonini optimallashtirish;
- AI’dan foydalanish qoidalarini ishlab chiqish va etik nazoratni ta’minlash.

(4) Sun’iy intellektni loyihalash

Bu yo‘nalish sun’iy intellekt qanday ishlashini tushunish va uni jamiyat manfaatiga moslashtirishni o‘z ichiga oladi.

Asosiy ko‘nikmalar:

- Sun’iy intellekt yordamida ijtimoiy muammolarni hal qilish;
- algoritmik va ma’lumotga asoslangan tizimlarni taqqoslash;
- model uchun ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish;
- Sun’iy intellekt tizimlarini baholash;
- tizim maqsadi va cheklovlarini tushuntirish.

Eng muhim jihat — etik ong ushbu uchala komponentda ham markaziy o‘rin egallaydi.

Demak, bu model oddiy texnik bilim emas, balki inson–sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan kompleks kompetensiya tizimini ifodalaydi.

• Bilimlar:

Ushbu modeldagi bilimlar ko‘proq konseptual bilimlarga urg‘u beradi. Bu o‘quvchilarga sun’iy intellekt tizimlaridan foydalanish va ular bilan ishlash uchun zarur bo‘lgan texnologik hamda ijtimoiy tushunchalarni anglashga yordam beradi. Masalan, sun’iy intellekt qanday qilib ma’lumotlarni qayta ishlashi, sun’iy intellekt va inson

tafakkuri o‘rtasidagi farq, shuningdek, algoritmlarda qanday qilib noxolislik paydo bo‘lishi kabi masalalar o‘rganiladi.

• Ko‘nikmalar va qobiliyatlar:

Bu qismda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va hisoblash tafakkuri kabi asosiy kompetensiyalarni sun’iy intellekt muhitida qo‘llash ko‘rsatiladi. O‘quvchilar sun’iy intellektdan samarali va etik tarzda foydalanishni o‘rganadi hamda uni o‘z hayotida faol qo‘llashga yo‘naltiriladi.

• Munosabat:

Bu o‘quvchining sun’iy intellekt bilan ishlashga bo‘lgan yondashuvi va tayyorgarligini ifodalaydi. U nafaqat texnik ko‘nikmalarni, balki sun’iy intellekt’ning insonlarga va jamiyatga ta’sirini tushunishni ham o‘z ichiga oladi. Shuningdek, qiziqish, moslashuvchanlik, natijalarni tanqidiy baholash va sun’iy intellekt’dan mas’uliyatli foydalanish kabi jihatlar ham muhim hisoblanadi.

“Digital Promise” tashkilotining sun’iy intellekt savodxonligi modeli

2024-yil iyun oyida “Digital Promise” tashkiloti “Sun’iy intellekt savodxonligi: yangi texnologiyalarni tushunish, baholash va ulardan foydalanish” nomli modelni taqdim etdi. Ushbu model o‘qituvchilarga o‘quvchilarni raqamli davrda xavfsiz va samarali AI’dan foydalanishga o‘rgatish uchun yo‘riqnoma beradi.

U quyidagi 4 asosiy komponentni o‘z ichiga oladi:

• Sun’iy intellekt savodxonligi amaliyoti: O‘quvchilar sun’iy intellektni tushunish va baholash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni namoyon eta olishi kerak.

• Asosiy qadriyatlar: Sun’iy intellekt vositalaridan xavfsiz va samarali foydalanishning asosiy tamoyillari.

• Ishtirok etish usullari: Sun’iy intellekt bilan turli shakllarda o‘zaro ishlash orqali savodxonlikni namoyon qilish.

• Foydalanish turlari: Turli maqsadlar uchun Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish.

Xulosa:

Mazkur model ikki asosiy tamoyilga tayanadi:

A. Inson mustaqil qaror qabul qilish - Sun’iy intellekt inson bilan birga ishlashi kerak;
B. Adolat va mas’uliyat - Sun’iy intellekt natijalarini tanqidiy baholash va ularning ijtimoiy ta’sirini hisobga olish.
C. Bu yondashuv o‘quvchilarda nafaqat texnik bilim, balki ijtimoiy mas’uliyat va etik tafakkurni ham shakllantiradi.
D. O‘zbekistonda umumiy o‘rta ta’lim maktablari uchun sun’iy intellekt bo‘yicha umumiy ta’lim yo‘riqnomasi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PQ-358-son qarorida “Ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarida sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy qilish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, mamlakatimizning sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanuvchi dunyoning yetakchi davlatlari qatoriga kirishiga erishish, shuningdek, “Raqamli O‘zbekiston - 2030” strategiyasida belgilangan maqsad va vazifalar ijrosini ta’minlash maqsadida bir topshiriqlar belgilab berildi. Shuningdek, sohga oid boshqa hujjatlarda maktablarda sun’iy intellekt ta’limini bosqichma-bosqich, izchil rivojlantirish va o‘quvchilarda aqlli jamiyat sharoitida zarur bo‘lgan asosiy kompetensiyalarni shakllantirishga qaratilgan. Umuman olganda sun’iy intellekt savodxonligi to‘rtta asosiy yo‘nalishni o‘z ichiga oladi: bilim, ko‘nikma, tafakkur va qadriyatlar. Ushbu yo‘nalishlar boshlang‘ich, o‘rta va yuqori sinflar kesimida turlicha ifodalanadi va o‘quvchilarda ilmiy-texnik ijodkorlik, tanqidiy tafakkur, inson va mashina hamkorligi, shuningdek, ijtimoiy mas’uliyatni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Birinchi yo‘nalish - bilim.

Boshlang‘ich bosqichda o‘quvchilarda qiziqish uyg‘otish va dastlabki tasavvurlarni shakllantirishga e’tibor qaratiladi. Ular ovozni aniqlash, tasvirlarni ajratish kabi oddiy sun’iy intellekt texnologiyalari bilan tanishadi hamda aqlli

qurilmalar bilan o‘zaro ishlash orqali texnologiya haqida boshlang‘ich bilim hosil qiladi. O‘rta sinflarda texnologik mantiqni tushunishga urg‘u beriladi: o‘quvchilar mashinaviy o‘rganish jarayonining asosiy bosqichlarini o‘zlashtiradi, nazoratli o‘rganish tushunchasini bilib oladi hamda ma’lumot xususiyatlari bilan algoritm tanlovi o‘rtasidagi bog‘liqlikni anglaydi. Yuqori sinflarda esa bilim yanada chuqurlashadi - o‘quvchilar generativ sun’iy intellektning xususiyatlari va uning jamiyatga ta’sirini tushunadi, shuningdek, sun’iy intellektning aqlli shaharlar va milliy xavfsizlik kabi strategik sohalardagi qo‘llanilishini o‘rganadi.

Ikkinchi yo‘nalish - ko‘nikma.

Boshlang‘ich bosqichda o‘quvchilar oddiy sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishni o‘rganadi, vizual dasturlash orqali sodda topshiriqlarni bajaradi hamda ma’lumot yig‘ish va belgilashning boshlang‘ich usullarini amalda sinab ko‘radi. O‘rta sinflarda amaliy muammolarni hal qilishga e’tibor kuchayadi: loyiha asosida o‘qitish orqali ma’lumotlarni tartiblash va tahlil qilish, sodda sun’iy intellekt tizimlarini yaratish kabi vazifalar bajariladi. Yuqori sinflarda esa innovatsion yondashuv rivojlantiriladi - o‘quvchilar oddiy sun’iy intellekt modellarini yaratish, ularni takomillashtirish va turli fanlarni birlashtirgan kompleks yechimlar ishlab chiqishga o‘rganadi.

Uchinchi yo‘nalish - fikrlash.

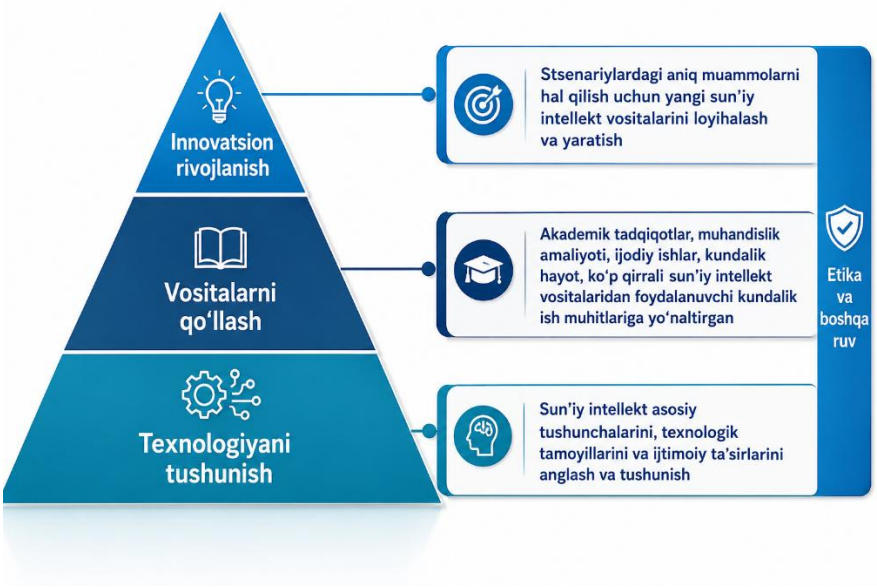
Boshlang‘ich bosqichda mantiqiy fikrlash shakllantirish muhim o‘rin tutadi. O‘quvchilar vazifalarni bosqichma-bosqich ajratishni o‘rganadi, sun’iy intellekt va inson faoliyati o‘rtasidagi farqlarni solishtirish orqali dastlabki tanqidiy yondashuvni rivojlantiradi. O‘rta sinflarda muhandislik fikrlash qobiliyati shakllanadi: “muammo - yechim - natija” zanjiri asosida qaror qabul qilish, tizimli tahlil va tanqidiy baholash ko‘nikmalari rivojlantiriladi. Yuqori sinflarda esa tizimli tafakkur mustahkamlanadi - o‘quvchilar “texnologiya - tizim - jamiyat” o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni anglab, fanlararo yondashuv asosida murakkab masalalarni hal etishga o‘rganadi.

To‘rtinchi yo‘nalish - qadriyatlar.

Boshlang‘ich bosqichda o‘quvchilarda xavfsizlikka oid asosiy tushunchalar va madaniy sezgirlik shakllantiriladi. Ular sun’iy intellekt asosida yaratilgan ijodiy faoliyatlar orqali texnologiyaning ijobiy va salbiy tomonlarini anglay boshlaydi hamda shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilishning dastlabki qoidalarini o‘zlashtiradi. O‘rta sinflarda axloqiy tushunchalar chuqurlashtiriladi - o‘quvchilar sun’iy intellektning strategik ahamiyatini tushunadi va ayniqsa generativ texnologiyalar bilan ishlashda yolg‘on axborot xavfini ajrata olishni o‘rganadi. Yuqori sinflarda esa ijtimoiy mas’uliyat asosiy o‘ringa chiqadi: o‘quvchilar sun’iy intellektni milliy va global nuqtai nazardan baholash, murakkab vaziyatlarda texnologik rivojlanish va ijtimoiy xavflar o‘rtasida muvozanatni saqlash ko‘nikmasiga ega bo‘ladi. Mazkur yo‘riqnoma sun’iy intellekt ta’limini faqat texnik bilim bilan cheklamay, balki uni tafakkur, amaliy ko‘nikma va qadriyatlar bilan uyg‘un holda rivojlantirishni nazarda tutadi.

2.3. Sun’iy intellekt savodxonligining to‘rtta asosiy yo‘nalishi

Sun’iy intellekt texnologiyalari jadal rivojlanayotgan hozirgi davrda, asosiy sun’iy intellekt savodxonligiga ega bo‘lish har bir jamiyat a’zosi uchun zarur ko‘nikmaga aylanmoqda. Har kim texnik mutaxassis bo‘lishi shart emas, ammo sun’iy intellekt bo‘yicha tizimli bilimga ega bo‘lish va uni amalda qo‘llay olish muhimdir. 2.5-rasmda bosqichma-bosqich rivojlanishga asoslangan to‘rt yo‘nalishli model keltirilgan bo‘lib, u o‘quvchilarning sun’iy intellekt savodxonligini har tomonlama rivojlantirishga xizmat qiladi.



2.5-rasm. Sun’iy intellekt savodxonligini shakllantirish doirasi

2.3.1 Texnologiyani tushunish qobiliyati

Sun’iy intellektni o‘rganish murakkab matematik formulalardan boshlanishi shart emas. Xuddi biz telefon ishlatish uchun chiplar qanday ishlashini bilishimiz shart bo‘lmaganidek, sun’iy intellektni ham uning asosiy tushunchalaridan boshlab o‘rganish mumkin.

(1) Sun’iy intellekt haqida asosiy bilimga ega bo‘lish. Sun’iy intellektning ta’rifi va asosiy xususiyatlarini bilish, uni inson aqli bilan solishtirib, ularning farqlarini anglash; sun’iy intellekt rivojlanish bosqichlari va muhim tarixiy davrlarini tushunish; turli sohalarda uning qo‘llanilishini bilish.

(2) Sun’iy intellekt texnologiyalarining ishlash tamoyillarini tushunish. Asosiy usullar haqida umumiy tasavvurga ega bo‘lish; keng tarqalgan yondashuvlarni bilish; chuqur o‘rganish va katta modellarga oid texnologiyalarni tushunish; sun’iy intellektga nisbatan ortiqcha ishonch yoki noto‘g‘ri tasavvurlardan xoli bo‘lish.

(3) Sun’iy intellektning jamiyatga ta’sirini anglash. Uning keltirib chiqaradigan axloqiy muammolarini tushunish; tegishli qonun-qoidalar haqida xabardor bo‘lish; sun’iy intellektning ijtimoiy ta’siri ustida chuqur fikr yurita olish.

2.3.2 Vositalardan foydalanish qobiliyati

Bugungi kunda kundalik hayot va ish faoliyatini sun’iy intellekt vositalarisiz tasavvur qilish qiyin. Quyidagi misollar orqali bu vositalardan foydalanishni o‘rganish va asta-sekin o‘z “sun’iy intellekt yordamchi tizimi”ni shakllantirish mumkin.

(1) Ilmiy faoliyatda: adabiyotlarni tahlil qilish vositalari yordamida maqolalarning asosiy g‘oyalarini tez aniqlash; yozishda matnni tekshiruvchi vositalardan foydalanib, nafaqat xatolarni topish, balki matn ohangini ham tahlil qilish; ijtimoiy tadqiqotlarda esa so‘rovnomalar natijalarini avtomatik tarzda guruhlash va tahlil qilish.

(2) Ijodiy faoliyatda: “prompt muhandisligi”ni o‘zlashtirish - ya’ni aniq va to‘g‘ri ifodalangan topshiriqlar orqali sun’iy intellektdan kutilgan natijani olish; generativ vositalardan foydalanishda ijodning o‘ziga xosligi va originalligini saqlab qolish.

(3) Ta’lim jarayonida: sun’iy intellekt vositalari yordamida darsga tayyorgarlikni yaxshilash; o‘quvchilarga moslashtirilgan topshiriqlar yaratish; o‘qitish jarayonida aqlli yordamdan foydalanish.

(4) Kundalik ishda: katta modellar yordamida yig‘ilish bayonnomalarini tartibga keltirish, elektron xatlar loyihasini tayyorlash. Shu bilan birga, sun’iy intellekt faqat vosita ekanini unutmaslik kerak - yakuniy qaror har doim inson tomonidan qabul qilinadi va natijalar albatta tekshirilishi lozim.

2.3.3 Innovatsion ishlab chiqish qobiliyati

Kundalik hayot va ish ehtiyojlaridan kelib chiqib, sun’iy intellekt yordamida innovatsion yechimlar yaratish mumkin.

(1) Oddiy darajadagi ishlab chiqish. Amaliy muammolarni hal qilish uchun sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish. Masalan, “Teachable Machine” platformasi yordamida oddiy tasvir tasniflash tizimini yaratish va uni ishlab chiqarish jarayonidagi mahsulot nuqsonlarini aniqlashda qo‘llash; “OCR + tabiiy tilni qayta ishlash” vositalari orqali matnlarni raqamlashtirish va tahlil qilish.

(2) Ta’lim sohasida innovatsiya. Katta modellar asosida o‘quv jarayoniga yordam beruvchi aqlli tizimlar yaratish. Bunday tizimlar oddiy, kam kodli dasturlar

bo‘lib, ta’lim jarayonini optimallashtirish va o‘qituvchining ishini yengillashtirishga xizmat qiladi.

Shuni unutmaslik kerakki, eng muhim innovatsiyalar ko‘pincha turli sohalar kesishgan joyda yuzaga keladi. Texnologiyani takomillashtirish bilan bir qatorda, “sun’iy intellekt qaysi muammoni hal qilishi kerak?” degan savolni qo‘yish ham muhimdir.

2.3.4 Etika va boshqaruv qobiliyati

Sun’iy intellektdan keng foydalanilayotgan bugungi davrda biz har doim texnologiyaga nisbatan ehtiyotkor va mas’uliyatli yondashishimiz zarur.

(1) Tanqidiy fikrlash. Sun’iy intellekt yangiliklar tavsiyasi, kredit baholash yoki ishga qabul qilish jarayonlarida qo‘llanilganda, quyidagi savollarni berish muhim: o‘qitilgan ma’lumotlar yetarlicha vakillik qiladimi? Qaror qabul qilish jarayoni ochiqmi? Qaysi guruhlar uchun adolatsizlik yuzaga kelishi mumkin?

(2) Etik muhokamalarda faol ishtirok etish. Sun’iy intellekt bilan bog‘liq muammolarni tahlil qilish, masalan, sun’iy intellekt yordamida yaratilgan asarlarning mualliflik huquqi yoki texnologiyaning madaniy xilma-xillikka ta’siri haqida fikr yuritish va o‘z qarashini bildira olish.

(3) Prinsiplarga amal qilish. Sun’iy intellektdan foydalanishda uni soxta ilmiy ishlar yaratish uchun ishlatmaslik, akademik halollikni saqlash zarur. Shuningdek, texnologiyaning zaif qatlamlarga ta’sirini hisobga olish, ularning manfaatlarini himoya qilish muhim. Sun’iy intellekt tizimlarini ishlab chiqishda turli madaniy qarashlarni inobatga olish orqali texnologiyani ijtimoiy jihatdan foydali yo‘nalishda rivojlantirish kerak.

Sun’iy intellekt savodxonligini oshirish har bir insonni dasturchiga aylantirishni anglatmaydi. Asosiy maqsad - inson va texnologiya hamkorligi sharoitida zarur bo‘lgan asosiy kompetensiyalarni shakllantirishdir. Sun’iy intellektni tushunish, undan to‘g‘ri foydalanish, innovatsiyalarda ishtirok etish va uni ijobiy yo‘nalishga yo‘naltirish orqali biz texnologiya imkoniyatlaridan samarali foydalanish bilan birga, uning inson

manfaatlariga xizmat qilishini ta’minlaymiz. Aynan shu muvozanat bugungi davrda eng muhim insoniy fazilatlardan biri hisoblanadi.

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bobda sun’iy intellekt savodxonligining zamonaviy davr uchun ahamiyati tizimli ravishda yoritildi. Texnologik rivojlanish nuqtai nazaridan sanoat inqiloblarining bosqichma-bosqich o‘zgarishi - mexanizatsiya, elektrlashtirish, axborotlashtirish va intellektuallashtirish jarayonlari ko‘rsatib berildi hamda sun’iy intellektning ishlab chiqarish munosabatlariga ta’siri tahlil qilindi.

Kasbiy o‘zgarishlar jihatidan “o‘rnini bosish - hamkorlik - yangi kasblar paydo bo‘lishi” jarayoni ochib berildi. Sun’iy intellekt savodxonligi esa to‘rt asosiy yo‘nalish - texnologik bilim, vositalardan foydalanish, innovatsion rivojlantirish va etika-boshqaruv kompetensiyalari orqali izohlandi. Shuningdek, xalqaro tajriba misollarida sun’iy intellekt ta’limining rivojlanish yo‘nalishlari ko‘rsatib o‘tildi. Kelajakda ko‘plab kasblar tubdan o‘zgarishi kutilmoqda. Shuning uchun shaxsiy sun’iy intellekt savodxonligini rivojlantirish mehnat bozoridagi o‘zgarishlarga moslashishning muhim omili hisoblanadi. Sun’iy intellekt savodxonligi o‘qish va yozish kabi asosiy ko‘nikmalar qatoriga kirib boradi. Ta’lim tizimi texnologiya va insonparvarlikni uyg‘unlashtirgan yangi yondashuvlarni shakllantirishi, korxonalar esa xodimlar uchun sun’iy intellekt kompetensiyalarini rivojlantirish tizimini yaratishi lozim. Kelajakda oddiy, takrorlanuvchi ishlar sun’iy intellektga topshirilgan sari, insonning ijodkorligi va hamdardlik qobiliyati yanada muhim ahamiyat kasb etadi. Bu esa “ish topish”dan “yangi imkoniyatlar yaratish”ga o‘tishni anglatadi.

Savol va topshiriqlar

1. Uchta sanoat inqilobining rivojlanish qonuniyatlari va bosqichlarini tahlil qiling, hamda aqlli (sun’iy intellekt) inqilobining yuzaga kelish zaruriyatini muhokama qiling. Oldingi sanoat inqiloblari bilan solishtirganda, aqlli inqilobning ijtimoiy

sharoiti, ilm-fan, texnologiya, sanoat va yetakchi shaxslar nuqtai nazaridan qanday farqlari bor?

2. Tibbiyot, ta’lim kabi sohalarda keng qo‘llanilayotgan sharoitda, sun’iy intellekt inson mehnatini to‘liq almashtira oladimi yoki ko‘proq insonning yordamchisi sifatida xizmat qiladimi? Misollar asosida ushbu sohalarda sun’iy intellekt ish usullari va jarayonlarni qanday o‘zgartirayotganini tahlil qiling.

3. Sun’iy intellekt hayotimizga tobora keng kirib borayotgan bir paytda, ma’lumotlar maxfiyligi va xavfsizlik masalalari ham dolzarb bo‘lib bormoqda. Sizningcha, sun’iy intellektdan foydalanishda qanday xavflar mavjud? Mavjud siyosat va choralar bu muammolarga yetarlicha javob bera oladimi?

4. Sun’iy intellektning keng tarqalishi ijtimoiy tengsizlikni kuchaytirishi mumkin, ayniqsa ko‘plab ish o‘rinlari avtomatlashtirilayotgan sharoitda. Texnologik rivojlanish va ijtimoiy adolat o‘rtasida qanday muvozanatni saqlash mumkin? Sun’iy intellekt sababli yuzaga keladigan ijtimoiy tafovutlarni kamaytirish uchun nimalar qilish kerak?

5. Sun’iy intellekt rivoji to‘xtatib bo‘lmaydigan jarayonga aylangan. Shunday ekan, shaxs sifatida biz zamon talablariga moslashish uchun o‘z bilim va ko‘nikmalarimizni qanday rivojlantirishimiz kerak?

2-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlari

Sun’iy intellektni tushunish xaritasini tuzish

I. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Sanoat inqilobidan sun’iy intellekt davrigacha bo‘lgan rivojlanish jarayonini tizimli tarzda tahlil qila olish; sun’iy intellektning kundalik hayotdagi qo‘llanilishi va ta’sirini tushunish; sun’iy intellektni o‘rganishning uch bosqichida o‘z o‘rnini baholay olish; shaxsiy rivojlanish uchun dastlabki reja tuza olish.

II. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1. Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar:

(1) 1-bobdagi amaliy mashg‘ulotlarni bajargan bo‘lish, oddiy fikr xaritasi tuza olish.

(2) 2-bob mazmunini takrorlash, ayniqsa sanoat inqiloblari rivojlanish bosqichlari va sun’iy intellektning hayotdagi qo‘llanilishiga e’tibor qaratish.

2. Zarur vositalar: Chizmachilik vositalari, rangli qalamlar, A3 formatdagi qog‘oz; fikr xaritasi tuzish dasturlari (masalan, MindMaster, XMind va boshqalar); onlayn diagramma vositalari; vaqt chizig‘i yaratish vositalari.

3. Qo‘shimcha manbalar: Shaxsiy hayotingizda sun’iy intellektdan foydalanish tajribangizni yozib boring; sun’iy intellekt rivojiga oid 1–2ta qiziqarli tarixiy voqeani toping.

III. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

1. Sun’iy intellekt rivojlanishini tahlil qilish

Topshiriq 1: Tarixiy rivojlanish vaqt chizig‘ini tuzish

Talablar: Birinchi sanoat inqilobidan boshlab sun’iy intellekt davrigacha bo‘lgan rivojlanish jarayonini tizimlashtiring. Bunda bug‘ mashinasi, elektr energiyasi, kompyuterning paydo bo‘lishi, internet rivoji, sun’iy intellekt texnologiyalarining yutuqlari kabi bosqichlarni kiriting. Har bir davr uchun vaqt oralig‘i, muhim voqealar va ularning ta’sirini qisqacha yozing. Zarur bo‘lsa, rasm yoki belgilar qo‘shing.

Kuzatish: texnologik rivojlanish tezlashuvi va har bir bosqichning jamiyatga ta’siri.

2. Shaxsiy hayotda sun’iy intellektdan foydalanishni tahlil qilish

Topshiriq 2: Sun’iy intellektdan foydalanish tajribasini qayd etish

Quyidagi savollarga javob bering:

Sun’iy intellekt bilan birinchi marta qachon tanishgansiz? Qaysi mahsulot orqali? Hozir siz tez-tez foydalanadigan sun’iy intellekt funksiyalari qaysilar? Qaysi sun’iy intellekt ilovasi sizga eng katta ta’sir ko‘rsatgan? Nima uchun? Hali foydalanmagan, lekin sizga foydali bo‘lishi mumkin bo‘lgan sun’iy intellekt vositalari bormi?

Bajarish usuli: shaxsiy foydalanish vaqt chizig‘ini tuzing. Unda mahsulot nomi, foydalanish vaqti, asosiy funksiyalar va o‘z fikringizni kiriting.

Tahlil yo‘nalishi: sun’iy intellekt kundalik hayotga qanday kirib kelayotgani; undan foydalanish tezligi va unga bog‘liqlik darajasining o‘zgarishi.

Topshiriq 3: Sun’iy intellektning hayotdagi roli

Baholash: sun’iy intellektning turli sohalardagi ta’sirini 1dan 5gacha baholang va sabablarini izohlang.

2.1-jadval.

Baholashlarning qayd jadvali.

Yo‘nalish	Mazmun	Ball (1–5)	Sabab
Ta’lim	Qidiruv, tarjima, yozish yordamchilari va boshqalar		
O‘yin-kulgi	Tavsiya algoritmlari, aqlli mijozlarga xizmat, o‘yin sun’iy intellekti va boshqalar		
Hayot	Navigatsiya, xarid tavsiyalari, aqlli uy tizimlari va boshqalar		
Ijtimoiy aloqa	Aqlli filtrlar, ovozli yordamchilar, ijtimoiy tavsiya tizimlari va boshqalar		

3. Sun’iy intellektni o‘rganish bosqichida o‘zini baholash

Topshiriq 4: Sun’iy intellektni o‘rganishning uch bosqichi

O‘ylab ko‘ring: siz hozir sun’iy intellektni o‘rganishning qaysi bosqichidasiz?

2.2-jadval

Har bir bosqichdagi o‘rganish holati

Bosqich	Tushuncha	Shaxsiy rivojlanish
1-bosqich: sun’iy intellektni o‘rganishdan amaliy qo‘llashgacha	Mavjud sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishni o‘rganish	Men qaysi sun’iy intellekt vositalaridan erkin foydalana olaman?
2-bosqich: chuqurlashtirilgan o‘rganish va o‘zini rivojlantirish	Sun’iy intellekt tamoyillarini chuqur tushunish va undan samarali foydalanish	Men ushbu vositalarning ishlash tamoyillarini tushunamanmi?

3-bosqich: umumiy sun’iy intellektni o‘rganish va tadqiq etish	Sun’iy intellektni yaratishda ishtirok etish, yangi ilovalar ishlab chiqish	Men sun’iy intellekt vositalarini takomillashtirish yoki yaratish qobiliyatiga egamanmi?

Topshiriq 5: Men qaysi bosqichdaman

O‘ylab ko‘ring: o‘zingiz egallagan sun’iy intellekt ko‘nikmalarini sanab chiqing; bilimlaringizdagi bo‘shliqlarni aniqlang; o‘rganishga bo‘lgan qiziqish va motivatsiyangizni baholang; o‘z o‘rganish qobiliyatingiz va sharoitlaringizni tahlil qiling.

Bajarish: shaxsiy sun’iy intellekt kompetensiyalari radar diagrammasini tuzing. Unda foydalanish darajasi, nazariy tushuncha, innovatsion qo‘llash qobiliyati, o‘rganishga qiziqish kabi ko‘rsatkichlar aks etsin.

4. Kelajakda moslashuv rejasini ishlab chiqish

Topshiriq 6: Mening sun’iy intellektni o‘rganish rejam

O‘ylab ko‘ring: qisqa muddatli, o‘rta muddatli va uzoq muddatli yo‘nalishlarda o‘z o‘rganish rejangizni tuzing. Qisqa muddatli maqsad (joriy semestr): qaysi asosiy ko‘nikmalarni egallash kerak? Qaysi o‘quv vazifalarini bajarish lozim? O‘rta muddatli maqsad (universitet davri): qaysi yo‘nalishlarda chuqur bilim olish kerak? Qaysi asosiy kompetensiyalarni rivojlantirish zarur? Uzoq muddatli maqsad (bitirgandan keyin): sun’iy intellekt davrida qanday mutaxassis bo‘lishni xohlaysiz? Qanday rol o‘ynaysiz?

Harakat rejasini tuzish: amalga oshiriladigan aniq qadamlarni belgilash, bunda kuchaytirish zarur bo‘lgan bilim yo‘nalishlari, sinab ko‘rishni rejalashtirilgan zamonaviy sun’iy intellekt vositalari, rivojlantirilishi kerak bo‘lgan ko‘nikmalar hamda foydalaniladigan o‘quv manbalari va yordam turlari kiritiladi.

IV. Amaliy topshiriqlar

1. Sun’iy intellektni anglash va rivojlanish xaritasi

Talablar: barcha mazmunni fikr xaritasi ko‘rinishida ifodalang, bunda shaxsning sun’iy intellekt rivojlanish jarayonini tushunishi va o‘zini baholashi aniq ko‘rinishi

kerak. Mazmunga tarixiy rivojlanish vaqt chizig‘i, shaxsiy sun’iy intellekt bilan tanishish tajribasi, o‘rganish bosqichidagi o‘z o‘rnini aniqlash va kelajak rejalari kiradi. Har bir bo‘limni ranglar yoki belgilar yordamida ajrating, shaxsiy fikr va ijodiy yondashuvni qo‘shing.

Tekshirish: mantiqiy bog‘liqlik aniqmi, ma’lumotlar to‘liq va ishonchlimi, vizual elementlar (rang, belgi, tuzilma) yetarlimi — shularni tekshiring. Zarur bo‘lsa, izohlar qo‘shing.

2. Tahliliy xulosa

Mazmun: bajarilgan ish jarayonida olingan asosiy natijalar, sun’iy intellekt rivojlanish qonuniyatlari haqidagi shaxsiy tushuncha, o‘z-o‘zini anglashdagi yangi xulosalar hamda kelajakdagi o‘rganish yo‘nalishlari (taxminan 500 so‘z).

V. Baholash mezonlari

2.3-jadval

Baholash mezonlari

Yo‘nalish	Tavsif	Ulushi
Jarayon baholash	Mazmunning to‘liqligi: to‘rt modul bo‘yicha ma’lumotlar to‘liq va boy	15%
Jarayon baholash	Mantiqiylik: fikr xaritasi aniq tuzilgan, mantiqan to‘g‘ri	10%
Jarayon baholash	Ijodiy yondashuv: individual uslub mavjud, vizual ko‘rinish yaxshi	15%
Natija sifati baholash	Tushunish chuqurligi: mavzu to‘g‘ri tushunilgan va o‘rinli qo‘llangan	25%
Natija sifati baholash	O‘zini anglash: tahlil obyektiv va aniq	20%
Natija sifati baholash	Rejalashtirish: kelajak rejasi real va amalga oshiriladigan	15%
Qo‘shimcha ball	Sun’iy intellektdan foydalanish bo‘yicha boy shaxsiy ma’lumotlar to‘plangan	—
Qo‘shimcha ball	Sun’iy intellekt vositalaridan ijodiy foydalanilgan	—
Qo‘shimcha ball	Sun’iy intellektning shaxsiy rivojlanishga ta’siri chuqur tahlil qilingan	—
Qo‘shimcha ball	Ish sifati yuqori, taqdimotga mos darajada tayyorlangan	—

VI. Tez-tez uchraydigan muammolar va ularni hal qilish

Savol1: Fikr xaritasini qanday tuzishni bilmasam, nima qilaman?

Javob: Oddiy va qulay dasturlardan foydalaning (masalan, Baidu Mind Map kabi); internetdagi tayyor shablonlardan foydalaning; avval qog‘ozda chizib ko‘ring, keyin dasturda rasmiylashtiring; sinfdoshlaringiz yoki o‘qituvchingizdan maslahat oling.

Savol2: Agar sun’iy intellekt bilan bog‘liq shaxsiy tajribamni aniq eslay olmasam, nima qilaman?

Javob: Telefoningizdagi ilovalarda qaysi sun’iy intellekt funksiyalari borligini tekshiring; o‘qish va kundalik hayotdagi vaziyatlarni eslang; do‘stlaringiz bilan fikr almashing; eng esda qolgan tajribalarga e’tibor qarating, hammasini eslash shart emas.

Savol3: Sun’iy intellekt haqida bilimim kam, o‘zimni baholay olmasam, nima qilaman?

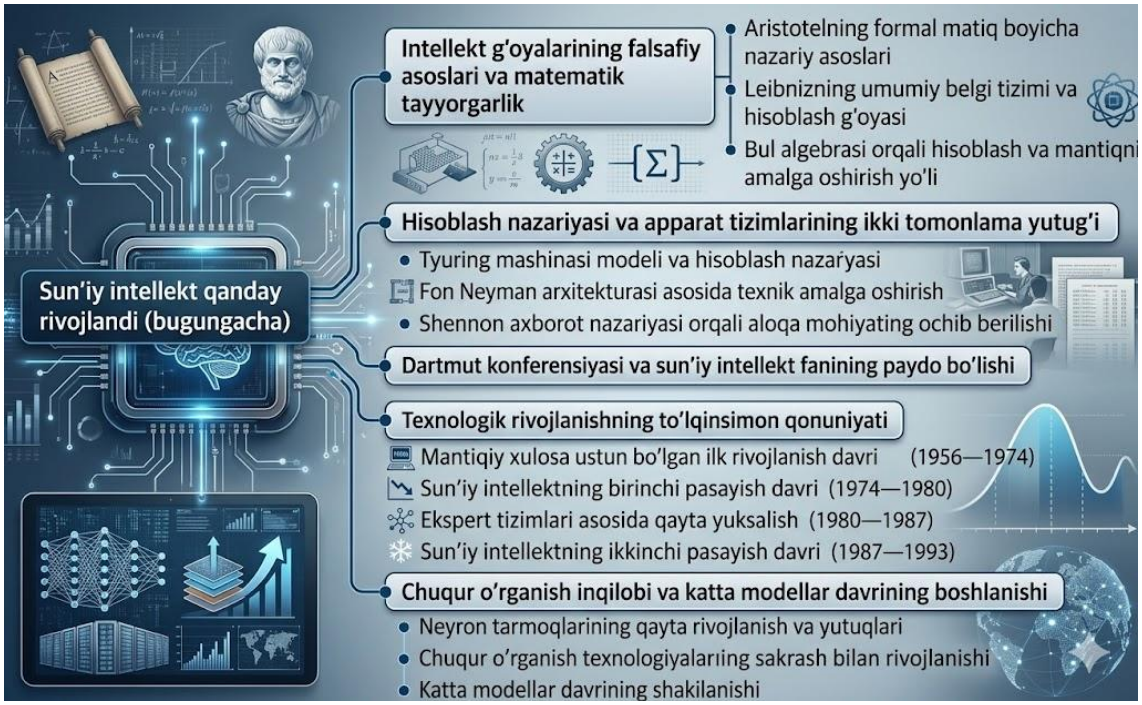
Javob: O‘zingizdagi kamchilikni tan olish ham bilimning bir ko‘rinishidir; hozirgi darajangizga qarab baho bering; “yetarli bilmayman” degan holatni keyingi rivojlanish uchun maqsad sifatida qabul qiling; bu baholash emas, o‘rganish jarayoni ekanini unutmang.

Savol4: Kelajak rejalari juda umumiy bo‘lib qolsa, qanday aniqlashtiraman?

Javob: Kichik maqsadlardan boshlang; avval shu semestr uchun aniq vazifalar belgilang; katta maqsadlarni kichik bosqichlarga bo‘ling; rejangizni moslashuvchan qiling va zaruratga qarab o‘zgartiring; natijadan ko‘ra o‘rganish jarayoniga e’tibor qarating.

III BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING BUGUNGI KUNGACHA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Ushbu bob sun’iy intellekt rivojlanishining muhim bosqichlarini yoritadi: Aristotelning formal mantig‘i inson tafakkuriga asos soldi, Gottfrid Leybnitsning hisoblash g‘oyalari ramziy intellekt tushunchasini oldindan ko‘rsatdi; Tyuring mashinasi nazariyasi hisoblashning poydevorini yaratdi, Shennonning axborot nazariyasi esa aloqa jarayonining sirlarini ochib berdi; 1956-yildagi Dartmut konferensiyasi sun’iy intellekt tadqiqotlariga start berdi; shuningdek, “mantiqiy xulosa chiqarish — ekspert tizimlari — chuqur o‘rganish” kabi uchta to‘lqin orqali sun’iy intellekt rivojlanishining ko‘tarilish va pasayish qonuniyatlari tahlil qilinadi. Ushbu bobni o‘rganish orqali biz nafaqat ImageNet tanlovida AlexNet modeli keltirib chiqargan tub burilish lahzasini anglaymiz, balki katta modellarning paydo bo‘lishi qanday zaruriy jarayon ekanini tushunamiz. Shuningdek, texnologiyalar rivojlanishining siklik bosqichlari orqali kelajakdagi ehtimoliy yutuqlarni oldindan ko‘ra olish imkoniga ega bo‘lamiz. Bu tarixiy sayohat bizga sun’iy intellekt rivojlanishini yaxlit tizim sifatida tushunishga yordam beradi va bugungi texnologik shovqin ichida ongli va asosli qarorlar qabul qilishga yo‘l ochadi.



3.1-rasm. Sun'iy intellekt texnologiyalari bugun kungacha rivojlanish bosqichlari

O‘quv maqsadlari

- ✓ Sun'iy intellektning falsafiy va matematik asoslarini tushunish, jumladan Aristotel mantig‘i, Leybnitsning ramziy hisoblash g‘oyalari va Bul algebrasining muhim hissasini anglash.
- ✓ Tyuring hisoblash nazariyasi, fon Neyman arxitekturasi hamda Shennon axborot nazariyasining sun'iy intellekt rivojidagi o‘rnini tushunish.
- ✓ Dartmut konferensiyasining sun'iy intellektni mustaqil fan sifatida shakllantirishdagi ahamiyati va asosiy masalalarini bilish.
- ✓ Sun'iy intellektning dastlabki rivojlanishidagi burilish bosqichlarini va ularning umumiy rivojlanish qonuniyatlarini tahlil qila olish.
- ✓ Chuqur o‘rganish va katta til modellari zamonaviy sun'iy intellekt rivojida qanday asosiy o‘rin tutishini tushunish.

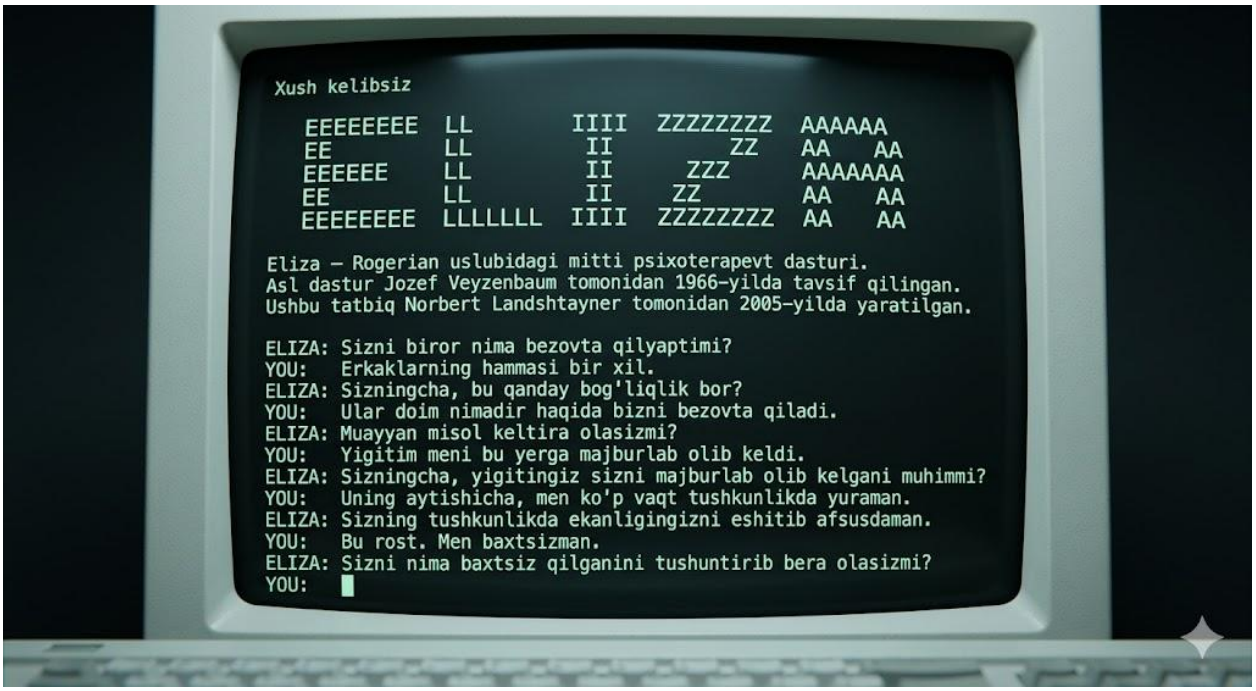
Misol orqali tushuntirish

1-misol: Dunyodagi birinchi haqiqiy chatbot — Eliza

Eliza dasturi Massachusets texnologiya institutida Jozef Vayzenbaum va Kennet Kolbi tomonidan 1966-yilda yaratilgan bo‘lib, u tarixdagi ilk haqiqiy chatbot

hisoblanadi. Dastur nomi ingliz dramaturgi Bernard Shouning “Pygmalion” asaridagi qahramon nomidan olingan. Eliza kompyuter bilan ingliz tilida oddiy muloqot qilish imkonini bergan.

3.1-rasmdagi suhbatdan koʻrinib turibdiki, Eliza nafaqat insonning gaplarini tushunayotgandek koʻrinadi, balki goʻyoki hamdardlik bildirib, yaqin doʻstdek tasalli ham beradi.



3.2-rasm. Chatbot “Eliza” bilan suhbat

Biroq suhbatni diqqat bilan tahlil qilsak, aslida Eliza juda oddiy qoidalarga asoslangan holda ishlaganini koʻramiz: u foydalanuvchi gapining tuzilishini oʻzgartirib, ayrim “kalit soʻzlar”ga mos “javob soʻzlar”ni tanlab, shu tarzda javob qaytaradi. Masalan, siz “juda tushkunman” desangiz, u “siz xafa koʻrinasiz” deydi; siz “men yigʻlamoqchiman” desangiz, u “nega yigʻlamoqchisiz?” deb soʻraydi. Agar suhbatda aniq kalit soʻzlar yoki kontekst boʻlmasa, u “buni aniqroq tushuntirib bera olasizmi?”, “misol keltira olasizmi?”, “bu qiziq, davom eting”, “iltimos, batafsilroq ayting” kabi umumiy va mazmunsizroq javoblar bilan suhbatni davom ettiradi. Texnik jihatdan

qaraganda, Eliza inson tilini haqiqatan tushunmagan, balki turli usullar orqali foydalanuvchida “tushunayotgandek” taassurot uyg‘otgan xolos.

2-misol: Hozirgi eng ilg‘or chatbotlardan biri — ChatGPT

ChatGPT — OpenAI tomonidan ishlab chiqilgan, katta til modeli asosida ishlovchi muloqotli sun’iy intellekt tizimi bo‘lib, 2022-yil 30-noyabrda rasmiy ravishda taqdim etilgan. Uning nomidagi “Chat” — suhbat funksiyasini, “GPT” (Generative Pre-trained Transformer) esa asosiy texnologiyani, ya’ni Transformer arxitekturasiga asoslangan generativ oldindan o‘qitilgan modelni anglatadi. ChatGPT tabiiy til asosida muloqot qilish, matn yaratish, dasturlash kodlarini yozish kabi turli vazifalarni bajarishga qodir. Ilk chatbotlardan biri bo‘lgan Eliza bilan solishtirganda, u kontekstni chuqurroq tushunish va ijodiy javoblar berish imkoniyatiga ega. Bu esa sun’iy intellektning qoidaga asoslangan tizimlardan ma’lumotlarga asoslangan tizimlarga o‘tganini ko‘rsatadi va uni hozirgi eng ilg‘or chatbotlardan biriga aylantiradi.

Shuningdek, Elizaga berilgan savollarni ChatGPT’ga ham berib, sun’iy intellektning so‘nggi 60 yildagi rivojlanishini taqqoslash mumkin.

ChatGPT bilan suhbat namunasi

Siz: Erkaklar hammasi bir xil.

ChatGPT: “Erkaklar hammasi bir xil” degan gap umumlashtirilgan, biryoqlama fikr hisoblanadi. Bu ehtimol his-tuyg‘ular ta’sirida aytilgan bo‘lishi mumkin, lekin mantiqiy jihatdan qaraganda, u har bir insonning o‘ziga xosligini e’tibordan chetda qoldiradi.

Agar siz bu fikrni qandaydir aniq tajriba yoki his-tuyg‘u sabab aytayotgan bo‘lsangiz, demak, hozirgi kayfiyatingiz ancha og‘ir bo‘lishi mumkin. Agar xohlasangiz, nima bo‘lganini aytib berishingiz mumkin — men sizni tinglayman va fikrlaringizni tartibga solishga yordam beraman.

Dunyoda odamlar juda turlicha. Jins bir insonning xatti-harakatini belgilaydigan yagona omil emas. Muhimi, biz o‘z tajribamizdan qanday xulosa

chiqaramiz — bu xulosa bizning rivojlanishimizga yordam beradimi yoki aksincha, salbiy fikrlarni mustahkamlaydimi. Siz qanday o‘ylaysiz?

Siz: Ular doim bahona topib, bizdan qochishadi.

ChatGPT: Sizni nimadir ranjitganga o‘xshaydi yoki sizni xafa qilgan vaziyat bo‘lgan. “Ular doim bahona topadi” degan gap ortida e’tiborsizlik, sovuqqonlik yoki e’tibor bermaslik hissi yotgandek tuyuladi.

Munozaralarda agar bir tomon doim muammodan qochsa, bahona qilsa yoki ochiq gaplashishni istamasa, bu albatta og‘ir holat. Lekin bu barcha erkaklarga xos degani emas. Balki siz duch kelgan insonlar his-tuyg‘ularini ifoda etishda qiynaladigan yoki muammolarni hal qilishga tayyor bo‘lmagan bo‘lishi mumkin.

Sizdan so‘ramoqchiman: yaqinda shunday his qilishingizga sabab bo‘lgan voqea bo‘ldimi? Agar xohlasangiz, sekin-asta gapirib berishingiz mumkin. Siz yolg‘iz emassiz.

Siz: Mayli, mening yigitim meni sizga yozishga yubordi.

ChatGPT: Tushunarli. Demak, u aslida sizni qadrlaydi, lekin ehtimol o‘z fikrini qanday ifoda etishni bilmayapti yoki sizni ranjitib qo‘yishdan qo‘rqyapti, shuning uchun yordam so‘rashni ma’qul ko‘rgan.

Agar xohlasangiz, u nega sizni menga yozishga undaganini ayta olasizmi? Sizlar orasida qandaydir tushunmovchilik bo‘ldimi yoki u menga biror gapni yetkazmoqchimi? Men bu yerda hech kimning tarafini olmayman — faqat sizlarga bir-biringizni yaxshiroq tushunishga yordam berishni xohlayman. Siz qayerdan boshlamoqchisiz?

Siz: U meni “juda zerikarli” dedi.

ChatGPT: “Sen juda zerikarlisan” degan gapni eshitish, albatta, og‘ir ta’sir qiladi. Bu yumshoq ifoda emas va insonni ranjitishi tabiiy. Balki siz aslida unga yaqinlashmoqchi bo‘lgansiz, tushunilishni xohlagansiz, lekin u buni to‘g‘ri ifoda eta olmagan.

Sizdan so‘ramoqchiman: u bu gapni aytganda siz nima qilayotgan edingiz? O‘z his-tuyg‘ularingizni bildirayotganmidingiz yoki shunchaki suhbatlashmoqchi edingizmi?

Ba’zi odamlar, ayniqsa his-tuyg‘ularini ifodalashga qiynaladiganlar, bosimni his qilganda yoki qanday javob berishni bilmaganda, “zerikarli” kabi so‘zlar bilan vaziyatdan qochishga harakat qiladi. Bu siz haqingizda emas, balki uning o‘zini tutish uslubi bo‘lishi mumkin.

Hozir siz nimani his qilyapsiz? Xafa bo‘ldingizmi, jahlingiz chiqyaptimi yoki charchagandekmisiz? Agar xohlasangiz, yuragingizdagi gaplarni ayting — men sizni tinglayman.

Yuqoridagi suhbatdan ko‘rinib turibdiki, ChatGPT juda ravon muloqot qila oladi, insonning hissiyotlarini tushunib, ularga mos javob bera oladi. Xo‘sh, ChatGPT buni qanday amalga oshiradi? Uning asosiy ishlash tamoyili Transformer arxitekturasiga asoslangan katta til modeliga tayangan. U juda katta hajmdagi matnlar asosida oldindan o‘qitiladi va shu jarayonda so‘z boyligi, grammatika, mantiqiy bog‘lanishlar hamda kontekst qonuniyatlarini o‘zlashtiradi.

Foydalanuvchi savol kiritganda, model matnning ma’nosi va niyatini tahlil qiladi hamda eng mos javobni ehtimollik asosida tanlaydi. Ya’ni u oddiygina kalit so‘zlarni moslashtirmaydi, balki kontekstga qarab eng mantiqiy javobni bashorat qiladi. Uning “tushunishi” haqiqiy ongli idrok emas, balki statistik naqshlarni aniqlashga asoslangan. Ya’ni model avval ko‘rgan o‘xshash matnlar asosida inson kutganiga mos javob yaratadi. Bundan tashqari, inson fikr-mulohazalari asosida o‘qitish (RLHF) jarayoni javoblarning aniqligi va tabiiyligini yanada oshiradi. Shu sababli ChatGPT insoniy muloqotni juda yaxshi taqlid qila oladi, ammo uning mohiyati baribir ma’lumotlarga asoslangan ehtimollik hisobiga tayangan tizimdir. Keyingi boblarda katta til modellari qanday ishlashi batafsil tushuntiriladi.

3.1. Intellektual g‘oyalarning falsafiy asoslari va matematik tayyorgarlik

Sun’iy intellekt alohida fan sifatida shakllanishidan ancha oldin, uning nazariy asoslari uzoq tarix davomida bosqichma-bosqich shakllangan. Qadimgi yunon faylasuflarining mantiq va tafakkur haqidagi izlanishlari, Leybnits tomonidan ilgari surilgan “umumiy ramziy til” g‘oyasi hamda Bul algebrasining yaratilishi va rivojlanishi sun’iy intellektning matematik va mantiqiy poydevorini yaratdi.

3.1.1 Aristotel mantiqiy tizimining shakllanishi

Qadim zamonlardanoq faylasuflar inson tafakkurining mohiyatini va mashinalar inson kabi fikrlay oladimi degan savolni o‘rganishga kirishgan. Qadimgi yunon faylasufi Aristotel miloddan avvalgi IV asrda formal mantiqning asosiy tushunchalarini ishlab chiqqan. Uning “Organon” asarida sillogizm (mantiqiy xulosa chiqarish) kabi usullar tizimli ravishda bayon qilingan bo‘lib, bu keyinchalik mantiq ilmi va kompyuter fanlari rivojiga mustahkam asos bo‘lib xizmat qilgan.



Uch qismli mantiqiy xulosa chiqarish Aristotel mantiqining asosiy mazmunlaridan biridir. Unda ikki asosiy fikrga tayangan holda bitta xulosa chiqariladi. Bunday fikrlash usuli sodda, aniq va mantiqan qat’iy bo‘lib, inson tafakkurining tartibliligi hamda tizimliligini yaqqol namoyon etadi. Masalan:

- *Katta asos: Barcha insonlar o‘limlidir.*
- *Kichik asos: Suqrot insondir.*
- *Xulosa: Demak, Suqrot o‘limlidir.*

Aristotel mantig‘i nafaqat falsafiy tafakkur shakli, balki inson fikrlash qonuniyatlarini chuqur anglashga xizmat qiladigan tizimdir. U fikricha, hukmlar (mulohazalar)ni tahlil qilish orqali narsalarning mohiyati va qonuniyatlarini ochish mumkin. Bu g‘oya keyinchalik sun’iy intellektdagi mantiqiy xulosa chiqarish mexanizmlarini yaratishda muhim ta’sir ko‘rsatgan.

Sun’iy intellekt sohasida mantiqiy xulosa chiqarish ramziy yo‘nalishning asosiy texnologiyalaridan biri hisoblanadi. Ramziy yondashuvga ko‘ra, intellekt belgilar

(simvollar) ustida amallar bajarish orqali amalga oshiriladi, mantiqiy xulosa esa intellektual xatti-harakatni ta’minlaydigan asosiy vositadir. Mantiqiy qoidalar va xulosa chiqarish mexanizmlari yordamida kompyuter inson fikrlash jarayonini taqlid qila oladi.

Masalan, ekspert tizimlarida bilimlar bazasida “agar … bo‘lsa, unda …” ko‘rinishidagi qoidalar saqlanadi. Xulosa chiqarish mexanizmi esa shu qoidalarga asoslanib yangi bilimlarni hosil qiladi. Shu tarzda tizim ma’lum sohada mutaxassis qarorlarini modellashtira oladi. Bunday tizimlar tibbiyot, kimyo, huquq kabi ko‘plab sohalarda keng qo‘llanib, murakkab muammolarni hal etishda samarali vosita bo‘lib xizmat qilmoqda.

Aristotelning uch qismli mantiqiy tizimi sun’iy intellektdagi xulosa chiqarish mexanizmlariga nazariy asos bo‘lish bilan birga, keyingi davr olimlarini yanada murakkab va samarali algoritmlar yaratishga ilhomlantirdi. Bu algoritmlar murakkab mantiqiy bog‘lanishlarni qayta ishlash imkonini berib, yuqori darajadagi intellektual faoliyatni amalga oshirishga yordam beradi.

Shu bois, Aristotel mantig‘i nafaqat qadimgi falsafaning muhim merosi, balki zamonaviy sun’iy intellekt texnologiyalarining ham asosiy tayanchlaridan biri hisoblanadi. Ikki ming yildan ortiq vaqt o‘tganiga qaramay, u bugungi ilm-fan va texnologiya taraqqiyotida ham o‘z ahamiyatini yo‘qotmagan.

3.1.2 Leibnizning umumiy ramziy hisoblash g‘oyasi

XVII asrda nemis faylasufi va matematigi Leibniz “umumiy ramziy til” (universal symbolik til) g‘oyasini ilgari surdi. Ushbu g‘oyaning asosiy mazmuni shundan iborat ediki, yagona umumiy belgilar tizimi orqali barcha bilim va mantiqiy xulosalarni ifodalash mumkin, ya’ni barcha fikr va tushunchalarni qamrab oluvchi “umumiy til” yaratish mumkin. Leibniz fikricha, bunday til nafaqat bilimlarni aniq ifodalashga xizmat qiladi, balki belgilar ustida amallar bajarish orqali murakkab mantiqiy masalalarni hal etish, hatto yangi bilimlarni kashf etish imkonini ham beradi.



Leibnizning “umumiy ramziy til” haqidagi qarashlari hisoblash tafakkurining shakllanishiga nazariy asos bo‘ldi. U mantiqiy xulosani belgilar ustida amallar bajarish orqali amalga oshirish mumkinligini ta’kidladi. Bu g‘oya keyinchalik kompyuter fanida o‘z ifodasini topdi. Shuningdek, Leibniz ikkilik sanoq tizimini yaratib, kompyuterlarning raqamli mantiqiy tuzilishi uchun muhim matematik asosni taqdim etdi.

Uning ushbu qarashlari nafaqat falsafa va matematika rivojiga katta ta’sir ko‘rsatdi, balki sun’iy intellekt tadqiqotlari uchun ham muhim yo‘nalish berdi. “Umumiy ramziy til” g‘oyasi sun’iy intellektdagi ramziy yondashuvning dastlabki shakllaridan biri sifatida qaraladi. Ramziy yondashuvga ko‘ra, intellekt belgilar ustida amallar bajarish orqali amalga oshiriladi. Bilimlarni belgilar orqali ifodalash va ularni mantiqiy qoidalar asosida qayta ishlash orqali mashina inson tafakkurini modellashtira oladi. Bunday yondashuv dastlabki ekspert tizimlari va mantiqiy xulosa chiqarish tizimlarida keng qo‘llanilgan bo‘lib, sun’iy intellekt rivojiga mustahkam asos yaratgan.

3.1.3. Bul algebra orqali kompyuter mantig‘ini amalga oshirish yo‘li

XIX asrda ingliz matematigi Jorj Bul Bul algebrasini yaratdi. Bu mantiqiy amallarni ifodalash uchun mo‘ljallangan matematik vosita hisoblanadi. Bul algebrasining asosini uchta asosiy amal tashkil etadi: “va” (AND), “yoki” (OR) hamda “emas” (NOT). Ushbu amallar murakkab mantiqiy bog‘lanishlarni sodda shaklga keltirib, ularni matematik ifodalar orqali tahlil qilish imkonini beradi.

“Va” amali mantiqda “bir vaqtda bajarilish”ni anglatadi. Ya’ni barcha shartlar bajarilgandagina natija rost bo‘ladi. Masalan, oddiy elektr zanjirida faqat ikkala kalit ham yopilgandagina chiroq yonadi — bu “va” amali ifodasidir. Dasturlashda ham bu amal bir nechta shartlar bir vaqtda bajarilganda ishlatiladi. “Yoki” amali esa “kamida bittasi bajarilsa yetarli” degan ma’noni anglatadi. Agar kamida bitta shart bajarilsa, natija rost bo‘ladi. Masalan, signalizatsiya tizimida istalgan bitta sensor nosozlikni

aniqlasa, tizim ishga tushadi. Bu “yoki” amaliga misol bo‘ladi. Dasturlashda ham bir nechta shartdan bittasi bajarilganda tegishli amal bajariladi. “Emas” amali bitta kiruvchi qiymatni teskarisiga o‘zgartiradi: rost bo‘lsa — yolg‘on, yolg‘on bo‘lsa — rost qiladi. Amalda bu signalni inkor qilish yoki shartni teskari qilish uchun qo‘llaniladi.

Ushbu uchta amal birgalikda turli murakkab mantiqiy ifodalarni hosil qilish imkonini beradi. Natijada murakkab mantiqiy jarayonlarni aniq ifodalash va qayta ishlash mumkin bo‘ladi. Bul algebrasining sodda, ammo kuchli mantiqiy tizimi kompyuterlarning mantiqiy sxemalari va dasturiy ta’minoti uchun mustahkam matematik asos bo‘lib xizmat qiladi. Shu tufayli kompyuterlar oddiy mantiqiy amallar orqali murakkab funksiyalarni bajarishga qodir bo‘ladi va bu kompyuter texnologiyalarining jadal rivojlanishiga katta turtki berdi.

- “Va” amali (AND): $A \cap B$ — faqat A va B ikkalasi ham rost bo‘lgandagina natija rost bo‘ladi.
- “Yoki” amali (OR): $A \cup B$ — A yoki B dan kamida bittasi rost bo‘lsa, natija rost bo‘ladi.
- “Emas” amali (NOT): $\neg A$ — agar A rost bo‘lsa, natija yolg‘on; agar A yolg‘on bo‘lsa, natija rost bo‘ladi.

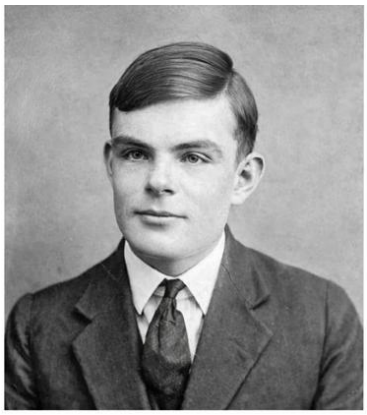
Bul algebrasi sun’iy intellekt uchun eng asosiy matematik-mantiqiy poydevorni yaratdi. Uning asosiy hissasi shundan iboratki, inson tafakkuridagi mantiqiy bog‘lanishlar (masalan, “va”, “yoki”, “emas”) hisoblanadigan matematik ifodalarga aylantirildi. Bu esa uchta muhim yutuqqa olib keldi.

Birinchidan, u kompyuter texnikasi uchun mantiqiy eshiklar (logik elementlar)ni loyihalash asosini yaratdi. Natijada mashinalar shartlarni tekshirish va mantiqiy xulosa chiqarish imkoniyatiga ega bo‘ldi.

Ikkinchidan, u sun’iy intellektdagi ramziy yondashuvning boshlanishiga sabab bo‘ldi. Aynan shu asosda ekspert tizimlari, bilimlarni ifodalash va avtomatik xulosa chiqarish kabi dastlabki muhim texnologiyalar paydo bo‘ldi.

Uchinchidan, hatto zamonaviy neyron tarmoqlar davrida ham Bul mantig‘i yashirin tarzda mavjud bo‘lib qolmoqda. U chiplarning elektron sxemalarida va dastur boshqaruv jarayonlarida ishlatiladi.

Shu sababli, Bul algebrasini sun’iy intellektning “mantiqiy asosi” deb atash mumkin. U falsafiy darajadagi tafakkurni amaliy hisoblash jarayoniga aylantirib, mashinalarga inson fikrlashini modellashtirish imkonini berdi.



3.2. Hisoblash nazariyasi va apparat tizimlarining rivojlanishi

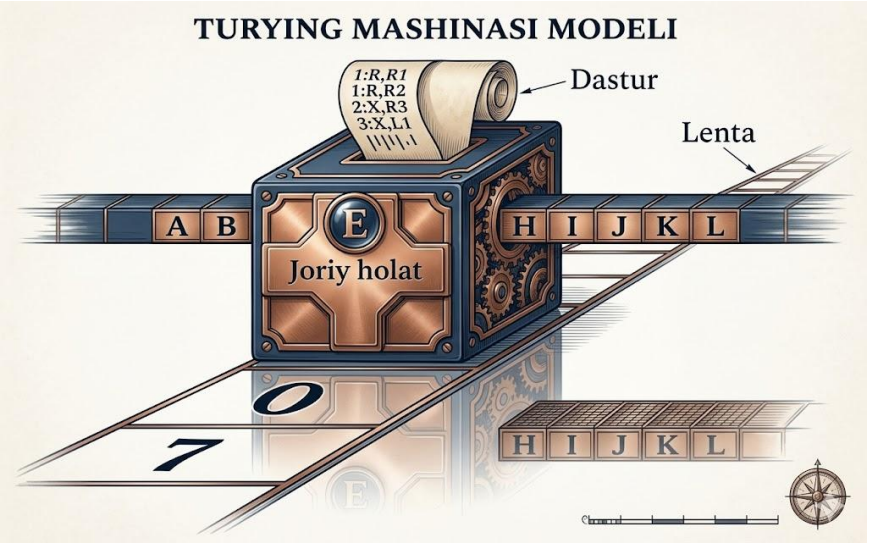
XX asrga kelib, sun’iy intellekt rivojlanishi uchun zarur sharoitlar asta-sekin shakllandi. Alan Tyuring taklif qilgan hisoblash modeli, Jon fon Neyman ishlab chiqqan kompyuter arxitekturasi hamda Klod Shennon yaratgan axborot nazariyasi nafaqat zamonaviy kompyuterlarning paydo bo‘lishiga turtki berdi, balki sun’iy intellekt rivoji uchun ham mustahkam asos bo‘lib xizmat qildi.

3.2.1. Tyuring mashinasi modeli va hisoblanish nazariyasi

1936-yilda ingliz matematigi Alan Tyuring Tyuring mashinasi deb ataladigan mavhum hisoblash modelini taklif qildi. Bu model hisoblash mumkinligi va algoritmlarning asl mohiyatini o‘rganish uchun yaratilgan.

Tyuring mashinasi hisoblash jarayonini quyidagi qismlar orqali ifodalaydi: cheksiz uzun lenta, o‘qish-yozish boshchasi, holat (state) tizimi va aniq qoidalar to‘plami. Lenta mayda katakchalarga bo‘lingan bo‘lib, har bir katakchada bitta belgi saqlanadi. Bu belgilar odatda cheklangan to‘plamdan olinadi, masalan {0, 1, B}, bu yerda B — bo‘sh katakni bildiradi. O‘qish-yozish boshchasi lenta bo‘ylab chapga yoki o‘ngga harakatlana oladi. U katakdagi belgini o‘qiydi va kerak bo‘lsa uni boshqa belgiga o‘zgartiradi. Tyuring mashinasining ishlashi oldindan belgilangan holatlar va qoidalar asosida boshqariladi. Har bir holatda, agar ma’lum bir belgi o‘qilsa, mashina

nima qilishi kerakligi aniq ko‘rsatiladi: yangi belgi yozish, chapga yoki o‘ngga harakatlanish va keyingi holatga o‘tish. Shu tarzda Tyuring mashinasi oddiy qoidalarga asoslanib, har qanday hisoblash jarayonini modellashtira oladi.



3.5-rasm. Tyuring mashinasi sxematik ko‘rinish

Tyuring mashinasining ishlash tamoyili

Tasavvur qiling, siz eng oddiy mexanik qurilma yordamida hisoblashni amalga oshirmoqchisiz. Sizda cheksiz uzun “temir yo‘l” (lenta) bor, u kichik “bekatlar” (kataklar)ga bo‘lingan. Har bir katakka bitta belgi yozilgan bo‘lishi mumkin (masalan, “0”, “1” yoki bo‘sh). Yana bitta kichik “vagon” (o‘qish-yozish boshchasi) mavjud bo‘lib, u yo‘l bo‘ylab oldinga va orqaga harakatlanadi. Har bir katakka kelganda, u undagi belgini o‘qiydi, yangi belgi yozadi va keyingi harakat yo‘nalishini (chap yoki o‘ng) belgilaydi. Bundan tashqari, “qo‘llanma” (holatlar va o‘tish qoidalari) mavjud bo‘lib, u quyidagicha ko‘rsatma beradi:

Agar mashina A holatda bo‘lsa va “0” ni ko‘rsa, u uchta amalni bajaradi:

— katakka “1” yozadi;

— bir katak o‘ngga siljiydi;

— mashina B holatga o‘tadi.

Agar mashina B holatda bo‘lsa va “1” ni ko‘rsa, unda boshqa qoidaga muvofiq amal bajariladi.

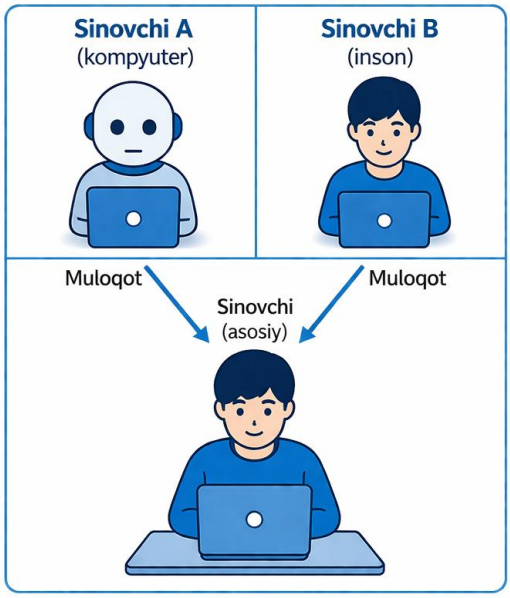
Shunday qilib, har bir qadam oddiy: belgini o‘qish, yozish, siljish va holatni o‘zgartirish. Barcha holatlar qoidalarga kiritilgan bo‘lsa, mashina shu qoidalarga amal qilib, kerakli natijani hisoblab chiqadi. Cheksiz lenta mashinaga har doim yozish uchun joy beradi. Qoidalar tizimi esa barcha holatlarda qanday amal bajarilishini belgilab, murakkab algoritmlarni bajarish imkonini yaratadi.

Tyuring mashinasining bunday tuzilishi juda puxta o‘ylangan. U oddiy mexanik harakatlar orqali murakkab hisoblash jarayonini ifodalaydi. Lentaning cheksizligi hisoblash jarayoni xotira yetishmasligi sabab to‘xtab qolmasligini ta’minlaydi. O‘qish-yozish boshchasining harakati va belgilarni o‘qish-yozish esa ma’lumotni qayta ishlash va holatlarning o‘zgarishini ifodalaydi.

Bu model nafaqat oddiy arifmetik hisoblarni, balki murakkab algoritmlarni ham ifodalay oladi, hatto zamonaviy kompyuterlarning ishlash prinsipini ham tushuntira oladi. Tyuring mashinasining eng muhim jihati — uning universalligi. Shu orqali “hisoblanish mumkinligi” tushunchasi kiritilgan: agar biror masalani Tyuring mashinasi yordamida yechish mumkin bo‘lsa, u hisoblanadigan masala sanaladi. Bu g‘oya kompyuter fanining nazariy asosini yaratdi va qaysi masalalarni kompyuter hal qila olishi, qaysilarini esa hal qila olmasligini aniqlashga yordam berdi. Natijada hisoblash nazariyasi rivojlandi.

Tyuring nazariyasi nafaqat ilmiy jihatdan muhim, balki amaliy sohalarda ham katta ta’sir ko‘rsatdi. U kompyuter qurilishi, dasturlash tillari va sun’iy intellekt rivojiga asos bo‘lib xizmat qildi. Tyuring nafaqat Tyuring mashinasini taklif qilgan, balki sun’iy intellekt haqida ham ilk g‘oyalarni ilgari surgan. U 1950-yilda yozgan “Hisoblash mashinalari va intellekt” maqolasida Tyuring testini taklif qilgan. Bu test mashinaning aqlli yoki aqlli emasligini baholash usuli hisoblanadi.

Tyuring testi sun’iy intellekt rivojiga katta ta’sir ko‘rsatdi va olimlarni mashina intellektini o‘rganishga undadi. Garchi bu test amalda ko‘p bahs-munozaralarga sabab bo‘lsa ham, u hanuzgacha sun’iy intellekt sohasidagi muhim tushunchalardan biri hisoblanadi.



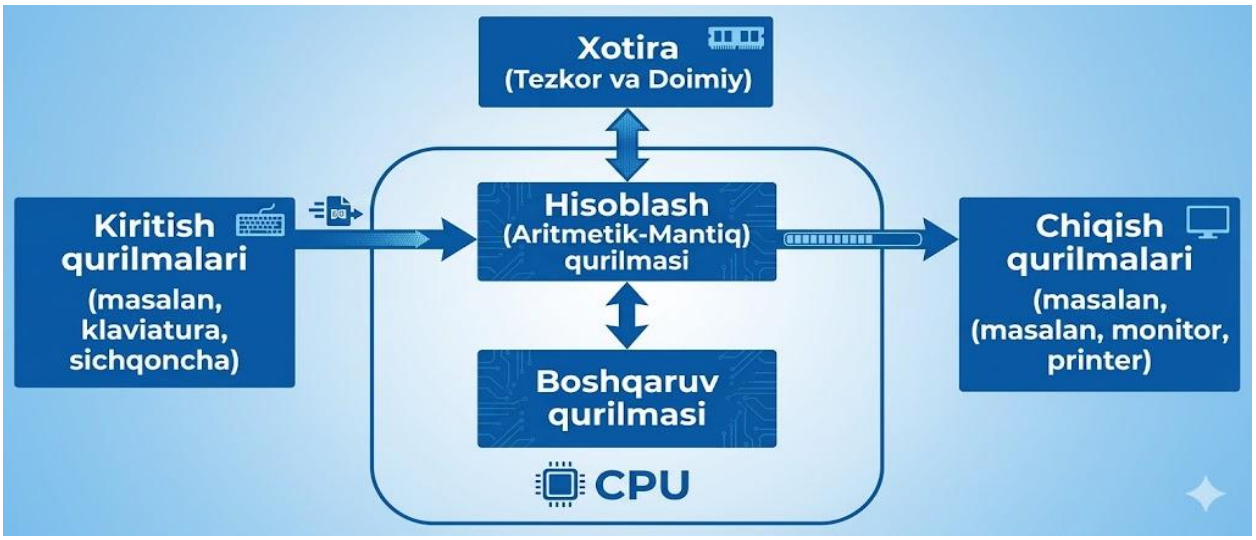
3.6-rasm. Tyuring testi sxematik ko‘rinishi

Bu testning muhim tomoni shundaki, u “intellekt” tushunchasini mavhum fikrdan aniq kuzatiladigan xatti-harakatga aylantirdi. Bu esa nafaqat texnologiya rivojiga turtki berdi, balki intellektning asl mohiyati haqida keng muhokamalarga sabab bo‘ldi.

So‘nggi yillarda sun’iy intellekt tez rivojlanib borayotgani sabab Tyuring testi yana dolzarb bo‘lib qoldi. Masalan, 2025-yilda o‘tkazilgan tadqiqotda GPT-4.5 modeli uch tomonlama Tyuring testida ishtirok etib, qatnashchilarning 73 foizi uni inson deb o‘ylagan. Bu esa zamonaviy sun’iy intellektning tilni tushunish va muloqot qilish sohasida katta yutuqlarga erishganini ko‘rsatadi. Bu natija Tyuring testining ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi va sun’iy intellektning inson xatti-harakatini taqlid qilish imkoniyati juda yuqori ekanini ko‘rsatadi. Tyuring testi keyingi tadqiqotlar uchun aniq maqsad belgilab berdi: mashinani imkon qadar insondek tutishga o‘rgatish. Garchi bugungi kunda bu test barcha jihatdan mukammal bo‘lmasa ham, u sun’iy intellekt tarixidagi muhim bosqich bo‘lib qolmoqda va bizga intellekt nima ekanini tushunishga yordam berishda davom etmoqda.

3.2.2 Fon Neyman arxitekturasining texnik amalga oshirilishi

Jon fon Neyman fon Neyman arxitekturasini taklif qilgan bo‘lib, u zamonaviy kompyuterlarning asosiy tuzilmasi hisoblanadi. Fon Neyman arxitekturasi beshta asosiy qismdan iborat: arifmetik-mantiqiy qurilma (hisoblash qismi), boshqaruv qurilmasi, xotira, kiritish qurilmalari va chiqarish qurilmalari. Hisoblash qurilmasi va boshqaruv qurilmasi birgalikda markaziy protsessorni (CPU) tashkil qiladi. Kompyuterning barcha hisoblash va boshqaruv ishlari aynan CPU tomonidan bajariladi. U xotirada saqlangan buyruqlarni o‘qiydi, tushunadi va bajaradi. Kompyuter dasturlari va ma’lumotlari xotirada saqlanadi. Shu sababli kompyuter saqlangan dasturga qarab avtomatik ishlay oladi. Bundan tashqari, barcha ma’lumotlar va buyruqlar ikkilik shaklda (0 va 1 ko‘rinishida) ifodalanadi. Bu esa kompyuterning ichki tuzilishini soddalashtiradi va ishlashini qulay qiladi.





3.8-rasm. Fon Neyman arxitekturasi sxematik ko‘rinishi

Fon Neyman arxitekturasi asosida kompyuterning ishlashini tushuntirish

Tasavvur qiling, kompyuter — bu aqlli oshxona: markaziy protsessor (CPU) — bosh oshpaz bo‘lib, u retsept (dastur) asosida bosqichma-bosqich “taom” tayyorlaydi. Xotira — bu ombor: unda

retseptlar (dasturlar) ham, mahsulotlar (ma’lumotlar) ham saqlanadi. Oshpaz kerakli retsept va mahsulotni olib, ishni boshlaydi.

Kiritish qurilmalari (klaviatura, sichqoncha) — bu buyurtma berayotgan mijozga o‘xshaydi, ya’ni ular topshiriqni oshpazga yetkazadi. Chiqish qurilmalari (monitor, printer) esa tayyor “taom”ni foydalanuvchiga yetkazadi.

Bu tizimning qulayligi shundaki:

— Xotira umumiy: dastur ham, ma’lumot ham bir joyda saqlanadi, shuning uchun ularni o‘zgartirish oson.

— Moslashuvchan: yangi ish qilish uchun faqat dastur o‘zgartiriladi, kompyuterni qayta qurish shart emas.

— Kengaytirish mumkin: bir xil tuzilmani ko‘plab kompyuterlarda ishlatish mumkin, faqat dastur o‘zgaradi.

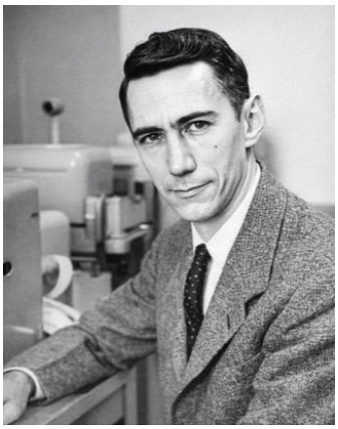
Agar ma’lumotlar bilan ishlash sekinlashsa, kesh xotira qo‘llaniladi (tez-tez kerak bo‘ladigan ma’lumotlar oldindan tayyorlab qo‘yiladi). Yoki “konveyer” usuli ishlatiladi. Ya’ni, bir nechta jarayon parallel bajariladi. Yana rivojlantirish uchun ko‘p yadroli protsessorlar (bir nechta oshpaz) yoki maxsus tezlatkichlar qo‘llaniladi. Bu orqali protsessor va xotira o‘rtasidagi yuklama kamaytiriladi.

Umuman olganda, fon Neyman arxitekturasi kompyuterlarning asosiy tuzilmasi bo‘lib, u kompyuterlarni samarali, moslashuvchan va rivojlantirishga qulay qiladi. Hozir ham bu tuzilma asos bo‘lib qolmoqda, faqat tezlik va samaradorlikni oshirish uchun takomillashtirib borilmoqda.

XX asrning 40-yillarigacha kompyuter sohasida turli xil yondashuvlar mavjud edi. Ilk kompyuterlar (masalan, Harvard Mark I va ENIAC)da dasturlarni xotirada saqlab bo‘lmasligi va apparatni qayta sozlash murakkabligi kabi kamchiliklar bor edi.

Fon Neyman arxitekturasi bu muammolarni hal qildi. Ya’ni, kompyuter tuzilishini soddalashtirdi, ishlash samaradorligini oshirdi. Dasturlarni xotirada saqlash g‘oyasi orqali kompyuterlar murakkab hisoblashlarni bajaradigan bo‘ldi va ularning qo‘llanish doirasi kengaydi. Shu bilan birga, bu arxitektura zamonaviy kompyuter

tizimlari uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qildi va hozirgacha ko‘pchilik kompyuterlarda qo‘llaniladi. Fon Neyman arxitekturasi kompyuterlarning keng



tarqalishiga ham katta ta’sir ko‘rsatdi. Uning tuzilishi sodda va samarali bo‘lgani uchun kompyuterlarni arzonroq ishlab chiqarish mumkin bo‘ldi. Bundan tashqari, kompyuterlar turli vazifalarni dastur orqali bajaradigan bo‘lib, ularning moslashuvchanligi va universalligi oshdi. Masalan, operatsion tizimdagi drayverlar yordamida kiritish-chiqarish qurilmalarining murakkab ishlari soddalashtirilib, yagona interfeysga keltiriladi. Natijada protsessor asosan xotira bilan ishlaydi. Bu esa apparat tuzilishini soddalashtiradi va yangi qurilmalarni ulashni osonlashtiradi.

Yana bir muhim jihati dasturiy ta’minotning rivojlanishidir. Dasturlarni xotirada saqlash g‘oyasi tufayli kompyuter faqat oldindan o‘rnatilgan vazifalarni emas, balki turli xil dasturlarni bajaradigan universal tizimga aylandi. Shu sababli dasturlash apparatga bog‘liq bo‘lmay, asta-sekin mustaqil soha sifatida rivojlandi. Dasturchilar murakkab ilovalar yaratish imkoniga ega bo‘ldi. Xulosa qilib aytganda, fon Neyman arxitekturasi kompyuter texnologiyalarining rivojlanish yo‘nalishini belgilab berdi va zamonaviy axborot texnologiyalari, jumladan sun’iy intellekt rivojiga mustahkam asos yaratdi.

3.2.3. Shennon axborot nazariyasining aloqa mohiyatini ochib berishi

Klod Shennon axborot nazariyasining asoschisi hisoblanadi. U 1948-yilda “Aloqaning matematik nazariyasi” nomli asarini e’lon qilib, axborot nazariyasiga asos soldi. Bu nazariya axborotni aniq o‘lchash imkonini berdi. Ya’ni “axborotdagi tartibsizlik darajasi”, “axborot qiymati” va “aloqa kanali orqali xabarni xavfsiz hamda samarali uzatish tezligi”ni hisoblash mumkin bo‘ldi.

Shennon axborotning eng kichik birligi sifatida “bit” tushunchasini kiritdi va axborot uzatishning matematik modelini ishlab chiqdi. U axborot uzatilishini statistik

jarayon sifatida koʻrib, aloqa kanalining sigʻimini baholash usullarini taklif qildi. Shuningdek, u “axborot entropiyasi” tushunchasini kiritib, axborotdagi noaniqlik darajasini oʻlchashni taklif etdi. Yana “oʻzaro axborot” tushunchasini ishlab chiqib, ikki tasodifiy oʻzgaruvchi oʻrtasidagi bogʻliqlik darajasini aniqlash imkonini berdi. Bu gʻoyalar zamonaviy aloqa tizimlari, kompyuter texnologiyalari va sun’iy intellektning nazariy asosini yaratdi.

Axborot nazariyasining asosiy tushunchalari

Axborot entropiyasi. Axborotdagi noaniqlik darajasini oʻlchaydi. Entropiya qancha yuqori boʻlsa, noaniqlik ham shuncha katta boʻladi. Masalan, siz rang topish oʻyinini oʻynayapsiz: qizil, koʻk va yashil sharlar solingan qutidan bittasini olasiz, lekin qaysi rang chiqishini bilmaysiz. Agar ranglar teng taqsimlangan boʻlsa, natijani oldindan bilish qiyinroq boʻladi. Demak, entropiya yuqori. Agar qutida faqat bitta rang boʻlsa, unda noaniqlik yoʻq, entropiya nol boʻladi.

Oʻzaro axborot. Ikki oʻzgaruvchi oʻrtasidagi bogʻliqlik darajasini koʻrsatadi, ya’ni biri ikkinchisi haqidagi noaniqlikni qanchalik kamaytirishini bildiradi. Masalan, sizga “bu shar yonidagi sharlar bilan bir xil rangda” degan maslahat berildi. Bu ma’lumot sizning taxminingizni aniqroq qiladi. Demak, maslahat sizga qoʻshimcha axborot berdi va noaniqlikni kamaytirdi.

Kanal sigʻimi. axborot uzatish kanali orqali ishonchli tarzda uzatilishi mumkin boʻlgan maksimal axborot miqdori. Masalan, siz signalni chiroqni yoqib-oʻchirish orqali yuboryapsiz. Juda tez uzatsangiz signal chalkashadi, juda sekin uzatsangiz vaqt yoʻqotiladi. Kanal bir vaqtning oʻzida qancha axborotni aniq uzata olsa, shu uning sigʻimi hisoblanadi.

Shennonning axborot nazariyasi ma’lumotlarni siqish, kriptografiya, mashinali oʻqitish va tabiiy tilni qayta ishlash kabi sohalarning rivojlanishiga katta turtki berdi. Shuningdek, u biologiya, tilshunoslik va iqtisodiyot kabi boshqa fanlarda ham keng qoʻllanilmoqda. Umuman olganda, bu nazariya nafaqat aloqa sohasini, balki kompyuter

texnologiyalari va sun’iy intellektni ham rivojlantirishda muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

3.3 Dartmut konferensiyasi va sun’iy intellekt fanining shakllanishi

XX asr o‘rtalarida sun’iy intellekt mustaqil fan sifatida shakllandi. 1956-yilda o‘tkazilgan Dartmut konferensiyasi bu sohaning boshlanishi hisoblanadi. Bu jarayon bir tomondan kompyuter fanining rivoji natijasi bo‘lsa, boshqa tomondan tarixiy sharoitning ham ta’siri bor edi. 1950-yillarda kompyuterlar tez rivojlanayotgan edi. Ular murakkab hisob-kitoblarni bajara olardi, lekin hali “aqlli” xatti-harakat ko‘rsata olmasdi. 1956-yilda Jon Makkarti, Marvin Minskiy, Nataniyel Rochestr va Klod Shennon boshchiligida Dartmut kollejida yozgi seminar tashkil etildi. Bu yig‘ilish Dartmut konferensiyasi deb ataladi.



3.10-rasm. Dartmut konferensiyasi va ishtirokchilarning umumiy sur’ati

Konferensiyaning asosiy savoli shunday edi: mashinalar inson aqlini takrorlay oladimi? Bu g‘oya sun’iy intellekt tadqiqotlarining boshlanishiga sabab bo‘ldi va keyingi o‘n yilliklar rivojiga yo‘l ochdi. Konferensiyada turli soha vakillari ishtirok etdi: kompyuter fanlari, matematika, psixologiya va neyro - fan olimlari. Ular mashinali

o‘qitish, neyron tarmoqlar va tabiiy tilni qayta ishlash kabi mavzularni muhokama qildi. Bu muhokamalar faqat texnik masalalar bilan cheklanmay, falsafiy va axloqiy savollarni ham o‘z ichiga oldi.

Konferensiya natijasida bir nechta muhim yo‘nalishlar shakllandi:

- “Sun’iy intellekt” tushunchasi kiritildi. Jon Makkarti uni “inson aqli talab qiladigan vazifalarni mashinalarga bajarishni o‘rgatish” deb ta’rifladi.
- Tadqiqot yo‘nalishlari belgilandi: mashinali o‘qitish, tabiiy tilni qayta ishlash, kompyuter ko‘rishi va robototexnika kabi sohalar rivojlanish yo‘li sifatida tanlandi.
- Ilmiy jamoa shakllandi: bu konferensiyada qatnashgan olimlar keyinchalik sun’iy intellekt sohasining asoschilariga aylandi.

Dartmut konferensiyasi ishtirokchilari sun’iy intellekt kelajagiga katta umid bilan qaragan bo‘lsalar ham, ular bu yo‘l oson emasligini yaxshi tushungan. O‘sha davr kompyuterlari imkoniyatlari cheklangan edi. Xotira kam, tezlik past bo‘lgan, shu sabab murakkab algoritmlarni amalga oshirish qiyin edi. Bundan tashqari, mashinalarga inson tilini, tasvir va tovush kabi murakkab ma’lumotlarni tushuntirish ham juda katta muammo bo‘lib qolgan.

Shunga qaramay, Dartmut konferensiyasining ruhi olimlarni izlanishda davom etishga undadi. Keyingi o‘n yilliklarda sun’iy intellekt ramziy yondashuvdan boshlanib, keyin bog‘lanishli modellar (neyron tarmoqlar), so‘ngra chuqur o‘rganish bosqichiga o‘tdi. Har bir bosqich aynan shu konferensiyada yaratilgan asosga tayanadi. Umuman olganda, 1956-yildagi Dartmut konferensiyasi nafaqat sun’iy intellektning boshlanishi, balki zamonaviy texnologiyalar rivojidagi muhim burilish nuqtasi bo‘ldi. U yangi tadqiqot yo‘nalishlarini belgilab berdi va bu sohada ishlaydigan iste’dodli olimlarni birlashtirdi.

3.4. Texnologik rivojlanishning bosqichli qonuniyati

XX asrning ikkinchi yarmida sun’iy intellektning rivojlanishi murakkab va notekis kechdi. Yangi fan sifatida u jamiyatda katta umid uyg‘otgan, lekin rivojlanishda

texnologik cheklovlarga ham duch kelgan. Shu sabab, kutilgan natijalar bilan haqiqiy imkoniyatlar o‘rtasida farq paydo bo‘ldi. Natijada sun’iy intellekt rivoji to‘lqinli tarzda kechdi: yangi yutuqlar paydo bo‘lganda katta qiziqish ortdi, muammolar yuzaga kelganda esa rivojlanish sekinlashib, pasayish davri yuz berdi.

3.4.1. Mantiqiy tahlil ustun bo‘lgan dastlabki rivojlanish davri (1956–1974)

1956-yilda sun’iy intellekt fan sifatida shakllangach, uning rivojida “oltin davr” boshlandi. Bu davrda bir qator muhim olimlar paydo bo‘lib, ular sun’iy intellektning nazariy asoslari va asosiy yo‘nalishlarini belgilab berdi. Masalan, Alan Tyuring taklif qilgan “Tyuring testi” mashina intellektini baholash mezonini berdi. Jon Makkarti LISP dasturlash tilini yaratdi. Marvin Minskiy mashina sezgisi sohasida muhim ishlar qildi. Gerbert Saymon va Allen Nyuel yaratgan “Logic Theorist” dasturi esa mashinaning matematik teoremalarni isbotlay olishini ko‘rsatdi va ramziy yo‘nalishning boshlanishiga sabab bo‘ldi. Bu olimlarning ishlari sun’iy intellekt uchun mustahkam nazariy asos yaratdi. Bu davrda bir qator muhim texnologik yutuqlar ham yuzaga keldi. Mantiqiy xulosa chiqarish sohasida “Logic Theorist” dasturi katta yangilik bo‘ldi. Tabiiy tilni qayta ishlashda Eliza va SHRDLU kabi dasturlar yaratildi. Frank Rozenblattning perceptron modeli neyron tarmoqlar rivojiga asos soldi. Bilimlarni ifodalash sohasida esa semantik tarmoqlar va freym nazariyasi paydo bo‘ldi. Bu yutuqlar nafaqat o‘sha davr muammolarini hal qildi, balki keyingi rivojlanish uchun muhim yo‘l ochdi. Ularning ayrim g‘oyalari hozir ham qo‘llaniladi.

Nazariy tadqiqotlar bilan birga, amaliy natijalar ham paydo bo‘ldi. Stenford universitetida yaratilgan SAINT tizimi matematik masalalarni yecha oldi. DENDRAL tizimi kimyoviy moddalarning tuzilishini tahlil qila oldi va birinchi muvaffaqiyatli ekspert tizimlardan biri bo‘ldi. MITdagi “Blocks World” loyihasi oddiy obyektlarni tanishni amalga oshirdi. Shakey roboti esa birinchi bo‘lib sezish, rejalashtirish va harakatni bir tizimda birlashtirdi. Bu natijalar sun’iy intellektning amaliy jihatdan foydali ekanini ko‘rsatdi. Bu davrda sun’iy intellekt tadqiqotining asosiy yo‘nalishlari

shakllandi, MIT va Stenford kabi ilmiy markazlar tashkil etildi va davlat tomonidan moliyaviy qo‘llab-quvvatlandi. Bugungi kun bilan solishtirganda, o‘sha davr texnologiyalari sodda va cheklangan edi, lekin aynan o‘sha paytda ishlab chiqilgan qidiruv algoritmlari va bilimlarni ifodalash usullari hozir ham muhim ahamiyatga ega.

1974-yildan keyin texnik muammolar va mablag‘ yetishmasligi sabab sun’iy intellekt rivoji sekinlashdi va “sun’iy intellekt qishi” boshlandi. Shunga qaramay, bu davrdagi izlanishlar keyingi rivojlanish uchun muhim tajriba bo‘lib xizmat qildi. Oltin davrning umumiy intellektga erishish g‘oyasi va ilmiy ruhiyati bugungi kunda ham tadqiqotchilarni ilhomlantirib kelmoqda.

3.4.2. Sun’iy intellekt rivojlanishining birinchi pasayish davri (1974–1980)

Sun’iy intellekt ilk paydo bo‘lganida undan katta natijalar kutilgan. Hatto 1965-yilda Gerbert Saymon “20 yil ichida mashinalar inson qila oladigan barcha ishni bajara oladi” deb aytgan. Ammo amalda sun’iy intellekt rivoji ko‘plab muammolarga duch keldi. Dastlabki texnologiyalar kutilgan darajaga chiqolmadi: mashina tarjimasi sust ishladi, tasvirni aniqlash imkoniyatlari cheklangan edi. Kompyuterlarning quvvati yetarli bo‘lmagani sabab murakkab tizimlarni yaratish qiyin bo‘ldi. Bundan tashqari, ramziy yondashuvning chegaralari yetarlicha tushunilmagani sabab tadqiqotlar bir joyda to‘xtab qoldi. Ayniqsa, 1973-yilda Buyuk Britaniyada chop etilgan Laythill hisobotida sun’iy intellekt keskin tanqid qilindi. Natijada AQSH va Buyuk Britaniyada bu sohadagi moliyalashtirish kamaytirildi va sun’iy intellekt “birinchi qish” davriga kirdi.

Bu qiyin davrda olimlar yanada amaliy yo‘nalishlarga e’tibor bera boshladi. Ekspert tizimlari ayniqsa muhim bo‘ldi. Masalan, 1976-yilda yaratilgan MYCIN tizimi tibbiy tashxis qo‘yishda qo‘llanildi va sun’iy intellektning foydali ekanini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, yangi yondashuvlar ham izlana boshlandi: bilimlarni ifodalashni yaxshilash, mantiqiy xulosa chiqarishni takomillashtirish kabi yo‘nalishlar rivojlandi. Bu davrda neyron tarmoqlar g‘oyasining ilk shakllari ham paydo bo‘ldi. Masalan,

1980-yilda Fukusima Kunihiko yangi neyron modelini taklif qildi. Bu keyinchalik chuqur o‘rganish rivojiga asos bo‘ldi.

Sun’iy intellekt bu davrda asta-sekin amaliy sohalarga ham kirib bordi. Dastlabki kompaniyalar paydo bo‘ldi, masalan Symbolics va Lisp Machines. 1980-yilda DEC kompaniyasida XCON ekspert tizimi muvaffaqiyatli ishlatildi va sun’iy intellektning biznesdagi foydasini isbotladi. Lekin maxsus qurilmalarning qimmatligi va xizmat ko‘rsatishdagi qiyinchiliklar rivojlanishga to‘sqinlik qildi. Bu davr muhim saboqlarni berdi: ortiqcha va’dalar umidlarni oqlamaydi, maxsus qurilmalar juda qimmat, umumiy sun’iy intellektga erishish esa oson emas. Shu bilan birga, ijobiy natijalar ham bo‘ldi: ekspert tizimlari sun’iy intellektni amaliy yo‘nalishga olib keldi, bilimlar bilan ishlash usullari rivojlandi va olimlar texnologiyani real baholashni o‘rgandi. Bu tajriba keyinchalik 1980-yillardagi yangi rivojlanish bosqichiga asos bo‘ldi va hozir ham texnologiya rivojida ehtiyotkorlik bilan yondashish kerakligini eslatib turadi.

3.4.3 Ekspert tizimlar asosidagi tiklanish davri (1980–1987)

Uzoq tanaffusdan so‘ng sun’iy intellekt yana rivojlanish bosqichiga kirdi. Bu davrda sohani tiklagan bir qator muhim olimlar paydo bo‘ldi. Masalan, 1982-yilda Jon Xopfild o‘zining neyron tarmog‘ini taklif qilib, bu yo‘nalishga qiziqishni qayta uyg‘otdi. 1986-yilda Jefri Xinton va uning hamkorlari taklif qilgan “orqaga tarqatish” (backpropagation) algoritmi ko‘p qatlamli neyron tarmoqlarni o‘qitish muammosini hal qildi. Rodni Bruks yangi robototexnika yondashuvini taklif qildi, Edvard Figenbaum esa ekspert tizimlarini amaliyotga joriy qilishda muhim rol o‘ynadi.

Bu davrda bir nechta muhim yutuqlar qo‘lga kiritildi. Ekspert tizimlari yanada rivojlandi va MYCIN, DENDRAL kabi tizimlar amalda qo‘llanildi. Mashinaviy o‘rganish sohasida qaror daraxti (ID3) algoritmi va kuchaytirib o‘rganish (reinforcement learning) yondashuvi paydo bo‘ldi. Kompyuter ko‘rishida konvolyutsion neyron tarmoqlar (LeNet) ishlab chiqildi. Tabiiy tilni qayta ishlashda esa yashirin Markov modellari nutqni tanishda qo‘llanildi. Yana bir muhim yangilik — Yuda Perl tomonidan taklif qilingan ehtimollik grafik modellari bo‘lib, ular noaniqlik

bilan ishlashni ancha osonlashtirdi. U bu ishlari uchun keyinchalik Tyuring mukofotiga sazovor bo‘ldi. Xopfild va Xinton esa neyron tarmoqlar sohasidagi ishlari uchun Nobel mukofoti bilan taqdirlandi.

Bu davrda sun’iy intellekt amaliyotga kengroq kirib bordi. Masalan, XCON ekspert tizimi kompaniyaga katta iqtisodiy foyda keltirdi. Banklarda kredit baholash tizimlari, tibbiyotda tashxis qo‘yish dasturlari paydo bo‘ldi. Birinchi tijoriy nutqni tanish tizimlari ham yaratildi. Shu bilan birga, maxsus kompyuterlar ishlab chiqarilib, sun’iy intellekt bo‘yicha ilk kompaniyalar tashkil topdi. Bu davrning asosiy xususiyatlari uchta edi: bilimlar bilan ishlash usullarining rivojlanishi, maxsus apparat vositalarining paydo bo‘lishi va davlat hamda kompaniyalar tomonidan katta sarmoya kiritilishi. 1990-yillarga kelib ekspert tizimlari yana muammolarga duch keldi, lekin bu davrda yaratilgan texnologiyalar, ayniqsa neyron tarmoqlar va ehtimollik modellari keyinchalik juda katta ahamiyat kasb etdi. Eng muhimi, bu davr sun’iy intellektning amalda foydali ekanini isbotladi va keyingi rivojlanish uchun mustahkam asos yaratdi.

3.4.4. Sun’iy intellekt rivojlanishining ikkinchi pasayish davri (1987–1993)

Ekspert tizimlari amaliyotga joriy etilgach, ularning jiddiy kamchiliklari asta-sekin namoyon bo‘ldi: tizimlar barqaror emas edi, kengaytirish juda qimmatga tushardi, maxsus apparat vositalari esa o‘zini oqlamadi. Natijada bu sohadagi ortiqcha umidlar so‘ndi va sun’iy intellekt yana inqirozga uchradi — bu “ikkinchi qish” davri deb ataladi. Bunga yana bir sabab maxsus qurilmalar, masalan LISP kompyuterlari juda qimmat (100 ming dollardan ortiq) bo‘lib, ularning imkoniyatlari oddiy ish stansiyalari bilan solishtirganda pastroq bo‘lib qoldi. Ekspert tizimlarini yangilash va rivojlantirish ham qiyin edi, chunki yangi bilimlarni kiritish oson emas edi. 1987-yilda LISP bozorining qulashidan so‘ng Symbolics kabi kompaniyalar bankrot bo‘ldi va investitsiyalar keskin kamaydi.

Bu holat shuni ko‘rsatdiki, faqat qoidalarga asoslangan tizimlarga tayanish yetarli emas, maxsus apparat yo‘li ham uzoqqa bormaydi. Asosiy yo‘l — umumiy

kompyuterlar va yangi algoritmlar asosida rivojlanishdir. Shu sabab olimlar yondashuvni o‘zgartirishga majbur bo‘ldi. Neyron tarmoqlar vaqtincha nazariy tadqiqot darajasida rivojlandi. Ehtimollik va statistika usullari muhim bo‘la boshladi va bu keyinchalik mashinali o‘qitish rivojiga asos bo‘ldi. Shu davrda aniq amaliy tizimlar masalan, moliyaviy tahlil yoki sanoat boshqaruvi tizimlari ustida ishlash kuchaydi. Yangi algoritmlar ham paydo bo‘la boshladi, masalan qo‘llab-quvvatlovchi vektorlar usuli (SVM). Shuningdek, Rodni Bruks robototexnikada yangi yondashuvni taklif qildi.

Ikkinchi “muzlash” davri sun’iy intellekt uchun muhim saboqlar berdi: bilimlarga asoslangan tizimlarning imkoniyati cheklangan, apparat umumiy bo‘lishi kerak va kuchli o‘rganish algoritmlari zarur. Shu saboqlar 1990-yillarda statistik o‘rganish usullarining rivojlanishiga olib keldi va keyinchalik chuqur o‘rganishning paydo bo‘lishiga zamin yaratdi. Bu davrda to‘xtab qolmagan g‘oyalar — neyron tarmoqlar va ehtimollik modellar — keyinchalik yana rivojlanib, sun’iy intellektning yangi bosqichiga asos bo‘ldi.

3.5. Chuqur o‘qitishning rivoji va katta modellar davrining boshlanishi

XXI asrga kelib, sun’iy intellekt yana tez rivojlanish bosqichiga kirdi. Bu davrdagi asosiy yutuqlar ikki muhim yo‘nalishda namoyon bo‘ldi. Birinchisi chuqur o‘rganishning rivojlanishi bo‘lib, u sun’iy intellektning an’anaviy usullarini tubdan o‘zgartirdi. Ikkinchisi katta til modellari kabi oldindan o‘qitilgan modellarning paydo bo‘lishi bo‘lib, ular umumiy sun’iy intellektga yaqinlashish imkoniyatini ko‘rsata boshladi.

3.5.1. Neyron tarmoqlar texnologiyasining qayta tiklanishi va rivoji

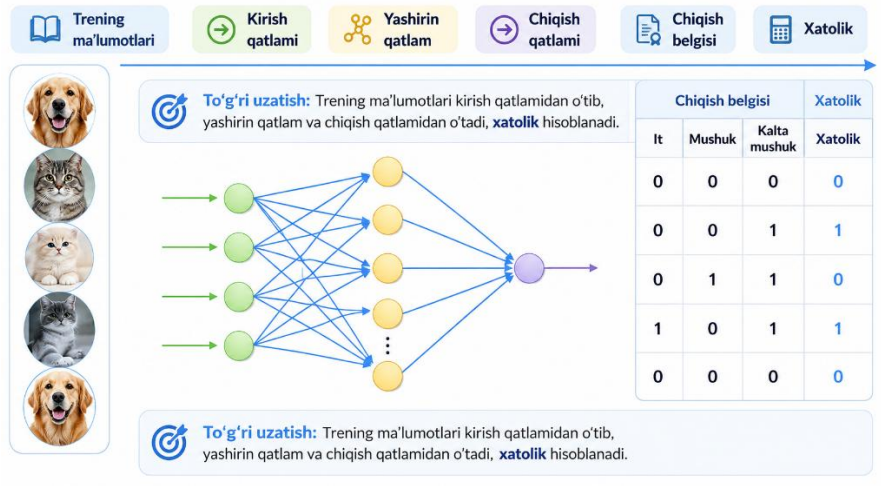
1980-yillardan XXI asrning ikkinchi o‘n yilligigacha sun’iy intellektda statistik o‘rganish va mashinali o‘qitish asosiy yo‘nalishlardan biriga aylandi. Bu davrda neyron tarmoqlarning qayta tiklanishi muhim burilish bo‘ldi. 1986-yilda Jefri Xinton va uning hamkorlari orqaga tarqatish (backpropagation) algoritmini taklif qildi. Bu algoritm

neyron tarmoqlarni o‘qitishni ancha samarali qildi. Uning asosiy g‘oyasi shundan iborat: tizim xatoni hisoblaydi, so‘ng shu xatoga qarab tarmoqdagi og‘irliklarni o‘zgartiradi. Shu yo‘l bilan neyron tarmoq asta-sekin murakkab funksiyalarni o‘rganadi va yaqinlashtira oladi.

Orqaga tarqatish algoritmi haqida tushuncha

Orqaga tarqatish algoritmi ikki asosiy bosqichdan iborat: oldinga uzatish va orqaga uzatish. Oldinga uzatishda kirish ma’lumotlari neyron tarmoqning har bir qatlamidan o‘tib, natija hisoblanadi. Keyin orqaga uzatish bosqichida model chiqishi bilan haqiqiy natija o‘rtasidagi xato aniqlanadi va gradiyent hisoblanadi. Shundan so‘ng gradiyent tushish (gradient descent) usuli orqali tarmoq og‘irliklari yangilanadi.

Buni oddiy misol bilan tushuntirish mumkin. Tasavvur qiling, siz tog‘da yuribsiz va eng past nuqtani topmoqchisiz. Avval bir qadam oldinga yurib ko‘rasiz (oldinga uzatish), yerning ko‘tarilib yoki tushib borayotganini baholaysiz (xatoni aniqlaysiz). Keyin esa eng tez pastga tushadigan tomonga qarab yo‘nalishingizni o‘zgartirasiz (gradiyentni hisoblab, yo‘nalishni tanlaysiz) va yana qadam tashlaysiz. Shu jarayonni takrorlab, oxir-oqibat eng past nuqtaga yetasiz. Xuddi shunday, orqaga tarqatish algoritmida ham avval xato hisoblanadi, keyin shu xatoga qarab har bir qatlamdagi “qiyalik” (gradiyent) aniqlanadi va oxirida model parametrlari o‘zgartirilib boriladi. Bu jarayon xato minimal darajaga yetguncha davom etadi.



3.11-rasm. Teskari uzatish algoritmi sxematik ko‘rinishi

Orqaga tarqatish algoritmining paydo bo‘lishi neyron tarmoqlarni o‘qitishni ancha samarali qildi va ularning keng qo‘llanilishiga yo‘l ochdi. Bu algoritm tasvirni aniqlash, nutqni tanish va tabiiy tilni qayta ishlash kabi sohalarda muhim natijalar berdi. Masalan, qo‘lda yozilgan raqamlarni tanishda model ma’lumotlardagi naqshlarni o‘rganib, raqamlarni yuqori aniqlik bilan ajrata oladi.

3.5.2. Chuqur o‘rganish texnologiyasining keskin rivojlanishi

1. Chuqur o‘rganishning uch asosiy omili: ma’lumotlar, hisoblash quvvati va algoritmlar

XXI asrning ikkinchi o‘n yilligidan boshlab, chuqur o‘rganish sun’iy intellektning asosiy texnologiyasiga aylandi. Ko‘p qatlamli neyron tarmoqlar yordamida model ma’lumotlardagi muhim belgilarni o‘zi o‘rganadi va murakkab ma’lumotlarni samarali qayta ishlay oladi. Chuqur o‘rganishning rivoji uch omilga bog‘liq: katta hajmdagi ma’lumotlar, kuchli hisoblash quvvati va samarali algoritmlar.

Katta ma’lumotlar chuqur o‘rganish uchun asosiy o‘quv materiali hisoblanadi. Mashinalar ko‘p ma’lumot orqali yanada aniqroq o‘rganadi. Bu ma’lumotlar internet, sensorlar, ijtimoiy tarmoqlar kabi manbalardan olinadi va ular tasvir, ovoz, matn kabi turli shakllarda bo‘ladi. Hisoblash quvvatining oshishi ham muhim rol o‘ynadi. Masalan, GPU (grafik protsessor) paydo bo‘lishi neyron tarmoqlarni o‘qitishni tezlashtirdi. Bu esa kattaroq va murakkabroq modellardan foydalanish imkonini berdi. GPUning parallel hisoblash imkoniyati o‘qitish vaqtini sezilarli darajada kamaytirdi va chuqur o‘rganishning tez rivojlanishiga turtki berdi.

Algoritmlardagi yangiliklar chuqur o‘rganish rivojiga muhim texnik asos bo‘lib xizmat qildi. Asosiy algoritmlar qatoriga konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) va Transformer arxitekturasi kiradi (4-bobda chuqur o‘rganish algoritmlari batafsil tushuntiriladi, bu yerda esa faqat qisqacha izoh berildi).

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN). Bu turdagi tarmoqlar konvolyutsiya va pooling qatlamlari orqali tasvir ichidagi muhim qismlarni ajratib oladi. Natijada tasvirni

aniqlash ancha aniq bo‘ladi. CNN tasvirni tanish va obyektlarni aniqlash kabi sohalarda keng qo‘llaniladi.

Rekurrent neyron tarmoqlar (RNN). Bu tarmoqlar va ularning LSTM hamda GRU kabi turlari vaqt ketma-ketligini hisobga olib ishlaydi. Shu sabab ular nutq va matn kabi ketma-ket ma’lumotlarni qayta ishlashda samarali. RNN nutqni tanish va mashina tarjimasida yaxshi natijalar bergan.

Transformer arxitekturasi. bu model “o‘zaro e’tibor”(self-attention) mexanizmi orqali ma’lumotlarni parallel tarzda qayta ishlaydi. Shu sabab o‘qitish tezligi va samaradorligi ancha yuqori bo‘ladi. Transformer tabiiy tilni qayta ishlashda katta yutuqlarga erishdi, masalan BERT va GPT modellari shu asosda yaratilgan.

2.ImageNet tanlovi va kompyuter ko‘rishidagi katta yutuq

Internetdagi tasvirlar soni keskin oshib borar ekan, juda ko‘p rasmlarni tez va aniq aniqlash muhim muammoga aylandi. Shu ehtiyoj sabab ImageNet bazasi yaratildi. Bu 14 milliondan ortiq belgilangan rasm va 20 mingdan ortiq toifani o‘z ichiga olgan katta ma’lumotlar to‘plami bo‘lib, uning asosida har yili tasvirni tasniflash musobaqalari o‘tkazilgan.

Keyinchalik chuqur o‘rganish texnologiyalari rivojlangach, katta hajmdagi tasvirlarni aniqlash muammosi samarali hal qilina boshlandi va ImageNet loyihasi o‘z vazifasini bajarib, to‘xtatildi. 2012-yil sun’iy intellektning ko‘rish (vision) sohasida muhim burilish nuqtasi bo‘ldi. Jefri Xinton jamoasi yaratgan chuqur konvolyutsion neyron tarmoq: AlexNet ImageNet musobaqasida katta ustunlik bilan g‘olib chiqdi. Top-5 xatolik darajasi 26% dan 15% gacha tushdi. Bu chuqur o‘rganishning kuchli imkoniyatlarini birinchi marta aniq ko‘rsatib berdi.

Bu natija uch muhim o‘zgarishni ko‘rsatdi:

– *Texnologik yutuq.* CNN yordamida tasvirdagi muhim qismlar samarali ajratildi va aniqlik 96% dan yuqoriga chiqdi, bu an’anaviy usullardan ancha yaxshi edi.

– *Soha rivoji.* Bu yutuq chuqur o‘rganishni tibbiyot (masalan, rentgen tahlili), avtonom avtomobillar kabi sohalarda keng qo‘llashga turtki berdi.

– *Yangi yo‘l.* ImageNet “katta ma’lumot + chuqur neyron tarmoqlar” yondashuvi to‘g‘ri yo‘l ekanini isbotladi va sun’iy intellekt rivojida muhim bosqichga aylandi.

Umuman olganda, ImageNet musobaqasi tasvirni aniqlash sohasiga katta ta’sir ko‘rsatdi. U nafaqat chuqur o‘rganishning rivojlanishini tezlashtirdi, balki bu texnologiyaning turli sohalarda keng qo‘llanishiga yo‘l ochdi.

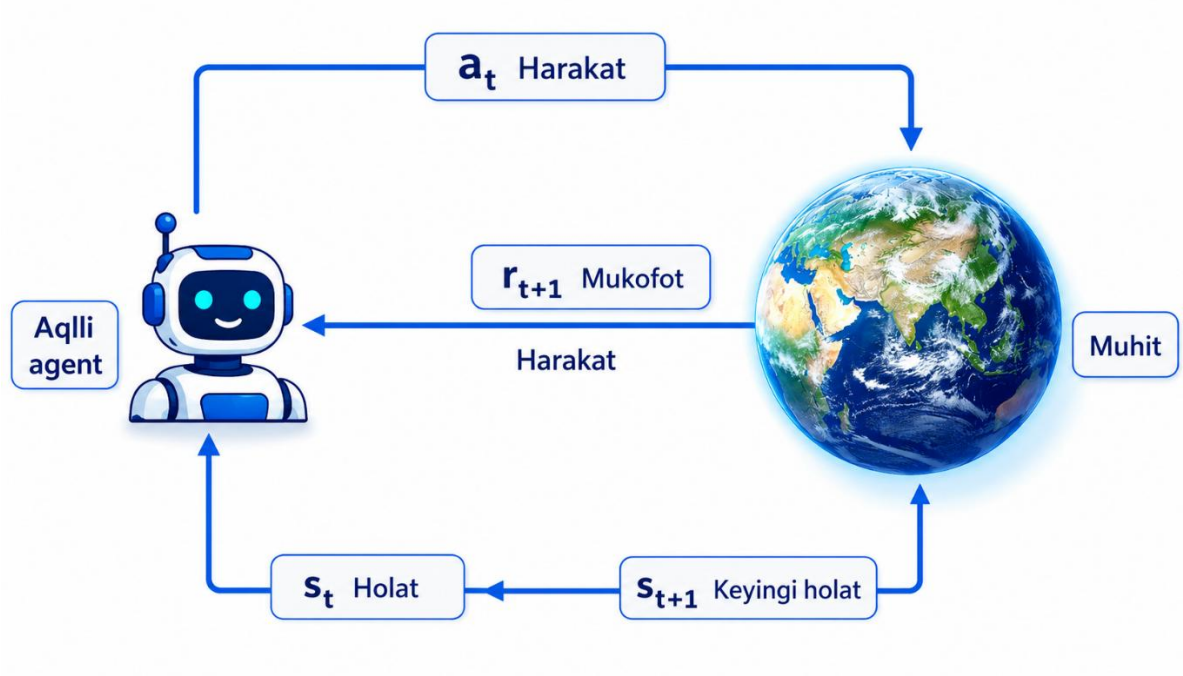
3. Kuchaytirib o‘rganishning qayta yuksalishi

Kuchaytirib o‘rganishning nazariy asoslari XX asr o‘rtalarida paydo bo‘lgan Markov qaror jarayonlari va Bellman dinamik dasturlashiga borib taqaladi. 1980–1990-yillarda bu yo‘nalish tizimli ravishda rivojlana boshladi. Richard Satton va boshqa olimlar zamonaviy kuchaytirib o‘rganish nazariyasini yaratib, vaqt farqi asosidagi o‘rganish va Q-learning kabi muhim algoritmlarni taklif qildi. Bu davrda asosan jadvalga asoslangan usullar qo‘llanildi. Ular keyingi rivoj uchun matematik asos bo‘ldi, lekin kompyuter quvvati cheklanganligi sabab faqat oddiy va kichik o‘lchamli masalalarni yecha oldi. 2000-yillar atrofida kuchaytirib o‘rganish funksiyani yaqinlashtirish usullari bilan birlashtirildi. Bu orqali uzluksiz holatlar bilan ishlash mumkin bo‘ldi, masalan oddiy neyron tarmoqlar yordamida.

Kuchaytirib o‘rganishning ishlash tamoyili

Kuchaytirib o‘rganish “agent — muhit o‘zaro ta’siri” asosida ishlaydi. Ya’ni, agent muhitning holatini (S_t) kuzatadi, shu holatga qarab harakat (a_t) qiladi va natijada muhitdan mukofot (r_{t+1}) oladi. Bu jarayon doimiy takrorlanadi. Shu tarzda agent muhit bilan muntazam aloqada bo‘lib, asta-sekin eng foydali (optimal) natijaga olib keladigan harakatlarni o‘rganadi. Bu yondashuv biologik o‘rganish jarayoniga o‘xshaydi va ma’lumotdan boshlab qaror qabul qilishgacha bo‘lgan jarayonni bir butun holda optimallashtirish imkonini beradi. Bu sohada 2010-yildan keyin katta burilish yuz berdi. Chuqur neyron tarmoqlar bilan birlashib, yuqori o‘lchamli murakkab muammolarni hal qilish imkoniyati paydo bo‘ldi. 2016-yilda AlphaGo inson

chempionini mag‘lub etib, kuchaytirib o‘rganishning murakkab qaror qabul qilishdagi kuchini aniq ko‘rsatdi va bu yo‘nalishda yangi davrni boshlab berdi.



3.12-rasm. Kuchaytirib o‘rganish jarayoni sxematik ko‘rinishi

Kuchaytirib o‘rganishning rivoji chuqur o‘rganishga ham katta ta’sir ko‘rsatdi. Birinchidan, u neyron tarmoqlarni oddiy tanib olish tizimidan qaror qabul qiluvchi tizimga aylantirdi. Ikkinchidan, mukofot mexanizmi orqali model kam ma’lumotdan ham o‘rganib, o‘zini yaxshilay oladi. Masalan, Deep Q Network algoritmi Atari o‘yinlarida inson darajasiga yetdi, hatto undan ham yuqori natija ko‘rsatdi. Shuningdek, bu yo‘nalish Double Q, tajribani qayta ishlatish va Actor-Critic kabi yangi usullarni yuzaga keltirdi.

Natijada sun’iy intellekt “faqat tanish” bosqichidan “mustaqil qaror qabul qilish” bosqichiga o‘tdi. Biroq hali ham ma’lumotdan samarali foydalanish kabi muammolar mavjud. Kuchaytirib o‘rganish o‘yinlar va robototexnika sohasida katta natijalar berdi. Masalan, AlphaGo chuqur o‘rganish va kuchaytirib o‘rganishni birlashtirib, yuqori darajadagi *GO* o‘yinini o‘ynay oldi.

4. Chuqur o‘rganishning inqilobiy ta’siri

Chuqur o‘rganish sun’iy intellekt sohasida katta burilish yasadi. Ko‘p qatlamli neyron tarmoqlar yordamida mashinalar tasvirni tushunish, nutqni tanish va matn yaratishda inson darajasiga yaqinlashdi. Masalan, ImageNet tanlovida xatolik keskin kamaydi, tabiiy tilni qayta ishlashda esa Transformer asosidagi modellar ayrim testlarda inson darajasidan ham oshib ketdi. Chuqur o‘rganish nafaqat texnologiyada, balki ilm-fan, sanoat va jamoat xizmatlarida ham muhim o‘zgarishlarga sabab bo‘ldi.

(1) Ilmiy tadqiqotlarda katta o‘zgarishlar. Biologiyada AlphaFold oqsil tuzilishini aniqlashda katta yutuq berdi. Astronomiyada katta hajmdagi kosmik ma’lumotlarni tez tahlil qilish imkoniyati paydo bo‘ldi. Materialshunoslikda yangi moddalarni aniqlash tezlashdi. Bu yutuqlar ilmiy kashfiyotlar vaqtini sezilarli darajada qisqartirdi.

(2) Sanoat va iqtisodiyotda rivoj. Ishlab chiqarishda sifat nazorati tizimlari ancha samarali bo‘ldi. Qishloq xo‘jaligida aniq dehqonchilik rivojlandi. Moliya sohasida kredit tekshirish jarayonlari kunlardan daqiqalargacha qisqardi. Umuman olganda, sun’iy intellekt global iqtisodiyotga katta qiymat qo‘shmoqda.

(3) Jamoat xizmatlarida o‘zgarish. Tibbiyotda sun’iy intellekt tashxis qo‘yishda yordam bermoqda. Ta’limda individual o‘qitish tizimlari kengaymoqda. Shahar boshqaruvida aqlli transport tizimlari tirbandlikni kamaytirmoqda.

Shu bilan birga, yangi muammolar ham paydo bo‘ldi. Chuqur o‘rganish katta energiya talab qiladi. Deepfake kabi texnologiyalar firibgarlik xavfini oshirdi. Dunyo bo‘yicha ko‘plab odamlar hali ham raqamli imkoniyatlardan foydalana olmayapti. Shuning uchun kelajakda texnologiyani rivojlantirish bilan birga, uning xavfsiz va adolatli qo‘llanishini ham ta’minlash muhim hisoblanadi.

3.5.3. Katta modellar davrining shakllanishi

2020-yilda OpenAI GPT-3 nomli katta til modelini taqdim etdi. Bu muhim bosqich bo‘lib, “masshtabni oshirish qonuni” amalda ishlashini ko‘rsatdi. 175 milliard parametrga ega bo‘lgan bu model juda keng imkoniyatlarni namoyon qildi — u oddiy

koʻrsatmalar (prompt) orqali tarjima qilish, dasturlash kabi turli vazifalarni bajarishga qodir boʻldi, hatto maxsus qayta oʻqitishsiz ham.

2022-yil noyabr oyida esa GPT-3.5 asosida yaratilgan ChatGPT e'lon qilindi. Uning kuchli javob berish qobiliyati katta til modellari haqidagi tasavvurni tubdan oʻzgartirdi. Shundan soʻng dunyodagi yirik texnologik kompaniyalar ham bu yoʻnalishda faol raqobatni boshladi (masalan, Google — PaLM, Meta — LLaMA, Alibaba — Qwen, DeepSeek va boshqalar). Shu tariqa "katta modellar davri" boshlandi.

Katta til modellari chuqur oʻrganishning eng rivojlangan natijasi hisoblanadi. Texnik jihatdan qaraganda, ular Transformer kabi zamonaviy arxitekturalarga asoslangan boʻlib, juda katta hajmdagi parametrlar va oʻz-oʻzini oʻqitish orqali bilim oʻzlashtiradi. Natijada model murakkab ma'lumotlarni chuqur tushunish va ifodalash imkoniga ega boʻladi. Bundan tashqari, katta til modellari "kutilmagan" yangi qobiliyatlarni namoyon qilmoqda, masalan, bosqichma-bosqich fikrlash orqali masalalarni yechish. Bu esa oʻz navbatida chuqur oʻrganish sohasida yangi gʻoyalar — masalan, siyrak faollashuv va inson fikriga asoslangan oʻrganish (RLHF) kabi usullarni rivojlantirishga turtki bermoqda. Natijada texnologiya doimiy ravishda takomillashib bormoqda.

1. GPT seriyasining rivojlanishi

OpenAI tomonidan yaratilgan GPT seriyasi sun'iy intellekt texnologiyalarining tez rivojlanishini yaqqol koʻrsatadi. Bu modellarning har bir yangi versiyasi oldingisiga nisbatan imkoniyat va tuzilish jihatidan sezilarli darajada yaxshilangan.

- GPT-1: 2018-yilda chiqarilgan. 12 qatlamli Transformer asosida qurilgan boʻlib, taxminan 117 million parametrga ega edi. Matn yaratishda yaxshi natija koʻrsatdi va "oldindan oʻqitish + moslashtirish" usulining samaradorligini isbotladi.
- GPT-2: 2019-yilda chiqarilgan. GPT-1 ga nisbatan ancha kattaroq boʻlib, 1,5 milliard parametrga ega edi. Matn yaratish sifati sezilarli darajada oshdi, ayniqsa uzun matnlar bilan ishlashda yaxshi natija berdi.

- GPT-3: 2020-yilda chiqarilgan. Parametrlar soni 175 milliardga yetdi. Bu model juda kuchli bo‘lib, kam misol yoki hatto misolsiz (zero-shot) turli vazifalarni bajara oldi. Oddiy ko‘rsatmalar orqali murakkab vazifalarni bajarish imkoniyati paydo bo‘ldi va keyinchalik ChatGPT kabi tizimlarga asos bo‘ldi.
- GPT-4: 2023-yilda chiqarilgan. Tuzilishi va mantiqiy fikrlash qobiliyati yanada kuchaytirildi. Matn bilan birga tasvirni ham qayta ishlay oladigan ko‘p modal (multimodal) imkoniyatlarga ega bo‘ldi.
- GPT-5: 2025-yilda taqdim etilgan. Bu model yanada tez, aniq va kuchli hisoblanadi. U murakkab masalalarni hal qilish, mantiqiy fikrlash, kontekstni tushunish va muammolarni tizimli hal qilish kabi jihatlarda sezilarli darajada rivojlangan.

Umuman olganda, GPT modellari hajm va ma’lumotlarni kengaytirish orqali sun’iy intellektni oddiy matn qayta ishlashdan murakkab fikrlash va qaror qabul qilish darajasiga olib chiqdi. Bu esa maxsus vazifalarga mo‘ljallangan tizimlardan umumiy sun’iy intellektga o‘tish yo‘lini ochib berdi.

2. Multimodal katta modellar rivoji

Multimodal katta modellar hozirgi sun’iy intellekt sohasidagi eng muhim yo‘nalishlardan biridir. Ularning maqsadi — matn, rasm, ovoz va video kabi turli xil ma’lumotlarni bir vaqtning o‘zida tushunish va qayta ishlash.

Bu modellarning asosiy g‘oyasi — turli ma’lumotlar o‘rtasida bog‘lanish yaratish. Masalan, “mushuk” degan so‘z bilan haqiqiy mushuk rasmi yoki uning ovozini bir-biriga moslashtira oladi.

Hozirgi yetakchi modellarga OpenAI’ning GPT-4V, Google’ning Gemini va Meta’ning Flamingo modellari kiradi. Ular Transformer arxitekturasiga asoslanadi va turli ma’lumotlarni birlashtirish uchun maxsus o‘rganish usullaridan foydalanadi.

Oddiy (faqat matn bilan ishlaydigan) modellarga qaraganda, multimodal modellar ancha kuchli va moslashuvchan hisoblanadi. Masalan:

— tibbiyotda rasm (CT) va matn asosida tashxis qo‘yishda yordam beradi;

— ta’limda matn, rasm va ovozni birlashtirib tushuntirish imkonini beradi.

Multimodal modellar koʻplab sohalarda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Masalan:

— foydalanuvchi yuborgan rasmni tushunib, savollarga javob beradigan tizimlar;

— matndan rasm yaratish (masalan, DALL·E 3) va video yaratish vositalari (masalan, Sora), bu esa ijod qilishni ancha osonlashtirdi;

— sanoat va ilmiy tadqiqotlarda mahsulot nuqsonlarini aniqlash va hisobot tuzish, dori yaratish jarayonini tezlashtirish;

— avtonom transportda kamera, radar va xarita maʼlumotlarini birlashtirib, atrof-muhitni yaxshiroq tushunish.

Umuman olganda, multimodal modellar sunʼiy intellektni yanada aqlli, moslashuvchan va inson hayotiga yaqinroq qilmoqda.

3. Ochiq kod va yopiq kod oʻrtasidagi raqobat

Ochiq va yopiq kodli modellar katta modellarning rivojlanishida ikki xil yoʻnalishni ifodalaydi. Har biri texnologik rivoj va tijoriy qoʻllanishda oʻziga xos ustunliklarga ega.

Ochiq kodli yondashuvda model tuzilmasi va vaznlari ochiq boʻladi. Bu esa texnologiyadan foydalanishni osonlashtiradi va butun dunyodagi dasturchilar hamkorlikda ishlashiga imkon beradi. Masalan, Alibabaʼning Qwen modeli ochiq siyosat orqali tez rivojlanmoqda. Bu usul ilmiy tadqiqotlar va kichik loyihalar uchun juda qulay, chunki xarajat kam boʻladi va yangiliklarni tez sinab koʻrish mumkin.

Yopiq kodli modellar esa aksincha, texnologiyani himoya qilish va undan daromad olishga qaratilgan. Masalan, Baiduʼning Wenxin Yiyan modeli yopiq tizimga misol boʻla oladi. Bu modellar odatda xavfsizlik, barqarorlik va qonunlarga moslik jihatidan koʻproq nazorat qilinadi. Shuning uchun ular bank, tibbiyot yoki davlat xizmatlari kabi muhim sohalarda koʻproq qoʻllaniladi. Bundan tashqari, yopiq modellar maxsus maʼlumotlar bilan ishlashga mos boʻlgani uchun ayrim sohalarda kuchli ustunlikka ega boʻladi.

Umuman olganda, ochiq kod innovatsiyani tezlashtiradi, yopiq kod esa texnologiyani amaliyotga joriy qilish va tijoriy rivojlanishni ta’minlaydi.

Kelajakda bu ikki yo‘nalish yanada yaqinlashishi mumkin. Masalan, ayrim kompaniyalar yarim ochiq (semi-open) yondashuvni qo‘llamoqda yoki model imkoniyatlarini hamkorlik asosida ulashmoqda. Bu esa ochiqlik va foyda o‘rtasida muvozanatni ta’minlashga yordam beradi.

4. Katta modellar rivoji va global holat

Hozirgi kunda sun’iy intellekt bo‘yicha global raqobat yangi bosqichga chiqdi va uning markazida katta modellar turibdi. Bu texnologiya dunyo ilm-fani va sanoat tizimini qayta shakllantirmoqda.

Avvalo, AQSH kuchli ilmiy baza va sanoat imkoniyatlariga tayangan holda bu yo‘nalishda yetakchilik qilmoqda. OpenAI, Google va Microsoft kabi kompaniyalar to‘liq innovatsion tizim yaratgan. Masalan, OpenAI’ning GPT-4o modeli multimodal imkoniyatlarni kengaytirdi, Google Gemini orqali yangi yutuqlarga erishdi, Meta esa LLaMA modeli bilan ochiq tizimlarni rivojlantirdi. Bu kompaniyalar kuchli mutaxassislar, katta hajmdagi ma’lumotlar va moliyaviy resurslarga tayanib, nazariya, hisoblash infratuzilmasi va amaliy qo‘llanmani birlashtira oldi.

Ikkinchidan, Xitoy ham davlat va xususiy sektor hamkorligida tez rivojlanmoqda. Alibaba’ning Tongyi modeli, DeepSeek’ning tizimlari va Baidu’ning Wenxin modeli turli sohalarda raqobatbardosh natijalar ko‘rsatmoqda. Xitoy hukumati siyosiy qo‘llab-quvvatlash orqali hisoblash markazlari va infratuzilmani rivojlantirmoqda. Shuningdek, Huawei kabi kompaniyalar chip ishlab chiqarish orqali texnologik mustaqillikni kuchaytirmoqda.

Uchinchidan, global raqobat ko‘p markazli tus olmoqda. Yevropa Ittifoqi sun’iy intellektni tartibga solish uchun maxsus qonunlar ishlab chiqmoqda. Germaniya sanoat modellarini rivojlantirmoqda, Buyuk Britaniya DeepMind orqali ilmiy ustunlikni saqlab qolmoqda, Kanada algoritmlar xavfsizligi bo‘yicha yetakchi hisoblanadi. Yaqin Sharq mamlakatlari ham katta investitsiyalar orqali o‘z modellarini yaratmoqda.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, 2024-yilda sun’iy intellektga global investitsiyalar juda katta hajmga yetdi. Patentlar va investitsiyalar bo‘yicha asosan AQSH va Xitoy yetakchilik qilmoqda, boshqa davlatlar esa o‘z strategiyalari orqali bu sohada o‘rin egallashga harakat qilmoqda.

Umuman olganda, katta modellar bugungi kunda davlatlar texnologik qudratini belgilovchi asosiy omillardan biriga aylandi. Bu raqobat kelajakda global iqtisodiyot va raqamli dunyo tartibini tubdan o‘zgartirishi mumkin

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bob sun’iy intellektning uzoq tarixiy rivojlanishini bosqichma-bosqich ko‘rsatdi. Dastlab falsafiy asoslar (Aristotel mantig‘i, Leybnits g‘oyalari, Bul algebra) sun’iy intellekt uchun nazariy poydevor yaratdi. Keyin texnologik bosqichda Tyuring modeli, fon Neyman arxitekturasi va Shennon axborot nazariyasi hisoblash asoslarini shakllantirdi. 1956-yildagi Dartmut konferensiyasi esa sun’iy intellektni mustaqil fan sifatida boshlab berdi.

Rivojlanish jarayonida sun’iy intellekt bir necha bor ko‘tarilish va pasayish davrlarini boshdan kechirdi: dastlab mantiqiy yondashuvlar rivojlandi, keyin “qish” davri yuz berdi, undan so‘ng ekspert tizimlari paydo bo‘ldi, yana pasayish kuzatildi. Nihoyat, chuqur o‘rganishning rivoji bilan katta modellar davri boshlandi. Bugungi kunda ma’lumotlar, hisoblash quvvati va algoritmlar uyg‘unligi sun’iy intellektni barqaror rivojlanish yo‘liga olib chiqdi.

Sun’iy intellekt tarixidan ko‘rinadiki, rivojlanish doim bir xil emas — “yutuq → haddan tashqari umid → muammo → yangi yutuq” shaklida davom etadi. Yaqin kelajakda katta modellar keng qo‘llaniladi, uzoq muddatda esa kuchli sun’iy intellekt butun jamiyatga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bu jarayon matematika, neyrofan va boshqa fanlar bilan birga rivojlanadi.

Savol va topshiriqlar

1. Aristotel mantig‘i bilan zamonaviy sun’iy intellekt o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qiling. Katta modellar avvalgi yondashuvlardan nimasi bilan farq qiladi?
2. Ekspert tizimlaridan chuqur o‘rganishgacha bo‘lgan o‘zgarishlarni izohlang. Bu o‘zgarishlar inson tafakkuri haqidagi tushunchani qanday o‘zgartirdi?
3. Sun’iy intellekt rivojlanishining umumiy qonuniyati qanday? Kelajakda qaysi yo‘nalishlar muhim bo‘lishi mumkin?
4. Sun’iy intellektdagi “qish” davrlari qanday sabablarga ko‘ra yuzaga kelgan? Ularni qanday yengib o‘tilgan?
5. Turli davlatlarning sun’iy intellekt rivojidagi strategiyalarini solishtiring. Ochiq va yopiq modellarning afzalliklari va kamchiliklarini tahlil qiling.

3-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar

Sun’iy intellekt rivojlanishining vizual vaqt chizig‘i

1. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Vaqt chizig‘i vositalari yordamida oddiy interaktiv material yaratish; sun’iy intellekt rivojiga oid muhim ma’lumotlarni izlash, to‘plash va tartibga solish; sun’iy intellekt rivojlanish bosqichlarini chuqurroq tushunish; asosiy raqamli ifodalash ko‘nikmalarini egallash.

2. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik
    1) Boshlang‘ich bilim va ko‘nikmalar: Ma’lumotni yig‘ish va tartibga solishning asosiy ko‘nikmalariga ega bo‘lish.
    2) Kerakli vositalar: Vaqt chizig‘i yaratish vositalari (masalan, Chuangkezhan, ProcessOn, WPS shablonlari), ma’lumot qidirish vositalari va rasm tahrirlash dasturlari.
2. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

Topshiriq 1: Vaqt chizig‘i yaratish

1) Veb-saytga kirib, ro‘yxatdan o‘ting va tizimga kiring.

2) “Vaqt chizig‘i” so‘zi bo‘yicha shablon qidiring (bepul shablonlarni tanlang).
3) Oddiy va qulay shablonni tanlang.
4) O‘zingizning hayotingiz (masalan, maktabdan universitetgacha) asosida vaqt chizig‘i yarating.
5) Matnlarni o‘zgartiring, dizaynni sozlang va natijani ko‘rib chiqing.

Talab: kamida 5 bosqichdan iborat shaxsiy vaqt chizig‘i yarating va uni saqlang.

Topshiriq 2: Rasm qo‘shish va matnni sozlash

5) Shablondagi matnlarni o‘zgartiring.
6) Rasmlarni yuklab qo‘shing (telefon orqali ham mumkin).
7) Matn hajmi, rangi va uslubini sozlang.
8) Rang dizaynini o‘zgartiring.
9) Tayyor ishni saqlang va eksport qiling.

Talab: shablonni to‘liq tahrirlash va eksport qilish jarayonini o‘zlashtirish.

Topshiriq 3: Sun’iy intellekt rivojidagi muhim voqealarni topish va yozib borish

1. Muhim voqealarni aniqlang. Jadvalda berilgan asosiy voqealar va kalit so‘zlar asosida sun’iy intellekt rivoji haqida ma’lumot to‘plang.

3.1-jadval.

Sun’iy intellekt rivojlanish ma’lumotlari

Yil	Muhim voqea	Kalit so‘zlar va kerakli ma’lumotlar
1950	Tyuring testi taklif qilindi	Kalit so‘zlar: Tyuring testi, sun’iy intellekt Kerakli ma’lumot: kim taklif qilgan, mazmuni, ahamiyati
1956	Dartmut konferensiyasi	Kalit so‘zlar: Dartmut konferensiyasi, sun’iy intellekt tug‘ilishi Kerakli ma’lumot: ishtirokchilar, natijalar
1997	Deep Blue Kasparovni mag‘lub etdi	Kalit so‘zlar: Deep Blue, Kasparov, shaxmat Kerakli ma’lumot: natija, texnologiya, ijtimoiy ta’sir
2011	IBM Watson savol-javobda g‘olib bo‘ldi	Kalit so‘zlar: IBM Watson, savol-javob tizimi Kerakli ma’lumot: dastur nomi, texnologiya, ahamiyati
2016	AlphaGo Li Sedolni mag‘lub etdi	Kalit so‘zlar: AlphaGo, Li Sedol, go o‘yini Kerakli ma’lumot: o‘yin jarayoni, texnologik yutuq, global ta’sir
2017	Transformer arxitekturasi taklif qilindi	Kalit so‘zlar: Transformer, attention mexanizmi, chuqur o‘rganishKerakli ma’lumot: asosiy g‘oya, ta’siri

2018	BERT modeli chiqarildi	Kalit so‘zlar: BERT, tabiiy tilni qayta ishlash Kerakli ma’lumot: xususiyatlari, qo‘llanilishi
2020	GPT-3 chiqarildi	Kalit so‘zlar: GPT-3, OpenAI, katta til modeli Kerakli ma’lumot: parametrlar, imkoniyatlar, qo‘llanishi
2022	ChatGPT ommaga taqdim etildi	Kalit so‘zlar: ChatGPT, chatbot, generativ AI Kerakli ma’lumot: chiqish vaqti, foydalanuvchi reaksiyasi, ta’siri
2023	Mahalliy (Xitoy) katta modellar rivoji	Kalit so‘zlar: Wenxin Yiyan, Tongyi Qianwen Kerakli ma’lumot: mahsulotlar, texnologiya, rivojlanish holati
2025	DeepSeek chiqarildi	Kalit so‘zlar: DeepSeek, ochiq model, multimodal AIKerakli ma’lumot: chiqish vaqti, foydalanuvchi reaksiyasi, ta’siri
2025	SI agentlarning keng tarqalishi	Kalit so‘zlar: SI agentlar, avtomatlashtirish Kerakli ma’lumot: mahsulotlar, texnologiya, rivojlanish darajasi

(2) Ma’lumotlarni yig‘ish va jadvalni to‘ldirish.

3.2-jadvalga asoslanib, to‘plangan voqealar bo‘yicha ma’lumotlarni to‘ldiring. Natijalarni Word yoki WPS jadvali ko‘rinishida rasmiylashtirish mumkin.

3.2-jadval.

Ma’lumotlarni yig‘ish

Vaqt	Voqea nomi	Asosiy shaxs / kompaniya	Qisqa tavsif (1 gap)	Nima uchun muhim	Rasm va manba

Talab: Har bir voqea tavsifi 50 ta belgidan oshmasligi kerak; ayniqsa “nima uchun muhim” qismiga e’tibor bering; internetdan aniq va sifatli rasm toping.

Topshiriq 4: Vaqt chizig‘i tayyorlash

(1) Vaqt chizig‘ini yaratish

Shablon tanlash: sayt ichida “vaqt chizig‘i” yoki “timeline” deb qidirib, bepul shablonlardan tanlang. Shablonda kamida 8–10 ta voqea joylashadigan bo‘lishi kerak.

Mazmunni to‘ldirish: yig‘ilgan voqealarni vaqt tartibida joylashtiring. Har bir qismda yil, voqea nomi va qisqa tavsif (50 belgigacha) bo‘lishi kerak. Shablondagi rasmlarni o‘zingiz topgan rasmlar bilan almashtiring.

Ko‘rinishni sozlash: shrift va ranglarni bir xil uslubda qiling. Vaqt chizig‘i o‘qilishi oson va chiroyli bo‘lishi kerak.

Misol:

1950-yil Tyuring testi taklif qilindi. Alan Tyuring mashina aqlliligini baholash usulini taklif qildi, bu sun’iy intellektda muhim tushunchaga aylandi.

(2) Rasmni olish va joylashtirish

Rasm topish: internetdan mos rasmlarni qidiring yoki bepul rasm saytlaridan yuklab oling.

Rasmni tayyorlash: rasm aniq va sifatli bo‘lishi kerak.

Rasm qo‘shish: shablonga yuklab, o‘lchamini moslang va umumiy dizaynga moslashtiring.

(3) Yakunlash va saqlash

Tekshirish: vaqt tartibi to‘g‘ri, matn xatosiz va dizayn uyg‘un bo‘lishi kerak. Muhim joylar ajralib turishi lozim.

Saqlash: “yuklab olish” tugmasini bosib, PNG yoki JPG formatda saqlang. Zarur bo‘lsa, PDF formatda ham chiqarish mumkin.

Topshiriq 5: Natijani taqdim etish va baholash

(1) Tushuntirish hujjatini tayyorlash

Word hujjat yarating. Unda quyidagilar bo‘lishi kerak:

— tayyorlangan vaqt chizig‘i rasmi (o‘zingiz qilgan rasmni joylang);

— qisqa izoh yoki fikr (300 so‘zdan oshmasin);

— sun’iy intellekt rivoji haqida shaxsiy tushuncha (3–5 ta gap).

(2) Guruhda taqdimot va o‘zaro baholash

Baholash mezonlari:

— ma’lumotlar to‘g‘ri va to‘liqmi;

— dizayn tushunarli va chiroylimi;

— sun’iy intellekt rivojining asosiy bosqichlari yaxshi ko‘rsatilganmi.

4. Amaliy topshiriq

1. Sun’iy intellekt rivoji vaqt chizig‘i

Topshirish: tayyor vaqt chizig‘i rasmi (PNG yoki JPG formatda), unda 8–10 ta muhim voqea bo‘lishi kerak. Har bir voqea qisqacha tushuntirilgan va rasm bilan berilgan bo‘lishi lozim.

2. Tayyorlash jarayoni haqida hisobot

Quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

— ma’lumotlar jadvali (Word yoki Excel);

— ish jarayonidan 2–3 ta skrinshot;

— qisqa xulosa va o‘rganilgan tajriba (300 so‘zdan oshmasin).

5. Baholash mezonlari

3.3-jadval.

Baholash mezonlari

Bo‘lim	Tavsif	Ulushi
Jarayonni baholash	Ishni mustaqil bajarish (vositadan foydalanib vaqt chizig‘i yaratish)	20%
Jarayonni baholash	Ma’lumotlarni yig‘ish sifati (to‘g‘ri va aniq tasvirlash)	20%
Natija sifati	Mazmun to‘liqligi (8–10 ta asosiy voqea to‘liq kiritilgan)	25%
Natija sifati	Ko‘rinish sifati (rasmlar aniq, dizayn tartibli, chiroyli)	20%
Natija sifati	O‘rganish natijasi (sun’iy intellekt rivojini tushunish darajasi)	15%
Qo‘shimcha ball	Qo‘shimcha voqealar yoki ijodiy elementlar qo‘shish	—
Qo‘shimcha ball	Dizayn chiroyli va individual uslubda bo‘lishi	—
Qo‘shimcha ball	Sinfda yaxshi baho olish	—
Qo‘shimcha ball	Boshqalarga yordam berish	—

6. Koʻp uchraydigan savollar va yechimlar

S1: Topilgan rasm aniq chiqmasa nima qilish kerak?

Javob: Rasm sifatini oshiruvchi vositalardan foydalaning (masalan, SI rasm yaxshilash dasturlari), yoki rasm oʻrniga qisqa matn yozish mumkin.

S2: Vaqt chizigʻi juda uzun boʻlib, toʻliq koʻrinmasa nima qilish kerak?

Javob: Vertikal (uzun) dizaynni tanlang, matnni qisqartiring va faqat muhim maʼlumotlarni qoldiring. Kerak boʻlsa, vaqt chizigʻini ikki qismga boʻlish mumkin.

S3: Baʼzi texnik voqealarni tushunish qiyin boʻlsa nima qilish kerak?

Javob: Texnik detallarni emas, balki uning ahamiyatini tushuntirishga eʼtibor bering. Masalan, “bu voqea sunʼiy intellekt rivojiga nima berdi?” degan savolga javob yozing. Oddiy tushuntirishlardan foydalaning.

IV BOB. SUN’IY INTELLEKTNING ISHLASH TAMOYILLARI

Sun’iy intellekt texnologiyalarining kuchli natijalari ko‘pincha “sehrli qora quti” sifatida noto‘g‘ri tushuniladi. Buning sababi - odamlar sun’iy intellekt tizimlari qanday ishlashini yaxshi bilmasligidir. Bu bobda sun’iy intellektning texnik tuzilishi tizimli ravishda tushuntiriladi. Avvalo, sun’iy intellekt tizimining to‘rtta asosiy elementi ko‘rib chiqiladi:

— amaliy soha va biznes vazifalari;

— algoritm va model qanday ishlashi;

— ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash;

— hisoblash kuchi (kompyuter resurslari).

Keyin mashinaviy o‘rganishning ishlash jarayoni tushuntiriladi: vazifani aniqlash, ma’lumot yig‘ish, xususiyatlarni tanlash, modelni o‘qitish va uni sinash. Bu jarayonda o‘qituvchili o‘qitish, o‘qituvchisiz o‘qitish va mustahkamlovchi o‘qitish asosiy usullar hisoblanadi. So‘ng chuqur o‘qitish tushuntiriladi. Bu usul ko‘p qatlamli neyron tarmoqlar orqali ma’lumotdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘rganadi va ayniqsa kompyuter ko‘rishi hamda matnni tushunishda katta yutuqlarga erishgan.

Bu bobni o‘rganish orqali biz:

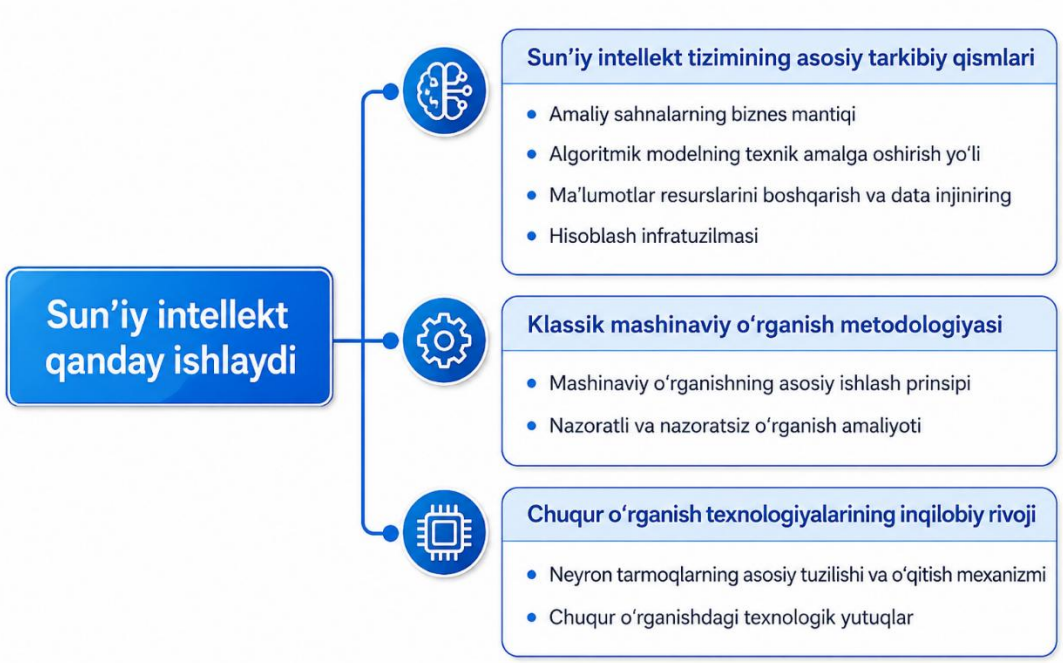
— sun’iy intellekt tizimining umumiy tuzilishini chiza olamiz;

— turli mashinaviy o‘rganish usullarini farqlay olamiz;

— neyron tarmoqlar qanday o‘qitilishini tushunamiz;

— sun’iy intellektning imkoniyatlari va cheklovlarini to‘g‘ri baholay olamiz.

Bu bilimlar sun’iy intellektni yuzaki emas, balki chuqur tushunishga yordam beradi va keyinchalik katta modellar kabi murakkab texnologiyalarni o‘rganish uchun mustahkam asos yaratadi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Sun’iy intellekt modellarida o‘qitish jarayonining sxematik ko‘rinishi

O‘quv maqsadlari

— Sun’iy intellekt tizimining asosiy elementlari qanday birgalikda ishlashini tushunish, dasturiy va apparat uyg‘unligining tizim samaradorligiga ta’sirini bilish.

— O‘qituvchili o‘qitish, o‘qituvchisiz o‘qitish va mustahkamlovchi o‘qitish qayerlarda qo‘llanishini farqlay olish.

— Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) va Transformer asosiy prinsiplari hamda ularning kompyuter ko‘rishi va tabiiy tilni qayta ishlashdagi farqlarini tushunish.

— Yengil modellar va multimodal texnologiyalar ahamiyatini bilish, sun’iy intellekt rivojlanish yo‘nalishlarini tushunish.

— Real muammolar uchun to‘liq sun’iy intellekt yechimlarini loyihalash va modellarni optimallashtirish usullarini o‘rganish.

Misolga kirish

Misol: Kompyuter qanday qilib “rasmni tushunishni” o‘rganadi - oddiy yodlashdan haqiqiy tushunishgacha Hayvonlar boshpanasi kelgan rasmlarni avtomatik

ajratadigan dastur yaratmoqchi - qaysi rasm mushuk, qaysisi it ekanini aniqlash. Bu oddiydek tuyuladi, lekin kompyuter uchun bu ancha murakkab vazifa.

1. An’anaviy usul (2010-yilgacha)

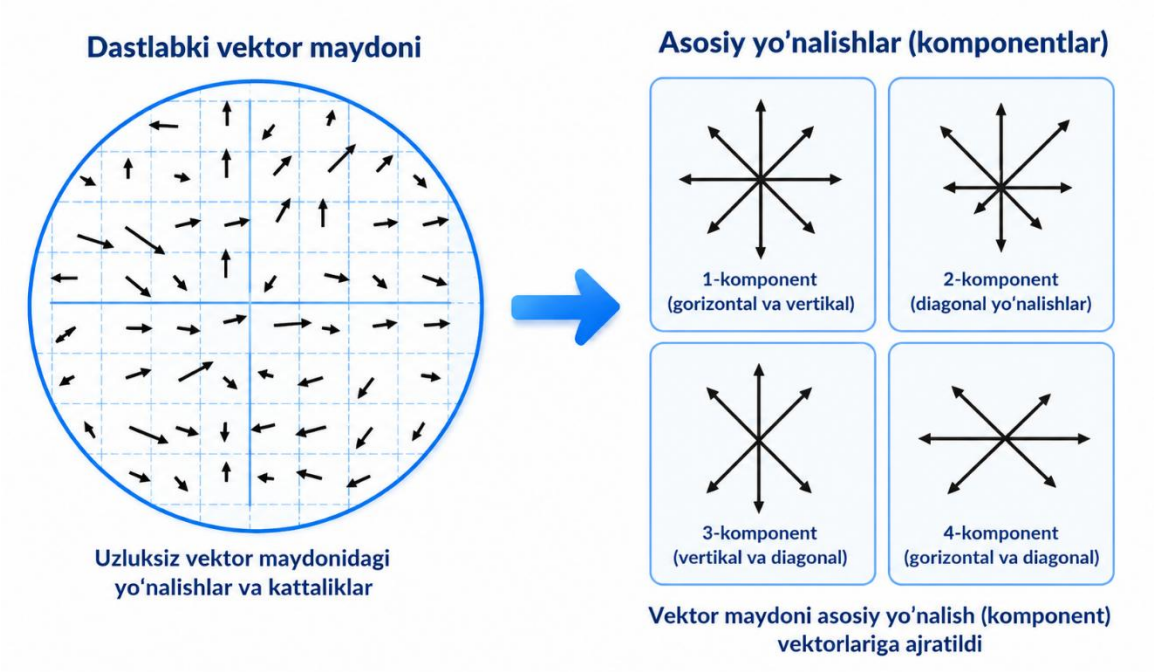
1. Ekspert qoidalarini tuzish

4.1-jadval.

Ekspert qoidalari

Mushukni aniqlash qoidalari	Itni aniqlash qoidalari
Quloq: uchli, uchburchak shaklda	Quloq: pastga osilgan yoki tik (zotga qarab farq qiladi)
Ko‘z: bodomsimon, qorachiq chiziqqa aylanishi mumkin	Ko‘z: dumaloq, qorachiq doimo dumaloq
Burun: kichik, pushti uchburchak	Burun: kattaroq, qora oval
Mo‘ylov: ikki tomonda 3–4ta uzun tuk	Til: ko‘pincha tashqariga chiqadi, pushti
Tana: ingichka va chaqqon	Tana: juda turli xil (kichikdan kattagacha)

2. Xususiyatlarni ajratib olish (4.2-rasm)



4.2-rasm. SIFT xususiyatlarini ajratib olish

An’anaviy usulda turli xil xususiyatlarni (masalan, chetlar, burchak nuqtalar, tekstura va boshqalar) aniqlash uchun maxsus qoidalar qo‘lda yaratiladi. Keyin bu xususiyatlar birlashtirilib, rasmni tasniflash uchun ishlatiladi.

3. Haqiqiy sharoitdagi muammo: qoidalar samarasiz bo‘ladigan holatlar

4.2-jadval.

Ekspert qoidalariga asoslangan aniqlash holatlari

Haqiqiy holat	Ekspert qoidalarining reaksiyasi	Xato sababi
Yon tomondan olingan mushuk (quloq shakli o‘zgargan)	Uchli quloq qoidasi bajarilmadi	Burchak o‘zgarishi
Ko‘zini yumib yotgan it (ko‘z ko‘rinmaydi)	Ko‘z belgisi aniqlanmadi	Qisman yopilish
Uzun junli mushuk (yuz belgilari noaniq)	Belgilar aniq emas	Jun ta’siri
Qorong‘ida olingan it (yorug‘lik yetarli emas)	Belgilar aniqlanmadi	Yorug‘lik o‘zgarishi
Mushuk bolasi (o‘lcham boshqacha)	Kattalar uchun mos o‘lchamga to‘g‘ri kelmadi	Yosh farqi

Asosiy muammo: xususiyatlarni qo‘lda tanlash juda qiyin, mutaxassis barcha variantlarni hisobga ololmaydi. Moslashuv past - rasm burchagi yoki yorug‘lik o‘zgarsa, tizim xato qiladi. Kengaytirish qiyin - yangi hayvon uchun boshidan qoidalar yozish kerak. Tizim faqat tashqi belgilarni solishtiradi, asl farqni “tushunmaydi”.

2. Inqilobiy o‘zgarish: chuqur o‘qitishning “o‘zi o‘rganishi”

Asosiy g‘oya o‘zgardi: sun’iy intellekt endi qoidalarni qo‘lda yozishga emas, balki ko‘p ma’lumotdan o‘zi o‘rganishga o‘tdi.

1. Katta hajmdagi “o‘quv ma’lumotlari”

— Mushuk rasmlari: turli zot, holat va muhitdagi minglab rasmlar.

— It rasmlari: kichik zotlardan katta zotlargacha bo‘lgan minglab rasmlar.

— Aniq belgilash: har bir rasm “mushuk” yoki “it” deb to‘g‘ri belgilangan.

2. “Vizual miya”ga o‘xshash ishlash: AlexNet modeli

AlexNet - chuqur CNN modeli bo‘lib, inson ko‘rish tizimiga o‘xshash tarzda ishlaydi. U bir necha qatlam orqali rasmni bosqichma-bosqich tahlil qiladi.

2012-yilda aynan shu model kompyuter ko‘rish sohasida katta burilish yasadi. U katta hajmdagi rasmlarni aniq tasniflash imkonini berdi.

Asosiy yangiliklar:

— ReLU funksiyasi: hisoblashni tezlashtiradi va modelni chuqurroq o‘rganishga yordam beradi;

— Dropout: modelning faqat yodlab olishiga yo‘l qo‘ymaydi, umumlashtirishni yaxshilaydi;

— Ma’lumotni o‘zgartirish: rasmni turli holatlarda o‘rganib, modelni barqaror qiladi.

Natijada model turli sharoitlarda ham to‘g‘ri aniqlay oladi. AlexNet keyingi chuqur o‘rganish modellariga asos bo‘lib, kompyuter ko‘rish sohasining tez rivojlanishiga yo‘l ochdi.

4.3-jadvalda mushuk rasmining tizimga kirib, bosqichma-bosqich qanday tushunilishini ko‘rish mumkin (masalan, 5 qatlamli tarmoq).

4.3-jadval.

Sun’iy intellektning o‘rganish jarayoni

Tarmoq bosqichi	**Sun’iy intellekt “nimani ko‘radi”**	**Inson bilan taqqoslash**
1-bosqich	Chegaralar, chiziqlar, asosiy ranglar	Chaqaloq yorug‘lik o‘zgarishini ko‘radi
2-bosqich	Doira, uchburchak, egri chiziqlar	Bola oddiy shakllarni taniydi
3-bosqich	Quloq, ko‘z, burun belgilarini ajratadi	Bola yuz qismlarini ajratadi
4-bosqich	Yuz, tana shakli va holatini tushunadi	Katta odam hayvonni taniydi
5-bosqich	Bu mushuk degan xulosa chiqaradi	Mutaxassis darajasida aniqlash

Ya’ni, sun’iy intellekt mushuk va it rasmlarini inson ko‘rish tizimi ishlashiga o‘xshash tarzda “tushunadi”.

3. Ilmiy “o‘rganish usullari” - sun’iy intellekt aniqlashining asosiy texnologiyalari

(1) ReLU aktivatsiya funksiyasi: muhim belgilarni ajratib ko‘rsatadi

An’anaviy aktivatsiya funksiyalari murakkab bo‘lib, ba’zida o‘rganishni sekinlashtiradi. ReLU esa juda oddiy - faqat kerakli signalni “yoqadi”, qolganini o‘chiradi. Shu sababli u tezroq va barqarorroq ishlaydi. Bu bolaga hayvonni o‘rgatganda “mushukda nima bor” deb tushuntirish “nima yo‘q” deyishdan samaraliroq bo‘lishiga o‘xshaydi.

(2) Dropout texnologiyasi: bir tomonlama o‘rganishni oldini oladi

Model ba’zida faqat bitta belgiga (masalan, rangga) haddan tashqari tayanib qoladi. Dropout usuli mashg‘ulot paytida ayrim belgilarni vaqtincha “o‘chirib qo‘yadi”. Natijada model bir nechta belgiga qarab xulosa chiqarishni o‘rganadi. Masalan, u faqat “sariq rang = mushuk” degan xatoga yo‘l qo‘ymaydi, balki shakl, tana tuzilishi va yuz belgilarini ham hisobga oladi.

(3) Ma’lumotni ko‘paytirish: ko‘proq tajriba berish

Bir xil rasmni aylantirish, burish, yorug‘ligini o‘zgartirish yoki qisman yopish orqali uning turli variantlari yaratiladi. Natijada model turli sharoitlarda ham obyektni to‘g‘ri taniy oladi. Ya’ni u “qaysi tomondan qaralsa ham, har qanday yorug‘likda ham mushuk - mushukligini” o‘rganadi.

4.1. Sun’iy intellekt tizimining asosiy tarkibiy qismlari

Texnologik tizimning markazida inson turadi va u to‘rtta asosiy vazifani bajaradi:

— vazifa va qo‘llanish sohasini belgilaydi;

— ma’lumotlarni belgilash orqali tajriba va bilim kiritadi;

— algoritmlar orqali funksiyalar va qiymatlarni belgilaydi;

— hisoblash kuchini boshqarib, resurslarni samarali taqsimlaydi.

Shu tarzda sohaga tegishli ma’lumotlar, algoritm va hisoblash kuchi birgalikda ishlaydi. Bu jarayon aslida inson aqlini raqamli xizmatga aylantirish demakdir. Bunda eng muhim prinsip - sun’iy intellekt doimo inson manfaatiga xizmat qilishi kerak.

(1) Soha - inson ehtiyojiga bog‘liq

Sun’iy intellekt qayerda va nima uchun ishlatilishi inson tomonidan belgilanadi. Masalan: - tibbiyotda - aniq va tez tashxis qo‘yish uchun; - ta’limda - har bir o‘quvchiga mos o‘qitish uchun; - transportda - xavfsizlik va samaradorlikni oshirish uchun.

Agar tizim inson ehtiyojini qondirmasa, uning foydasi bo‘lmaydi.

(2) Ma’lumot - inson tomonidan ma’no beriladi

Ma’lumotlarni yig‘ish va belgilashda insonning bilim va tajribasi juda muhim. Masalan, tibbiy rasmlarni belgilash yoki qadimiy matnlarni tushuntirish faqat mutaxassislar yordamida amalga oshadi. Shuningdek, ma’lumot yig‘ishda etik qoidalarga amal qilish va shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish zarur. Inson aralashuvi orqali oddiy ma’lumotlar mashina tushuna oladigan bilimga aylanadi.

(3) Algoritm - inson yaratadi va boshqaradi

Algoritmlar inson tomonidan ishlab chiqiladi va takomillashtiriladi. Masalan: - ishga qabul qilish tizimida adolatni ta’minlash; - moliya tizimida xavflarni nazorat qilish.

Hatto chuqur o‘rganish modellari ham o‘z-o‘zidan emas, balki inson belgilagan maqsad va tuzilma asosida ishlaydi.

(4) Hisoblash kuchi - inson tomonidan taqsimlanadi

Hisoblash kuchini to‘g‘ri taqsimlash ham muhim. Masalan, zilzila xavfi yuqori hududlarda tezkor ogohlantirish tizimlari uchun maxsus resurslar ajratiladi. Bu orqali tizim tez va ishonchli ishlaydi.

Bundan tashqari, sun’iy intellekt tizimi ba’zan uch asosiy qismga bo‘linib ham tushuntiriladi: algoritm, hisoblash kuchi va ma’lumot.

4.1.1 Qo‘llanish sohalaridagi vazifalarga asoslangan ishlash mantig‘i

Sun’iy intellekt tizimida “soha” - bu real muammolarni hal qilish va inson ehtiyojlarini qondirish uchun yaratilgan aniq qo‘llanish muhitidir. Aslida bu inson hayotidagi ehtiyojlarning raqamli ko‘rinishidir. U nafaqat muammoning o‘zini (masalan, kasallik tashxisi, yo‘l harakatini boshqarish), balki etik va huquqiy cheklovlarni ham (maxfiylik, tibbiy etika, mualliflik huquqi) o‘z ichiga oladi.

1. An’anaviy sohalarda qo‘llanish

Hozir sun’iy intellekt ko‘plab asosiy sohalarda faol ishlatilmoqda va u aslida inson ehtiyojlariga texnologik javobdir.

(1) Tibbiyot

Sun’iy intellekt tashxis va davolash jarayonini yaxshilaydi. Masalan, KT rasmlar orqali kasallikni aniqlaydi yoki dorilarni ishlab chiqishda yordam beradi.

(2) Ta’lim

O‘qitish jarayoni individual bo‘lib bormoqda. Tizimlar o‘quvchi ma’lumotlarini tahlil qilib, mos o‘qish rejasini tuzadi. Insholarni avtomatik tekshiradi va xatolarni ko‘rsatadi.

(3) Sanoat

Ishlab chiqarishda mahsulot sifati avtomatik nazorat qilinadi. Tizim nuqsonlarni aniqlaydi va logistika jarayonlarini optimallashtiradi.

(4) Qishloq xo‘jaligi

Sun’iy intellekt ekin yetishtirishni boshqaradi: qachon sug‘orish, qancha o‘g‘it berish kerakligini aniqlaydi. Shuningdek, kasalliklarni erta aniqlaydi.

2. Texnologiya yaratgan yangi sohalar

Sun’iy intellekt yangi imkoniyatlar yaratib, ilgari mavjud bo‘lmagan sohalarni ham paydo qilmoqda.

(1) Biologiyaga o‘xshash robotlar

Robotlar hayvonlar harakati va sezgilarini takrorlaydi. Masalan, qutqaruv robotlari yoki kuzatuv qurilmalari.

(2) Metaverse (virtual muhit)

Sun’iy intellekt, VR va multimodal texnologiyalar orqali virtual dunyolar yaratiladi. Odamlar tarixiy joylarni “jonli” ko‘rishi mumkin.

(3) Miya va kompyuter integratsiyasi

Maxsus qurilmalar miya signallarini o‘qib, odamga texnikani boshqarish imkonini beradi. Masalan, nogironlar aqlli uy tizimlarini fikr orqali boshqara oladi.

Umuman olganda, sun’iy intellekt rivoji - bu inson ehtiyojlari va texnologiya imkoniyatlarining birgalikda rivojlanishidir. Texnologiya nafaqat muammolarni hal qiladi, balki yangi ehtiyojlarni ham yuzaga keltiradi. Kelajakda sun’iy intellekt samaradorlik va inson qadriyatlarini birlashtirgan tizimga aylanishi kutiladi.

4.1.2 Algoritm modelining texnik amalga oshirish yo‘li

Algoritm - sun’iy intellektning asosiy “fikrlash va qaror qabul qilish” qismi hisoblanadi. U ma’lumotlardan foydali axborotni ajratib oladi va shu asosda natija chiqaradi. Aslida algoritm - muammoni hal qilish uchun inson tomonidan tuzilgan aniq qoidalar va bosqichlar ketma-ketligidir. Algoritmni yaratish va takomillashtirish insonning bilim va tajribasiga bog‘liq. Qaysi algoritmni tanlash va uni qanday sozlash ham mutaxassisga bog‘liq.

Masalan, oddiy hayotdan misol:

Pomidorli tuxum tayyorlash

Bu ham bir turdagi “algoritm”. Odatda quyidagi bosqichlar bo‘ladi:

1. *Masalliqlarni tayyorlash (pomidor, tuxum, piyoz va boshqalar);*
2. *Tuxumni chaqib, tuz qo‘shib aralashtirish;*
3. *Yog‘ qizdirib, avval tuxumni qovurish;*
4. *Tuxumni olib, keyin pomidorni qovurish;*
5. *Ikkalasini qo‘shib aralashtirish;*
6. *Ziravor qo‘shib, tayyorlash.*

Bu yerda:

— kirish — masalliqlar;

— jarayon — pishirish bosqichlari;

— chiqish — tayyor ovqat.

Agar shu tartibda bajarilsa, ko‘pchilik yaxshi natijaga erisha oladi.

Xuddi shunday, kompyuter ham ma’lumot bilan ishlashda o‘ziga xos “retsept” - algoritmga amal qiladi. Masalan, pufakcha saralash algoritmi sonlarni kichikdan kattaga tartiblaydi.

Pufakcha saralash

(1) Boshidan oxirigacha yonma-yon ikkita son solishtiriladi. Agar oldingi son keyingisidan katta bo‘lsa, ularning o‘rni almashtiriladi.

(2) Bir marta to‘liq aylanishdan keyin eng katta son oxiriga “ko‘tariladi”.

(3) Shu jarayon takrorlanadi, har safar tartiblanmagan qismdan yana bitta eng katta son oxiriga chiqadi.

(4) Oxir-oqibat barcha sonlar tartib bilan joylashadi.

Bu jarayon go‘yoki ma’lumotlarni qayta-qayta “aralashtirib”, eng kattasini oxiriga olib chiqishga o‘xshaydi, shu tarzda tartiblash yakunlanadi.

Pomidorli tuxum tayyorlash va pufakcha saralash jarayonlari taqqoslanishi 4.4-jadvalda ko‘rsatiladi.

Jadval 4.4.

Pomidorli tuxum va pufakcha saralash taqqoslanishi

Pomidorli tuxum	**Pufakcha saralash**
Kirish: pomidor, tuxum va boshqalar	Kirish: tartibsiz sonlar to‘plami
Jarayon: ketma-ket pishirish bosqichlari	Jarayon: sonlarni solishtirish va o‘rnini almashtirish
Natija: tayyor taom	Natija: tartiblangan sonlar
Bajaruvchi: inson	Bajaruvchi: kompyuter

Shuning uchun algoritm — bu murakkab va tushunarsiz formula emas, balki ishni to‘g‘ri bajarish uchun aniq qoidalar va bosqichlar ketma-ketligidir. Sun’iy

intellektda har bir muammo uchun mos algoritm tanlanadi. Masalan, pomidorli tuxum va qaynatilgan baliq ikkalasi ham ovqat, lekin tayyorlash usuli butunlay boshqacha. Xuddi shunday, rasmni aniqlash va ovozni aniqlash uchun ham turli algoritmlar qo‘llanadi. 4.3-rasmda mashinali o‘qitishda keng qo‘llaniladigan 7ta asosiy algoritm turi ko‘rsatilgan:

— regressiya;

— vaqt qatori (time series);

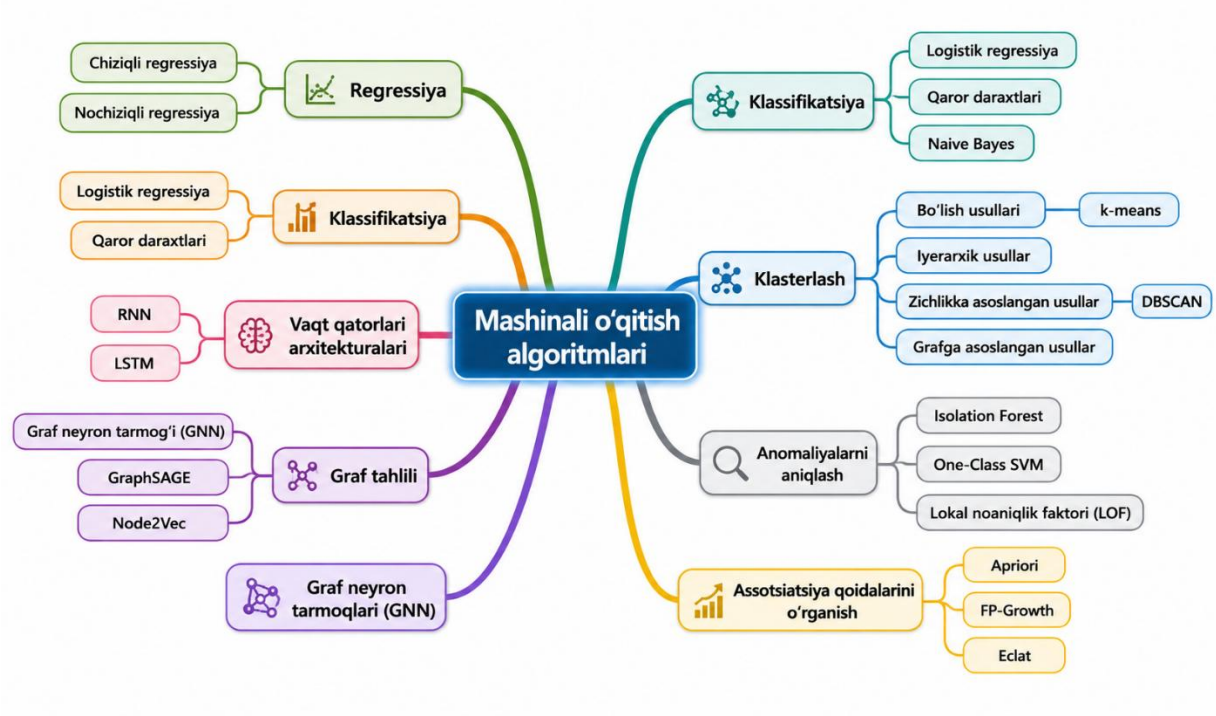
— assotsiativ qoidalar;

— graf tahlili;

— tasniflash;

— klasterlash;

— noodatiy holatlarni aniqlash.



4.3-rasm. Mashinali o‘qitishda keng qo‘llaniladigan algoritmlar

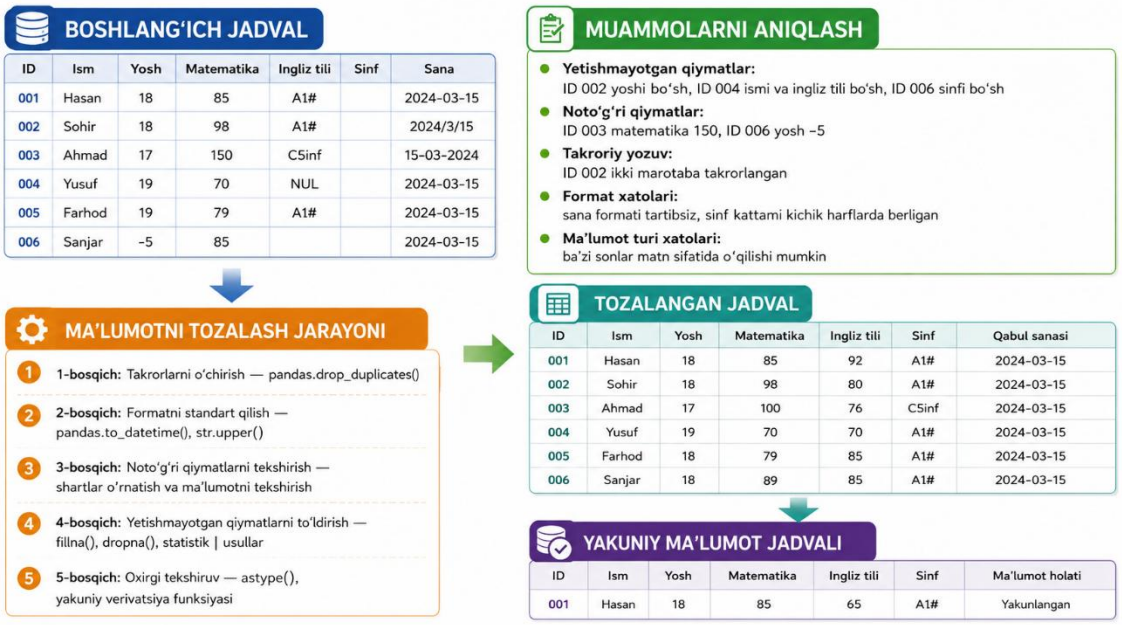
4.1.3. Ma’lumot resurslarini boshqarish va ma’lumotlar muhandisligi

Ma’lumot sun’iy intellektning asosidir. U model uchun o‘rganish materiali bo‘lib xizmat qiladi va sun’iy intellekt orqali dunyoni tushunish hamda insonlarga xizmat

qilish imkonini beradi. Ma’lumotning sifati va xilma-xilligi modelning aniqligi va umumlashtirish qobiliyatiga bevosita ta’sir qiladi. Sifatli ma’lumot modelga naqshlarni aniqroq o‘rganishga yordam beradi, xilma-xil ma’lumot esa uni turli vaziyatlarga moslashuvchan qiladi. Ma’lumotni yig‘ish, belgilash va tartibga solish inson ishtirokini talab qiladi, chunki u inson ehtiyojlari va maqsadlariga mos bo‘lishi kerak. Ma’lumotdan to‘liq foydalanish uchun uni maxsus ishlov berish va vizualizatsiya usullari orqali qayta ishlab, model tushuna oladigan shaklga keltirish zarur. Bu jarayon, shuningdek, model qarorlarining tushunarli va izohlanadigan bo‘lishini ta’minlaydi.

1. Ma’lumotni oldindan qayta ishlash va modelni baholash vositalari

Sun’iy intellekt yaratish jarayonida dastlabki ma’lumotlar ko‘pincha xatolar, yetishmovchilik yoki tartibsizliklarga ega bo‘ladi, shuning uchun ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlatib bo‘lmaydi. Shu sababli avval ma’lumotlar qayta ishlanadi. Bu jarayonga xatolarni tuzatish, yetishmayotgan qiymatlarni to‘ldirish va formatni bir xillash kiradi.Shunday qayta ishlangan ma’lumotlargina sun’iy intellekt tizimi tomonidan samarali ishlatiladi. Pandas va NumPy kabi vositalar ma’lumotlar bilan ishlashni osonlashtiradi - ular yordamida ma’lumotni tez tozalash, o‘zgartirish va tahlil qilish mumkin (4.4-rasm).



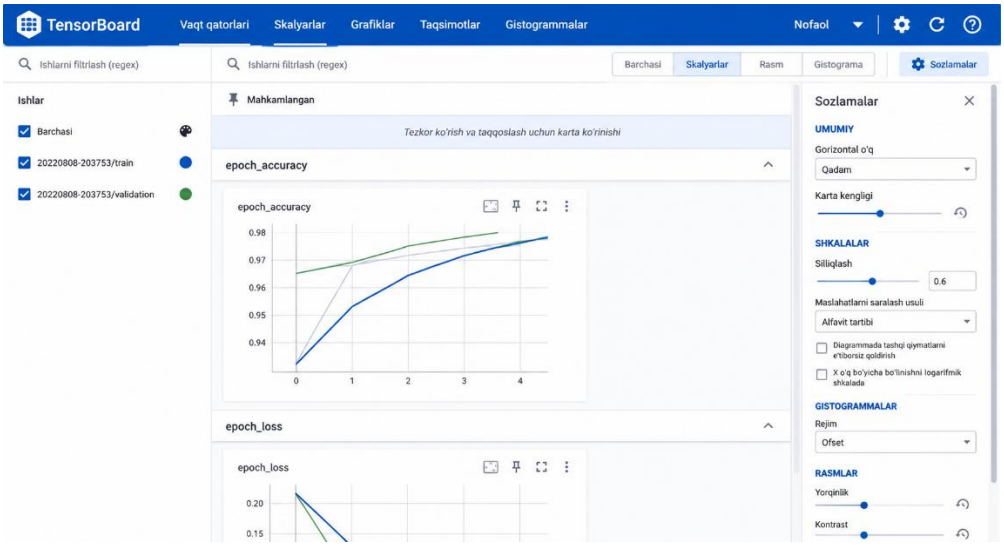
4.4-rasm. Ma’lumotlari tozalash yuzasidan misol

Ushbu ma’lumotlardan foydalanib modelni o‘qitgandan so‘ng, modelning ishlashi kutilgan natijalarga mos keladimi-yo‘qligini baholash zarur. Bu vaqtda modelni baholash vositalaridan (masalan, Scikit-learn) foydalanish mumkin, u turli xil baholash ko‘rsatkichlari va vositalarini taqdim etadi hamda ishlab chiquvchilarga modelning aniqligi, chaqirish darajasi, F1 ko‘rsatkichi kabi muhim mezonlarni har tomonlama baholashga yordam beradi, shu orqali sun’iy intellekt tizimining chiqishi ishonchli yoki yo‘qligini aniqlash va uni sozlash hamda optimallashtirish imkonini beradi.

2. Ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish

Sun’iy intellekt tizimining ishlash jarayoni ko‘pincha katta hajmdagi murakkab hisoblashlar va ma’lumotlar o‘zgarishlarini o‘z ichiga oladi, ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri kuzatish va tushunish qiyin. Ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish texnologiyalari ushbu ma’lumotlarni grafiklar, egri chiziqlar kabi shakllarda ko‘rsatib, ishlab chiquvchilarga sun’iy intellektning ishlash holatini yanada aniqroq tushunishga yordam beradi.

TensorBoard keng qo‘llaniladigan vizualizatsiya vositasi bo‘lib, u modelni o‘qitish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi, yo‘qotish funksiyasining o‘zgarishi, vaznlarning taqsimlanishi kabi grafik ma’lumotlarni namoyish etadi, ishlab chiquvchilarga muammolarni intuitiv aniqlash va model parametrlarini o‘z vaqtida sozlashga yordam beradi (4.5-rasm). Bundan tashqari, vizualizatsiya vositalari modelning qaror qabul qilish jarayonini ko‘rsatish uchun ham ishlatiladi, modelning tushuntirilish darajasini oshiradi. Masalan, tasvirni tasniflash vazifalarida vizualizatsiya vositalari modelning kiruvchi tasvirdan qanday xususiyatlarni ajratib olayotganini ko‘rsatadi va ishlab chiquvchilarga modelning qaror qabul qilish asosini tushunishga yordam beradi. Vizualizatsiya vositalari nafaqat ishlab chiquvchilarga xizmat qiladi, balki ishlab chiquvchi bo‘lmaganlar uchun ham sun’iy intellektni baholash va nazorat qilish imkonini beradi. Bu esa sun’iy intellektning yanada ochiq va adolatli rivojlanishiga yordam beradigan muhim vositadir.



4.5-rasm. TensorBoard orqali o‘qitish jarayonini kuzatish

4.1.4. Hisoblash infratuzilmasining ta’minot tizimi

Hisoblash quvvati sun’iy intellektning harakatlantiruvchi kuchi bo‘lib, algoritmlarning ishlashi uchun asos yaratadi. Kuchli hisoblash quvvati modelni o‘qitish va xulosa chiqarish jarayonini tezlashtiradi, natijada sun’iy intellekt tizimlari inson ehtiyojlariga tezroq javob bera oladi. Hisoblash kuchi texnik resurs bo‘lib, turli vazifa va sahnalarga qarab oqilona taqsimlanishi va boshqarilishi kerak, shunda resurslar isrof bo‘lmaydi va tizim samaradorligi oshadi. Yuqori samaradorlikka erishish uchun sun’iy intellekt tizimlarining hisoblash kuchi odatda quyidagi omillarga tayanadi: apparat infratuzilmasi, dasturiy va apparat uyg‘unligi, hamda bulutli hisoblash platformalarining moslashuvchan resurs taqsimlash imkoniyati.

1. **GPU: chuqur o‘qitish uchun asosiy tezlatkich**

Sun’iy intellekt uchun hisoblash imkoniyatini ta’minlaydigan chiplar ko‘p turga ega, ulardan GPU (grafik ishlov berish qurilmasi) parallel hisoblash imkoniyati tufayli chuqur o‘qitish uchun eng muhim apparat tezlatkichga aylangan. GPU bir vaqtning o‘zida katta hajmdagi ma’lumot va hisoblash vazifalarini bajarib, modelni o‘qitish tezligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, NVIDIA A100 GPU juda katta hajmdagi suzuvchi nuqtali hisoblashlarni bajarish imkonini beradi. Bu esa katta modellarning o‘qitilishini mumkin qiladi. U FP32, FP16, TF32 kabi turli aniqlikdagi hisoblashlarni

qo‘llab-quvvatlaydi va turli modellarning ehtiyojlarini qondiradi. Bundan tashqari, NVIDIA CUDA platformasi ishlab chiquvchilarga GPU apparat resurslariga bevosita kirish imkonini berib, dasturiy ta’minot orqali bu resurslardan to‘liq foydalanishga yordam beradi.

2. Bulutli hisoblash platformasi

Odatda yuqori unumli hisoblash kuchini olish uchun ko‘p miqdorda qimmat apparat qurilmalarini sotib olish talab etiladi. Bulutli hisoblash platformalarining paydo bo‘lishi sun’iy intellektni ishlab chiqish va joriy etish uchun yanada moslashuvchan va arzonroq imkoniyat yaratdi. AWS (Amazon Web Services), Azure (Microsoft buluti) va Google Cloud (Google buluti) kabi platformalar katta hajmdagi hisoblash resurslari va moslashuvchan joylashtirish variantlarini taqdim etadi (4.6-rasm).



4.6-rasm. Bulutli hisoblash platformasi

Korxonalar va ishlab chiquvchilar o‘z ehtiyojlariga qarab GPU, CPU kabi hisoblash resurslarini ijaraga olishlari mumkin, bunda qimmat apparatlarni bir martada sotib olish shart emas. Masalan, startap kompaniyalar dastlab faqat kichik hajmdagi GPU resurslaridan foydalanib modelni o‘qitishi va tekshirishi mumkin, keyinchalik esa faoliyat kengaygani sari resurslarni oshiradi. Bunday “ehtiyojga qarab foydalanish va

moslashuvchan to‘lov” usuli sun’iy intellektdan foydalanish chegarasini ancha pasaytiradi. Bundan tashqari, bulutli platformalar ma’lumotlarni saqlash, modelni boshqarish, avtomatik kengaytirish kabi ko‘plab xizmatlarni ham taqdim etadi. Bu esa ishlab chiquvchilarga apparat va texnik xizmat ko‘rsatish masalalariga kamroq e’tibor berib, asosan modelni ishlab chiqish va optimallashtirishga e’tibor qaratish imkonini beradi. Shuningdek, global miqyosda joylashtirish imkoniyati sun’iy intellekt tizimlarining butun dunyo foydalanuvchilariga xizmat ko‘rsatishini osonlashtiradi va uning keng tarqalishiga yordam beradi.

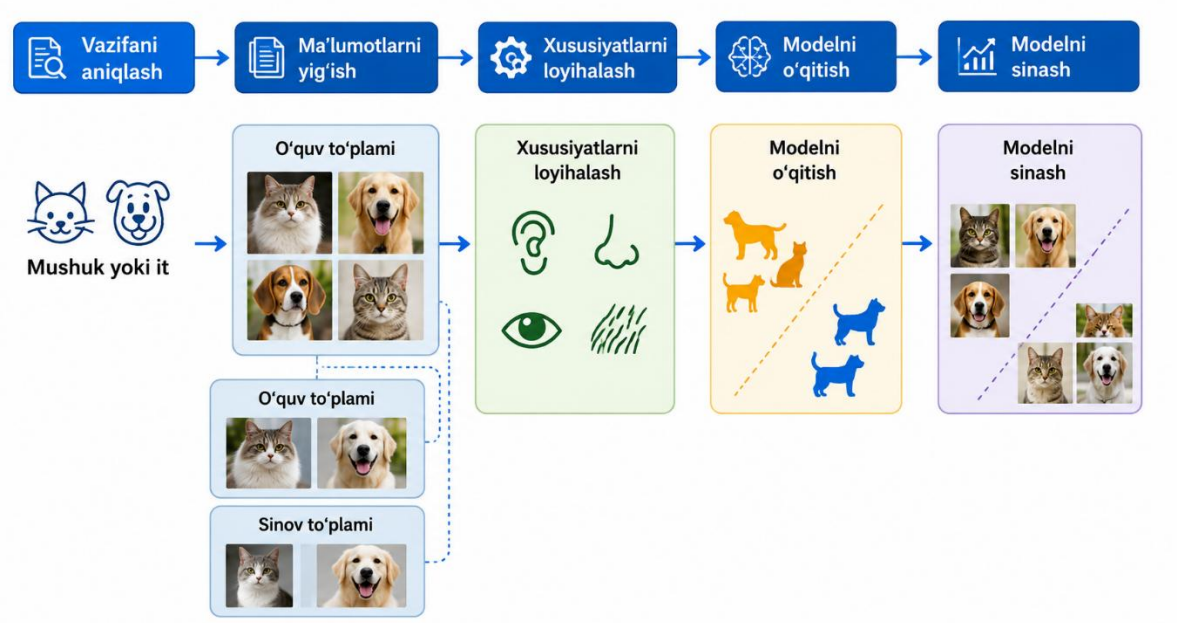
4.2 Klassik mashinali o‘qitish usullari va asoslari

4.2.1 Mashinali o‘qitishning asosiy ishlash tamoyillari

Klassik mashinali o‘qitish - bu ma’lumotlar va tajriba qonuniyatlariga asoslanib model quradigan intellektual usul bo‘lib, uning asosiy jarayoni odatda quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi. Vazifani aniqlash, ma’lumot yig‘ish, xususiyatlarni loyihalash, modelni o‘qitish va modelni sinash. Butun jarayon kirish ma’lumotlarining sifatiga bog‘liq bo‘ladi. Algoritm namunadagi xususiyatlarni maqsad natijaga moslashtiradi, natijada model ma’lum darajada bashorat qilish va tasniflash qobiliyatiga ega bo‘ladi. Mashinali o‘qitishning aniq ishlash prinsipini tushuntirishdan oldin, avval hayotga yaqin bir misoldan boshlaymiz. Kompyuterga mushuk va itni qanday ajratishni o‘rgatish. Mushuk va it insonlarga eng tanish ikki turdagi uy hayvonlaridir. Inson ko‘zi uchun ularni tanish odatda oson, tajriba va intuitiv fikrlash orqali tez qaror qilinadi. Ammo kompyuter uchun bu vazifa oddiy emas. Kompyuterda tug‘ma idrok qobiliyati yo‘q, u tasvirni subyektiv tushuna olmaydi, shuning uchun u tizimli o‘qitish jarayoniga tayanadi va ma’lumotlar orqali asta-sekin tanib olish qoidalarini o‘rganadi. Bu xuddi bolaga mushuk va itni o‘rgatishga o‘xshaydi: biz unga tayyor javob bermaymiz, balki “bu mushuk”, “bu it” deb ko‘plab misollar ko‘rsatamiz va u o‘zi umumiy qoidani tushunib oladi. Quyida mushuk va itni tasniflash misoli orqali mashinali o‘qitishning har bir bosqichi tushuntiriladi.

1. Vazifani aniqlash: maqsadni belgilash

Mashinali o‘qitishni boshlashdan oldin, avvalo qanday vazifa hal qilinishi kerakligini aniq belgilash zarur. Mushuk va itni ajratish masalasida maqsad kompyuterga rasmda mushukmi yoki it ekanini aniqlashni o‘rgatishdir. Bu standart ikkilik tasniflash vazifasidir, chunki faqat ikki tur (mushuk yoki it) mavjud. Mashinali o‘qitishda namunalarni turkumlarga ajratish maqsad qilingan masalalar tasniflash masalasi deb ataladi (4.7-rasm).



4.7-rasm. An’anaviy mashinali o‘qitish umumiy jarayoni

2. Ma’lumotlarni yig‘ish: yetarli o‘quv materialini ta’minlash

Keyingi bosqichda kompyuter uchun “o‘quv to‘plami”, ya’ni tasvir ma’lumotlari tayyorlanadi. Bu mushuk va itlarning katta miqdordagi rasmlarini o‘z ichiga oladi. Har bir rasm aniq belgilangan bo‘lishi kerak, ya’ni u “mushuk” yoki “it” deb belgilab chiqiladi. Ma’lumot manbalari ochiq rasm bazalari, internetdagi rasmlar yoki mustaqil olingan suratlar bo‘lishi mumkin (4.8-rasm). Ideal ma’lumotlar turli xil bo‘lishi kerak (turli zotlar, burchaklar, holatlar, fonlar va boshqalar), bu modelning turli sharoitlarda ishlash qobiliyatini oshiradi. Odatda ma’lumotlar ikki qismga bo‘linadi: o‘quv to‘plami (o‘rganish uchun) va test to‘plami (tekshirish uchun).



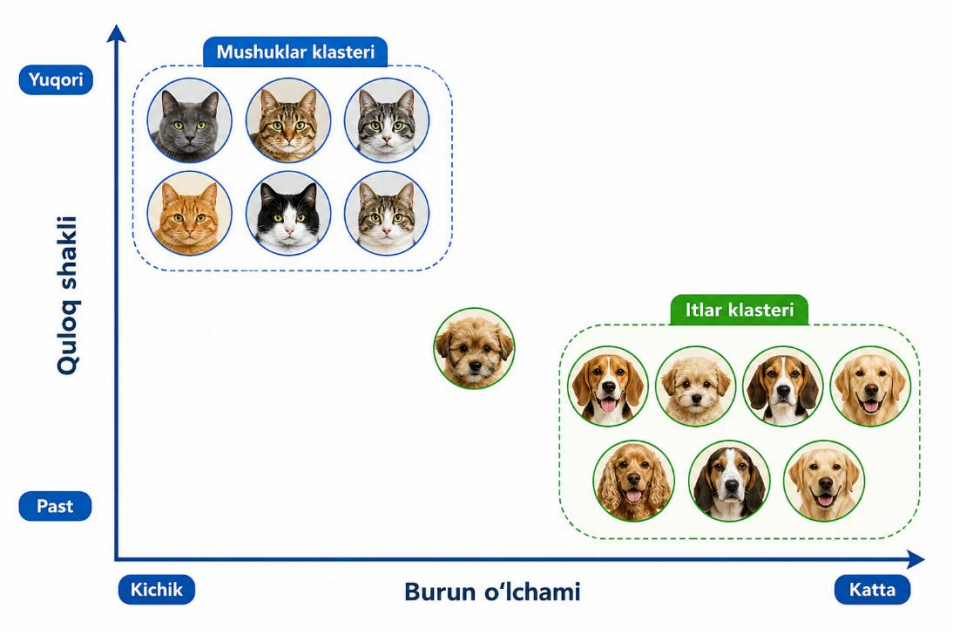
4.8-rasm. To‘plangan mushuk va it tasvirlariga misollar

3. Xususiyatlarni loyihalash va ajratish

An’anaviy mashinali o‘qitishda kompyuter inson kabi rasmni to‘g‘ridan-to‘g‘ri “tushuna” olmaydi. Kompyuter uchun rasm - bu juda ko‘p piksellardan tashkil topgan sonli matritsadir va u o‘z-o‘zidan mazmunni anglay olmaydi. Model rasm ichidagi obyektlarni taniy olishi uchun bu rasmlarni algoritm ishlay oladigan sonli xususiyatlarga aylantirish kerak bo‘ladi. Bu jarayon xususiyatlar muhandisligi deb ataladi. Uning maqsadi - dastlabki ma’lumotlarda yashiringan foydali ma’lumotlarni ajratib olish va model o‘rganishi hamda qaror qabul qilishi uchun asos yaratishdir. Mushuk va itni ajratish misolida xususiyatlar quyidagilar bo‘lishi mumkin: quloqning shakli (mushukniki odatda uchliroq), burunning chiqib turishi (itniki ko‘proq chiqib turadi), rasmning umumiy rang taqsimoti (mushuklarda ko‘proq kulrang-oq, itlarda esa jigarrang-ko‘kimtir bo‘lishi mumkin), jun teksturasi va kontur aniqligi va hokazo. Masalan, kattalar bolaga mushuk va itni o‘rgatganda ilmiy tushuntirish bermaydi, balki “qaragin, mushukning qulog‘i uchli, yuzi kichik; itning esa tumshug‘i uzun, burni katta” deb oddiy belgilarni ko‘rsatadi. Bola shu belgilar orqali asta-sekin farqlashni

o‘rganadi. Xususiyatlar muhandisligining vazifasi ham aynan shu belgilarni sonli ko‘rinishga o‘tkazib, kompyuter ham ularga “e’tibor qaratishi”ni ta’minlashdir.

Faraz qilaylik, bir o‘quv rasmlar to‘plamidan ikkita xususiyat ajratib olindi: burunning nisbiy kattaligi va quloqning uchlilik darajasi. Har bir rasm shu ikki qiymat bilan ifodalanadi va shu orqali ikki o‘lchamli koordinata tekisligida nuqta sifatida joylashtiriladi. Bu holda mushuk rasmlari “burun kichik, quloq uchli” hududida, it rasmlari esa “burun katta, quloq yumaloq” hududida to‘planadi (4.9-rasm). Agar bu ikki xususiyat yetarlicha farqlovchi bo‘lsa, model chegarani aniqlab, mushuk va itni to‘g‘ri tasniflay oladi.



4.9-rasm. Mushuk va itni tasniflash uchun xususiyatlar fazasi

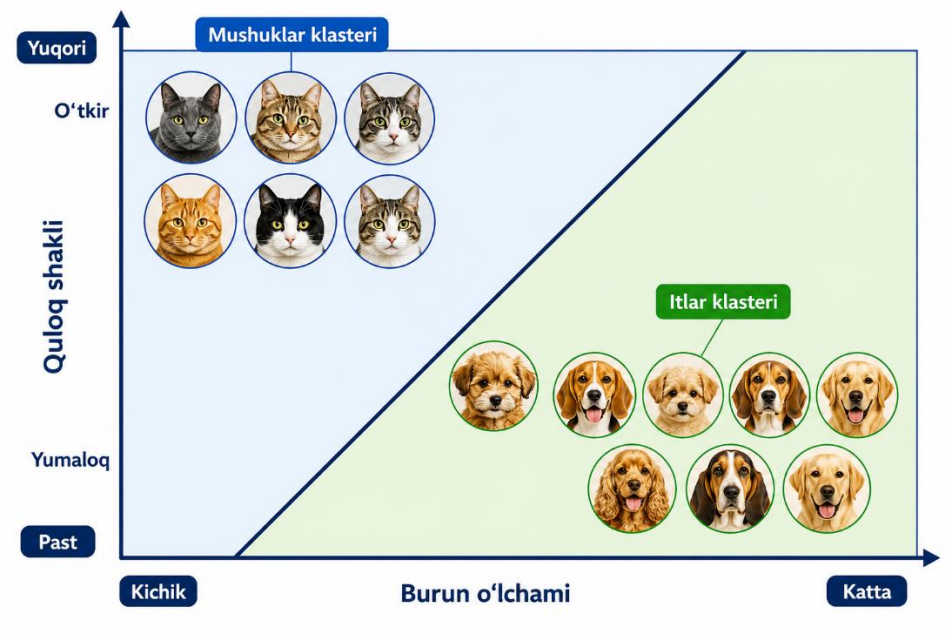
Albatta, real holat odatda ancha murakkab bo‘ladi. Ba’zi rasmlar suratga olish burchagining o‘zgarishi, obyektning qisman yopilib qolishi yoki yorug‘likning yetarli bo‘lmasligi sababli buzilishi mumkin, natijada ajratib olingan xususiyatlar aniq bo‘lmaydi. Bundan tashqari, xususiyatlarni tanlashda nafaqat umumiy bilimga tayanish, balki ularning haqiqiy farqlash qobiliyati va barqarorligini ham hisobga olish zarur. Masalan, “oyoqlar soni” hayvonlar orasida muhim farq bo‘lishi mumkin, lekin mushuk va itni ajratishda foydali emas, chunki ikkalasida ham to‘rtta oyoq bor. Shuning uchun an’anaviy mashinali o‘qitishda to‘g‘ri xususiyatlarni tanlash ko‘pincha model

natijasining yuqori chegarasini belgilaydi. Model qanchalik kuchli bo‘lmasin, agar kirish xususiyatlari yetarli va foydali ma’lumot bermasa, aniq natijaga erishish qiyin bo‘ladi.

4. Modelni o‘qitish.

O‘qitish deganda, mavjud belgilangan ma’lumotlar orqali kompyuterga qonuniyatlarni topishni o‘rgatish tushuniladi, shunda u yangi namunalar bilan uchrashganda ham to‘g‘ri qaror qabul qila oladi. Mushuk va itni tasniflash vazifasida o‘qitishning maqsadi - rasm xususiyatlariga asoslanib undagi hayvon mushukmi yoki it ekanini aniqlashni o‘rganishdir. Bu jarayonni xususiyatlar fazosida mos “chegara chizig‘i”ni topish deb tushunish mumkin, ya’ni mushuk va it rasmlarining xususiyatlarini imkon qadar aniq ikki tomonga ajratish. Masalan, bola ko‘p mushuk va it rasmlarini ko‘rgandan so‘ng o‘zi bir qoida chiqaradi: quloqlari kichik va uchli bo‘lsa mushuk, burni katta va dumaloq bo‘lsa it. Bu xulosa aslida uning ichki “qaror mezoni” hisoblanadi. Kompyuter uchun bu “chegara chizig‘i” haqiqiy chiziq bo‘lishi shart emas, balki matematik ifoda orqali ifodalanadigan modeldir. Eng oddiy holatda bu ikki o‘lchamli fazodagi to‘g‘ri chiziq bo‘lishi mumkin, uning joylashuvi ikkita parametr bilan belgilanadi: qiyalik va kesish nuqtasi. Murakkabroq modellar egri chiziqlar, tekisliklar yoki hatto yuqori o‘lchamli fazodagi gipertekisliklar bo‘lishi mumkin.

Aslida o‘qitish jarayoni shu parametrlarning eng yaxshi qiymatini topishdan iborat bo‘lib, bu orqali o‘quv ma’lumotlaridagi mushuk va itlar imkon qadar aniq ajratiladi. Algoritm model parametrlarini doimiy ravishda o‘zgartirib boradi, o‘quv ma’lumotlari ustida qayta-qayta sinab ko‘radi va bashorat natijalari bilan haqiqiy yorliqlar orasidagi farqni kamaytirishga harakat qiladi. Har bir yangilanishdan so‘ng model ideal tasniflagichga yanada yaqinlashadi. 4.10-rasmda model ko‘p marotaba o‘qitilgandan so‘ng o‘quv to‘plamidagi mushuk va it rasmlarini tasniflash natijasi ko‘rsatilgan.

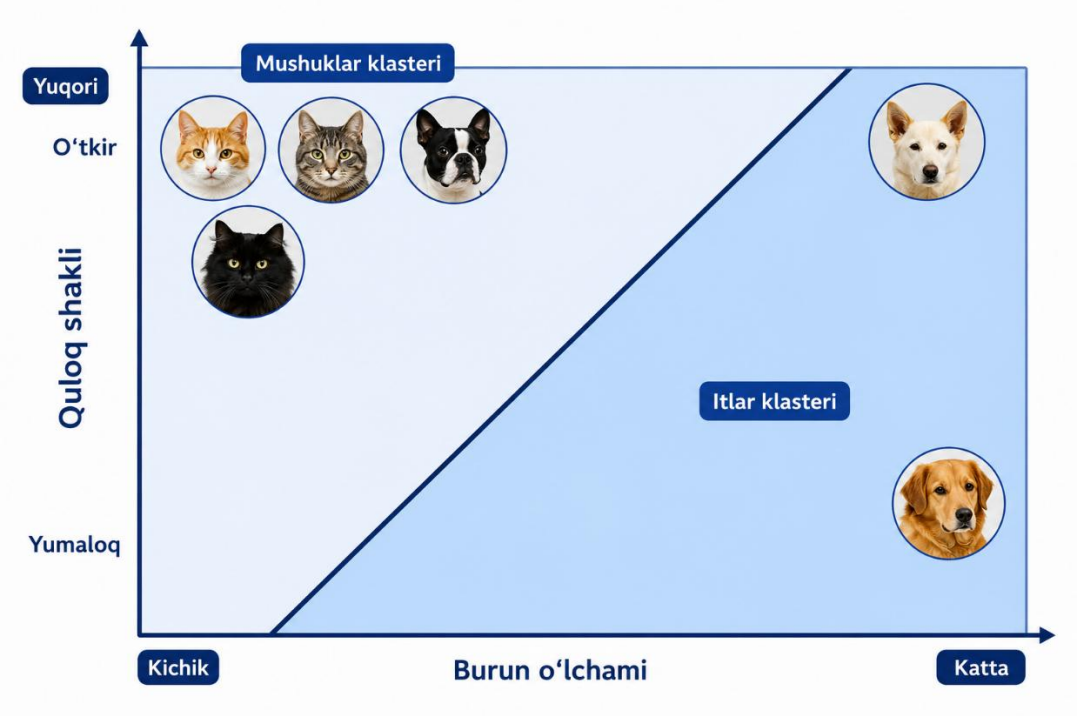


4.10-rasm. O‘qitilgan modelning o‘quv to‘plamidagi tasniflash natijalari

5. Modelni sinash.

Modelni o‘qitish tugagani uning allaqachon ishonchli qaror qabul qila olishini anglatmaydi. Haqiqiy sinov - bu u ilgari ko‘rmagan ma’lumotlar ustida qanday ishlashidir. Model haqiqatan ham mushuk va itni ajratishni o‘rganganini tekshirish uchun yangi rasmlar to‘plami: test to‘plami tayyorlanadi. Test to‘plamidagi rasmlar o‘qitish jarayonida ishlatilmaydi, ular go‘yoki “imtihon” vazifasini bajaradi va modelning yangi holatlarga moslasha olish qobiliyatini tekshiradi.

Sinov jarayoni ham o‘qitish jarayoniga o‘xshash bo‘ladi. Avval yangi rasmlardan oldindan belgilangan xususiyatlar (masalan, burun kattaligi va quloq shakli) ajratib olinadi, so‘ng bu xususiyatlar modelga beriladi va model qanday qaror chiqarishi kuzatiladi. Agar model test rasmlarining ko‘pchiligida to‘g‘ri natija bersa, demak u o‘rgangan “qoidalar” umumlashtirish qobiliyatiga ega va yangi holatlarga moslasha oladi (4.11-rasm). Biroq, test natijalari ba’zan modeldagi kamchiliklarni ham ko‘rsatadi.



4.11-rasm. O‘qitilgan modelning sinov to‘plamidagi tasniflash natijalari

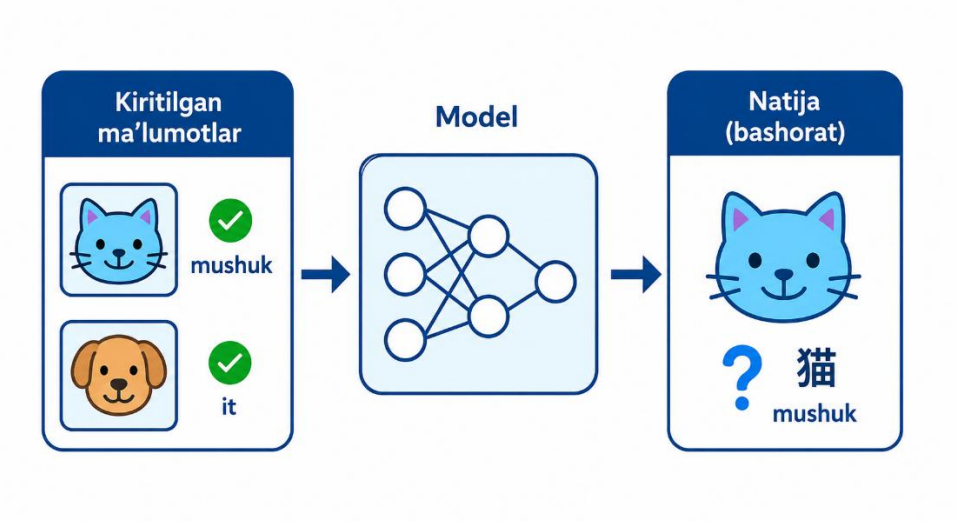
Masalan, agar it rasmi noto‘g‘ri ravishda mushuk deb aniqlansa, unda sababini tahlil qilish kerak. Ehtimol bu itning burni kichik, quloqlari esa uchli bo‘lib, o‘quv to‘plamidagi mushuklarga o‘xshab ketgandir. Bunday xato model “yomon” ekanini anglatmaydi, balki o‘quv ma’lumotlari yetarli emasligi yoki xususiyatlar to‘g‘ri tanlanmaganini ko‘rsatadi. Sinov - model hayotiy siklining oxiri emas, balki uning rivojlanishining boshlanishidir. Har bir xato tasnif model uchun muhim signal bo‘lib xizmat qiladi va uni yaxshilash uchun asos bo‘ladi. Faqat doimiy baholash va takomillashtirish orqali model yanada barqaror va ishonchli bo‘lib boradi.

4.2.2 O‘qituvchili o‘qitish va o‘qituvchisiz o‘qitishning tasnifi va amaliyoti

An’anaviy mashinali o‘qitish usullari odatda uchta asosiy turga bo‘linadi: o‘qituvchili o‘qitish (supervised learning), o‘qituvchisiz o‘qitish (unsupervised learning) va mustahkamlovchi o‘qitish (reinforcement learning). Bu uch tur o‘qitish usuli, vazifa maqsadi va qo‘llanilish sohalari jihatidan sezilarli farqlarga ega. Quyida ularning asosiy tushunchalari, umumiy jarayoni hamda keng qo‘llaniladigan algoritmlari va qo‘llanilish sohalari ketma-ket tushuntiriladi.

1. O‘qituvchili o‘qitish

O‘qituvchili o‘qitish - bu “javob yordamida o‘rganish” usulidir. Bu usulda o‘quv ma’lumotlari namunalar to‘plamidan iborat bo‘lib, har bir namunada kirish xususiyatlari va unga mos chiqish natijasi mavjud bo‘ladi (4.12-rasm). Modelning vazifasi - kirish va chiqish o‘rtasidagi bog‘lanishni o‘rganish, ya’ni “agar kirish shunday bo‘lsa, chiqish qanday bo‘lishi kerak” degan qonuniyatni aniqlashdir.



4.12-rasm. O‘qituvchili o‘qitishning sxematik ko‘rinishi

Masalan, o‘quvchi ko‘plab to‘g‘ri javoblari berilgan mushuk va it rasmlari asosida mashqlarni qayta-qayta bajaradi, javoblar bilan solishtirib qonuniyatlarni umumlashtiradi va asta-sekin ajratish mezonlarini o‘zlashtiradi. Keyinchalik u ilgari ko‘rmagan yangi mushuk yoki it rasmini uchratganda ham uni to‘g‘ri aniqlay oladi.

Kompyuter uchun ham xuddi shunday: u “mushuk” yoki “it” deb belgilangan ko‘plab rasmlar orqali o‘qitiladi, bu esa go‘yoki “mashq bajarish” jarayoniga o‘xshaydi, natijada u tasvir mazmuniga qarab hayvon turini aniqlashni o‘rganadi. Bashorat maqsadiga qarab, o‘qituvchili o‘qitish yana ikki turdagi vazifaga bo‘linadi. Birinchisi - tasniflash vazifasi, bunda chiqish natijasi diskret toifaviy yorliq bo‘ladi, masalan “ha/yo‘q”, “mushuk/it”; ikkinchisi - regressiya vazifasi, bunda chiqish natijasi uzluksiz son qiymati bo‘ladi, masalan “uy narxi 325 million so‘m” yoki “harorat 21.3°C”.

O‘qituvchili o‘qitishning model qurish jarayoni odatda quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

1. *Muammoni aniqlash.* Maqsad o‘zgaruvchining turi tasniflashmi yoki regressiyami ekanini belgilash.

2. *Ma’lumotlar to‘plamini tayyorlash.* Xususiyatlar va yorliqlardan iborat tarixiy ma’lumotlarni yig‘ish va tartibga solish, ularni o‘quv to‘plami (o‘rganish uchun) va test to‘plamiga (baholash uchun) ajratish. Ma’lumot sifati model natijasiga bevosita ta’sir qiladi.

3. *Xususiyatlar muhandisligi.* Dastlabki ma’lumotlarni tozalash, o‘zgartirish, kodlash va model uchun muhim bo‘lgan xususiyatlarni ajratib olish. To‘g‘ri tanlangan xususiyatlar model sifatini oshiradi.

4. *Modelni tanlash va o‘qitish.* Muammo turi va ma’lumotlarga qarab mos algoritmni (masalan, logistik regressiya, qaror daraxti, tayanch vektor mashinasi va boshqalar) tanlash hamda o‘quv ma’lumotlari asosida model parametrlarini moslashtirish.

5. *Modelni baholash.* Test ma’lumotlari yordamida modelni tekshirish va uning yangi ma’lumotlarga moslashish qobiliyatini baholash. Asosiy ko‘rsatkichlar: aniqlik, F1 ko‘rsatkichi, o‘rtacha kvadrat xato va boshqalar.

6. *Amaliy qo‘llash.* Model qoniqarli natija berganidan so‘ng uni real tizimga joriy qilish va yangi ma’lumotlar uchun bashorat berish.

O‘qituvchili o‘qitishning keng tarqalgan algoritmlari quyidagilar:

– *Chiziqli regressiya.* Chiqish va kirish o‘rtasida chiziqli bog‘lanish mavjud deb faraz qiladi, uy narxi, savdo hajmi kabi uzluksiz qiymatlarni bashorat qilishda qo‘llaniladi.

– *Logistik regressiya.* Ikkilik tasniflash vazifalarida ishlatiladi (masalan, 0 yoki 1). Nomida “regressiya” bo‘lsa ham, aslida tasniflash modelidir va ehtimollikni hisoblaydi.

– *Qaror daraxti.* “Agar … bo‘lsa” qoidalari asosida ishlaydi, xususiyatlar bo‘yicha ketma-ket ajratish orqali tasniflash yoki regressiya bajaradi, tushunarli va vizual jihatdan qulay.

– *Tayanch vektor mashinasi (SVM).* Turli sinflarni ajratish uchun maksimal oraliqqa ega gipertekislikni topadi, yuqori o‘lchamli va murakkab tasniflash vazifalarida samarali.

– *K-eng yaqin qo‘shnilar algoritmi (KNN).* Alohida model qurmaydi, balki yaqin Kta qo‘shnining ovozi yoki o‘rtacha qiymati asosida qaror chiqaradi, sodda, lekin hisoblash talabchan.

– *Tasodifiy o‘rmon (Random Forest) va XGBoost.* Ansambl usullariga kiradi, bir nechta qaror daraxtlarini birlashtirib aniqlik va barqarorlikni oshiradi, amaliyotda keng qo‘llaniladi.

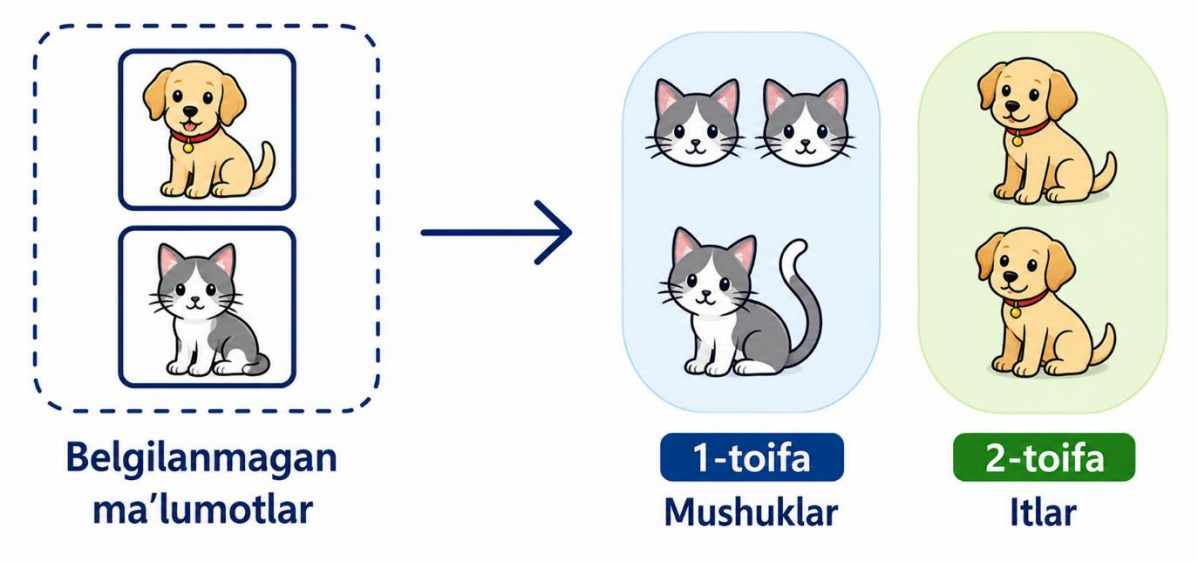
– *Ko‘p qatlamli neyron tarmoq (MLP).* Ko‘p qatlamli neyron tarmoqlardan tashkil topgan bo‘lib, murakkab chiziqsiz bog‘lanishlarni modellashtira oladi.

O‘qituvchili o‘qitishning - bu “tayyor javoblar” asosida tajriba umumlashtirishga asoslangan usul bo‘lib, aniq chiqish natijasi mavjud bo‘lgan ko‘plab vazifalar uchun qo‘llaniladi. Bu mashinali o‘qitishning eng rivojlangan va keng tarqalgan yo‘nalishi bo‘lib, oddiy qoidalardan murakkab tizimlargacha model qurishni qo‘llab-quvvatlaydi. U tibbiyot, moliya, sanoat, internet kabi ko‘plab sohalarda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, elektron tijoratda foydalanuvchi bosish ehtimolini bashorat qilishda, tasvirni tanishda obyektlarni aniqlashda, meteorologiyada esa harorat va yog‘in miqdorini bashorat qilishda qo‘llaniladi.

2. O‘qituvchisiz o‘qitish

O‘qituvchisiz o‘qitish - bu “javob bo‘lmasa ham o‘rganish” usulidir. o‘qituvchili o‘qitishdan farqli ravishda, o‘qituvchisiz o‘qitishda ma’lumotlarda aniq yorliqlar mavjud emas, ya’ni kompyuter har bir ma’lumot “nima” ekanini yoki “qaysi toifaga tegishli” ekanini bilmaydi (4.13-rasm). Model faqat ma’lumotlarning o‘ziga xos

xususiyatlariga tayanib, ularni tahlil qiladi, solishtiradi va umumlashtiradi hamda yashirin tuzilma, guruhlar, bog‘lanishlar yoki qonuniyatlarni aniqlaydi.



4.13-rasm. O‘qituvchisiz o‘qitishning sxematik ko‘rinishi

Masalan, kompyuterda belgilangan hayvon rasmlaridan iborat to‘plam mavjud bo‘lsin. U qaysilari mushuk, qaysilari it ekanini bilmaydi. Shunga qaramay, u rasmlardagi umumiy belgilarni kuzatadi, masalan quloq shakli, tana hajmi, jun tuzilishi va hokazo, hamda shu belgilar asosida o‘xshash rasmlarni bir guruhga, farqlilarini boshqa guruhga ajratadi. Kompyuter bu rasmlarda “mushuk” yoki “it” borligini bilmasa ham, o‘xshash tasvirlarni bir toifaga muvaffaqiyatli birlashtiradi. Ma’lumotlardan mustaqil ravishda qonuniyatlarni topish aynan o‘qituvchisiz o‘qitishning mohiyatidir.

Yorliqlar bo‘lmasa ham, o‘qituvchisiz o‘qitish aniq tahlil jarayoniga ega. U odatda quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

1. *Dastlabki ma’lumotlarni tayyorlash*. Ma’lumotlar foydalanuvchi xatti-harakatlari, tasvirlar, matnlar, sensor signallari va boshqalar bo‘lishi mumkin, ularning o‘ziga xosligi — sun’iy belgilangan “to‘g‘ri javob” yo‘qligidir.

2. *Muhim xususiyatlarni ajratish.* Dastlabki ma’lumotlarni (masalan, rasm piksellari, matndagi so‘zlar, xarid xatti-harakatlari) hisoblash mumkin bo‘lgan sonli xususiyatlarga aylantirish.

3. *O‘rganish algoritmini qo‘llash.* Klasterlash, o‘lchamni kamaytirish, assotsiativ qoidalar kabi algoritmlar orqali kompyuter ma’lumotlardagi naqshlarni aniqlaydi. Masalan, qaysi namunalar o‘xshash, tabiiy guruhlar mavjudmi yoki ma’lumotni soddaroq ifodalash mumkinmi.

4. *Natijalarni tahlil qilish va tushuntirish.* Natija “yorliqlar” (ma’lumotlar qaysi guruhlarga bo‘lingani), past o‘lchamli koordinatalar (vizualizatsiya uchun) yoki yashirin qoidalar (masalan, “A mahsulotni olganlar B mahsulotni ham olishadi”) ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

5. *Natijani baholash.* O‘qituvchisiz o‘qitishda aniqlik darajasi asosiy maqsad emas, balki natijaning foydaliligi va tushunish qiymati muhim. Baholash odatda insoniy tahlil, keyingi vazifalarda qo‘llash yoki ichki ko‘rsatkichlar (masalan, siluet koeffitsienti) orqali amalga oshiriladi.

O‘qituvchisiz o‘qitishning keng tarqalgan algoritmlari quyidagilar:

– *K-o‘rtacha klasterlash (K-means).* Ma’lumotlarni Kta guruhga ajratadi, guruh ichida o‘xshashlik yuqori, guruhlar orasida farq katta bo‘ladi. Masalan, mijozlarni “narxga sezgir”, “VIP xaridor”, “amaliy xaridor” kabi toifalarga ajratish.

– *Iyerarxik klasterlash.* Ma’lumotlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni daraxt ko‘rinishida ifodalaydi, ko‘p bosqichli tasniflash talab qilinadigan vazifalarda qo‘llanadi (masalan, nasab daraxti yoki evolyutsiya daraxti).

– *Gauss aralash modeli (GMM).* Har bir guruhni ehtimollik taqsimoti orqali ifodalaydi, murakkab taqsimotli ma’lumotlar uchun mos, masalan tasvir segmentatsiyasi yoki nutqni aniqlashda.

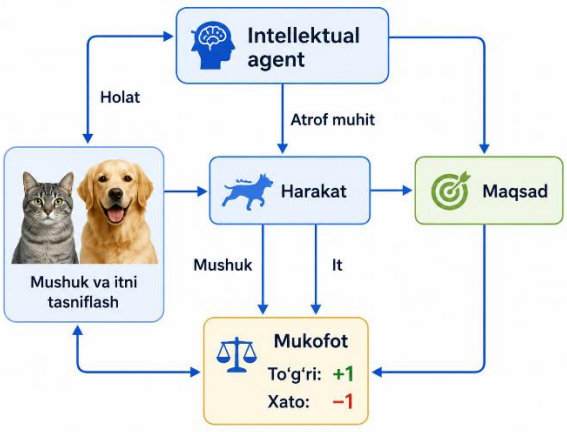
– *Asosiy komponentlar tahlili (PCA).* Yuqori o‘lchamli ma’lumotlarni kamroq o‘lchamga qisqartiradi va asosiy ma’lumotni saqlab qoladi. Masalan, minglab pikselli rasmni 2 o‘lchamga tushirib ham asosiy farqlarni saqlash.

– *Avtoenkoder.* Neyron tarmoqlar yordamida ma’lumotni past o‘lchamga siqadi va yana tiklaydi, asosiy “yadro ifoda”ni aniqlaydi. Ko‘pincha shovqinni kamaytirish va siqishda qo‘llanadi.

O‘qituvchisiz o‘qitish belgisiz ma’lumotlardan ham tuzilma va qonuniyatlarni aniqlash imkonini beradi. Bu xususiyat katta hajmdagi, tuzilmagan yoki hali belgilab chiqilmagan ma’lumotlar uchun ayniqsa muhimdir. U tadqiqotchilar va kompaniyalarga foydalanuvchi xatti-harakatlari, yashirin naqshlar va ma’lumot tuzilmasini aniqlashda yordam beradi, shuningdek keyingi o‘qituvchili o‘qitish uchun muhim tayyorgarlik bosqichi bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa ma’lumotlarni belgilash qimmat yoki imkonsiz bo‘lgan holatlarda (masalan, tibbiy tasvirlar, korporativ ma’lumotlar, astronomik ma’lumotlar) o‘qituvchisiz o‘qitish tahlilning “birinchi kaliti” hisoblanadi. Masalan, genetik ma’lumotlarni tahlil qilishda u yashirin guruhlarni aniqlash va kasallik bilan bog‘liq gen ifodalarini topishda qo‘llanadi; yangiliklar matnlarini tahlil qilishda esa maqolalarni “sport”, “texnologiya”, “xalqaro” kabi mavzularga ajratishda ishlatiladi.

3. Mustahkamlovchi o‘qitish

Mustahkamlovchi o‘qitish - bu “inson ish jarayonida tajriba orqali xatolar qilib, o‘z xatti-harakatlarini doimiy ravishda moslashtirib borishi”ni taqlid qiluvchi o‘rganish mexanizmidir. Uning asosiy g‘oyasi shundan iboratki: intellektual agent muhit bilan qayta-qayta o‘zaro ta’sir qiladi, tajriba to‘playdi va oxir-oqibat turli vaziyatlarda eng mos harakatni tanlashni o‘rganadi, shu orqali maksimal mukofotga erishadi (4.14-rasm).



4.14-rasm. Mustahkamlovchi o‘qitishning sxematik ko‘rishi

Masalan, bir robot dastlab mushuk va it rasmlarini ajratishni o‘rganmoqda. U har safar rasmga qarab taxmin qiladi - bu mushukmi yoki it. Har bir taxmindan so‘ng tizim unga natijaning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanini bildiradi. To‘g‘ri bo‘lsa mukofot oladi, noto‘g‘ri bo‘lsa jazolanadi. Dastlab u ko‘p xato qiladi, lekin takroriy urinishlar davomida u ayrim belgilar (masalan, quloq shakli, yuz tuzilishi, tana hajmi) mushuk yoki itga xos ekanini asta-sekin anglab boradi. Shu tarzda doimiy sinov va fikr-mulohaza orqali u oxir-oqibat mushuk va itni yanada aniq ajrata olishni o‘rganadi.

Mustahkamlovchi o‘qitishning muhim jihati - “amalda o‘rganish”dir. U minglab belgilangan ma’lumotlarga tayanmaydi, balki muhit bilan o‘zaro ta’sir qilish orqali xatolardan saboq olib, qaror qabul qilish strategiyasini takomillashtiradi.

Mustahkamlovchi o‘qitish jarayoni odatda quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

1. *Muhit va vazifa maqsadini aniqlash.* Agent qaysi muhitda ishlashi va qaysi harakat “yaxshi” yoki “yomon” ekanini belgilash. Bu odatda holat, harakat va mukofot tushunchalari orqali ifodalanadi.

2. *Agent harakatni tanlaydi.* Ma’lum bir holatda agent mavjud strategiya asosida qaror qabul qiladi, masalan chapga yurish, sakrash yoki tezlashish.

3. *Muhit javob qaytaradi.* Agent harakat qilgach, muhit o‘zgaradi va mukofot beradi (musbat - rag‘bat, manfiy - jazo, 0 - neytral).

4. *Strategiyani yangilash.* Agent olingan natijaga qarab o‘z strategiyasini moslashtiradi va kelajakda ko‘proq mukofot beradigan harakatlarni tanlashga harakat qiladi.

5. *Doimiy sinov va optimallashtirish*. Bu jarayon ko‘p marotaba takrorlanadi va agent asta-sekin eng yaxshi harakat qilish usullarini o‘zlashtiradi.

Mustahkamlovchi o‘qitishning asosiy algoritmlari quyidagilar:

– *Q-o‘rganish.* Har bir “holat–harakat” juftligining qiymatini hisoblab, eng yaxshi harakatni tanlashga yordam beradi, kichik va diskret muammolar uchun mos.

– *SARSA.* Q-o‘rganishga o‘xshash, lekin hozirgi strategiyaga asoslanib yangilanadi, ya’ni ehtiyotkorroq o‘rganadi.

– *Chuqur Q tarmog‘i* (DQN). Q-funksiyani neyron tarmoq orqali yaqinlashtiradi, tasvir kabi yuqori o‘lchamli murakkab ma’lumotlar bilan ishlay oladi.

– *Siyosat gradienti*. To‘g‘ridan-to‘g‘ri optimal strategiyani o‘rganadi, murakkab yoki uzluksiz harakatlar fazosi uchun mos.

– *Actor-Critic* va *PPO (Proximal Policy Optimization).* Zamonaviy samarali algoritmlar bo‘lib, murakkab muhitlarda barqaror o‘qitishni ta’minlaydi, robototexnika va avtonom boshqaruvda keng qo‘llaniladi.

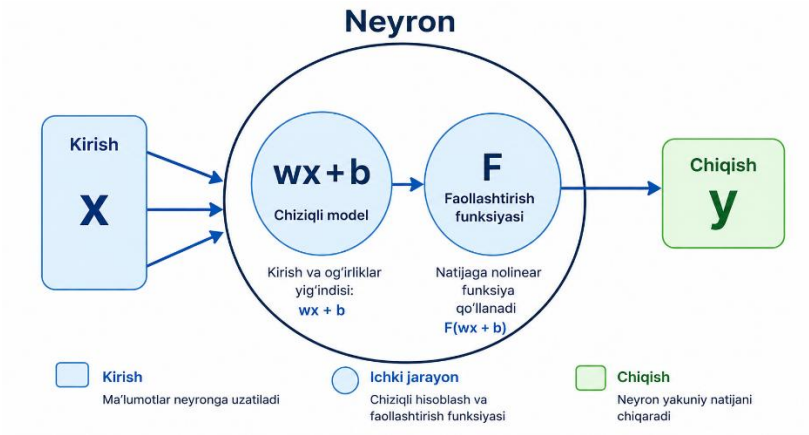
4.3. Chuqur o‘qitish texnologiyasining muhim yutuqlari

4.3.1. Neyron tarmoqlarning asosiy tuzilishi va o‘qitish mexanizmi

Neyron tarmoqlarni tushunishdan oldin, avvalo uning eng kichik tarkibiy qismi — “neyron”dan boshlash kerak.

1. Neyron.

Biologiyada neyron - bu miyaning asosiy ish birligi bo‘lib, u axborotni qabul qilish, qayta ishlash va uzatish orqali insonning fikrlashi, sezishi va qaror qabul qilishiga yordam beradi. Sun’iy intellektdagi “neyron” ham shu tushunchaga asoslangan bo‘lib, kirish ma’lumotlariga javob beruvchi matematik hisoblash birligidir (4.15-rasm).



4.15-rasm. Neyron sxemasining ko‘rinishi

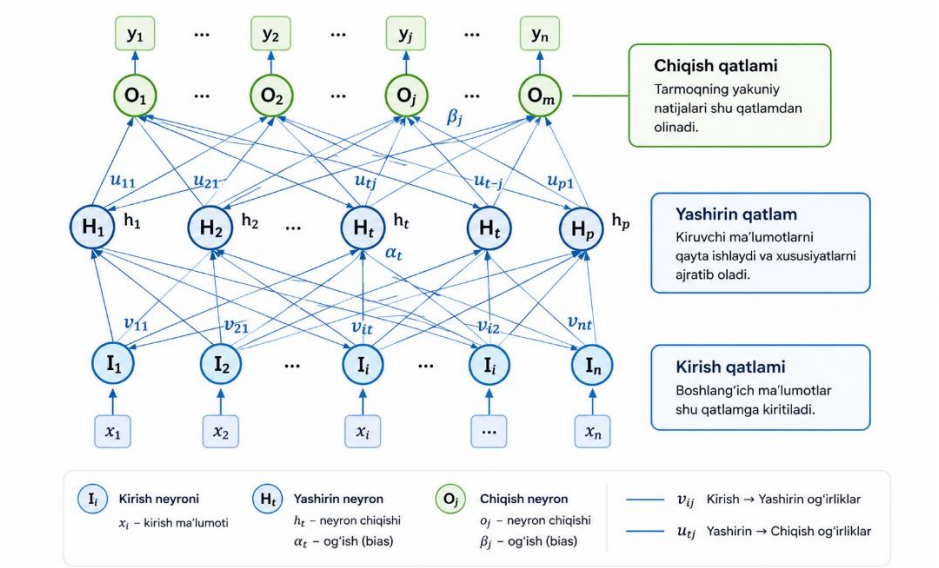
Oddiy qilib aytganda, sun’iy neyron ma’lum kirishlarni qabul qiladi (masalan, rasm piksellari yoki matn), so‘ng ularni og‘irliklar yordamida hisoblaydi va natija

chiqaradi. Bu xuddi inson miyasi signallarni qabul qilib, qayta ishlagandan keyin “faollashish” yoki “faollashmaslik” haqida qaror qabul qilishi bilan o‘xshashdir.

2. Neyron tarmoq.

Neyron tarmoq - bu ko‘plab neyronlardan tashkil topgan tarmoq tuzilmasi bo‘lib, biologik neyron tizimidan ilhomlangan hisoblash modelidir. U neyronlar o‘rtasidagi bog‘lanish va axborot uzatish jarayonini modellashtirib, murakkab ma’lumotlardagi naqshlarni o‘rganadi va taniydi. Neyron tarmoqning asosiy xususiyati - kirish va chiqish o‘rtasidagi bog‘lanishni ma’lumotlardan avtomatik o‘rganishidir, ya’ni murakkab qoidalarni qo‘lda yozish talab etilmaydi. Shu sababli u chiziqli bo‘lmagan muammolarni hal qilishda juda samarali bo‘lib, tasvirni aniqlash, nutqni tanish, tabiiy tilni qayta ishlash va vaqt qatorlarini bashorat qilish kabi sohalarda keng qo‘llaniladi. Neyron tarmoqlar odatda perseptron va ko‘p qatlamli perseptron (MLP) kabi tuzilmalarni o‘z ichiga oladi.

Perseptron. Bu eng dastlabki va eng oddiy neyron tarmoq modeli bo‘lib, bitta qatlamdan iborat. U kirish va chiqish neyronlari o‘rtasida og‘irliklar orqali bog‘langan. Perseptronning vazifasi - kirish xususiyatlari va chiqish yorliqlari o‘rtasidagi chiziqli bog‘lanishni o‘rganish va ma’lumotlarni tasniflashdir. Uning chiqishi odatda aktivatsiya funksiyasi (ko‘pincha bosqich funksiyasi) orqali aniqlanadi. Agar jami yig‘indi ma’lum chegaradan oshsa, chiqish 1 bo‘ladi, aks holda 0. Perseptron o‘qitilishi og‘irlik va siljish qiymatlarini moslashtirish orqali amalga oshiriladi. Perseptronning cheklovi shundaki, u faqat chiziqli ajratiladigan muammolarni hal qila oladi. Agar ma’lumotlar chiziqsiz ajraladigan bo‘lsa, u to‘g‘ri tasniflay olmaydi (4.16-rasm). Shu sababli yanada murakkab tarmoqlar ishlab chiqilgan.



4.16-rasm. Ko‘p qatlamli perseptron

Ko‘p qatlamli perseptron (MLP). perseptronning cheklovlarini bartaraf etish uchun MLP yaratilgan. MLP perseptron asosida qurilgan bo‘lib, unga yashirin qatlamlar qo‘shilgan. Bu esa tarmoqqa yanada murakkab chiziqsiz muammolarni yechish imkonini beradi. Yashirin qatlamlar mavjudligi tarmoqqa kirish xususiyatlarining yuqori darajadagi kombinatsiyalarini o‘rganish imkonini beradi. Natijada murakkab ma’lumot naqshlarini modellashtirish mumkin bo‘ladi. MLPdagi har bir neyron oldingi qatlamdagi neyronlar bilan og‘irliklar orqali bog‘langan bo‘lib, aktivatsiya funksiyalari (masalan, Sigmoid yoki ReLU) yordamida chiziqsizlik kiritiladi. Yashirin qatlamlar soni va neyronlar sonini oshirish orqali MLP yanada murakkab xususiyatlar va bog‘lanishlarni o‘rganishi mumkin.

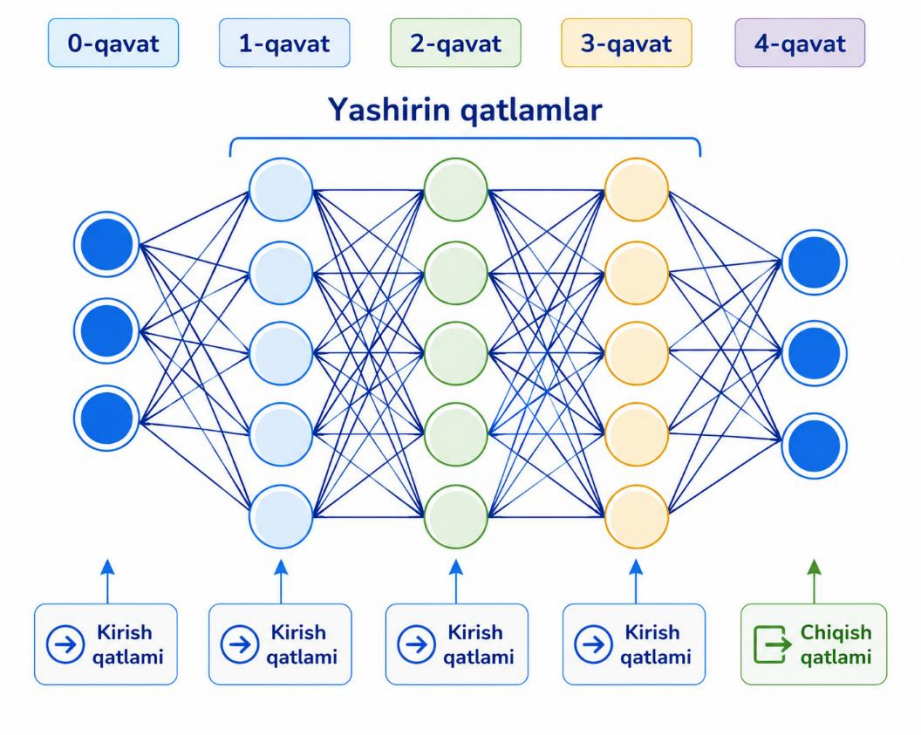
MLPning o‘qitish jarayoni odatda orqaga tarqatish (backpropagation) algoritmiga asoslanadi. Bu algoritm yo‘qotish funksiyasining har bir og‘irlikka nisbatan gradientini hisoblab, chiqish qatlamidan kirish qatlamiga qarab og‘irliklarni bosqichma-bosqich yangilaydi, natijada modelning bashorat xatosi kamaytiriladi. Bunday o‘qitish usuli MLPga tarmoq parametrlarini avtomatik moslashtirish va kirish ma’lumotlari bilan chiqish yorliqlari o‘rtasidagi murakkab bog‘lanishlarni o‘rganish imkonini beradi. MLPning paydo bo‘lishi neyron tarmoqlarning qo‘llanilish sohasini

sezilarli darajada kengaytirdi va ularni tasvirni aniqlash, nutqni tanish kabi murakkab vazifalarni hal qilishda qo‘llash imkonini yaratdi.

4.3.2 Chuqur o‘qitishnishning rivojlanish yo‘llari

1. Chuqur neyron tarmoq.

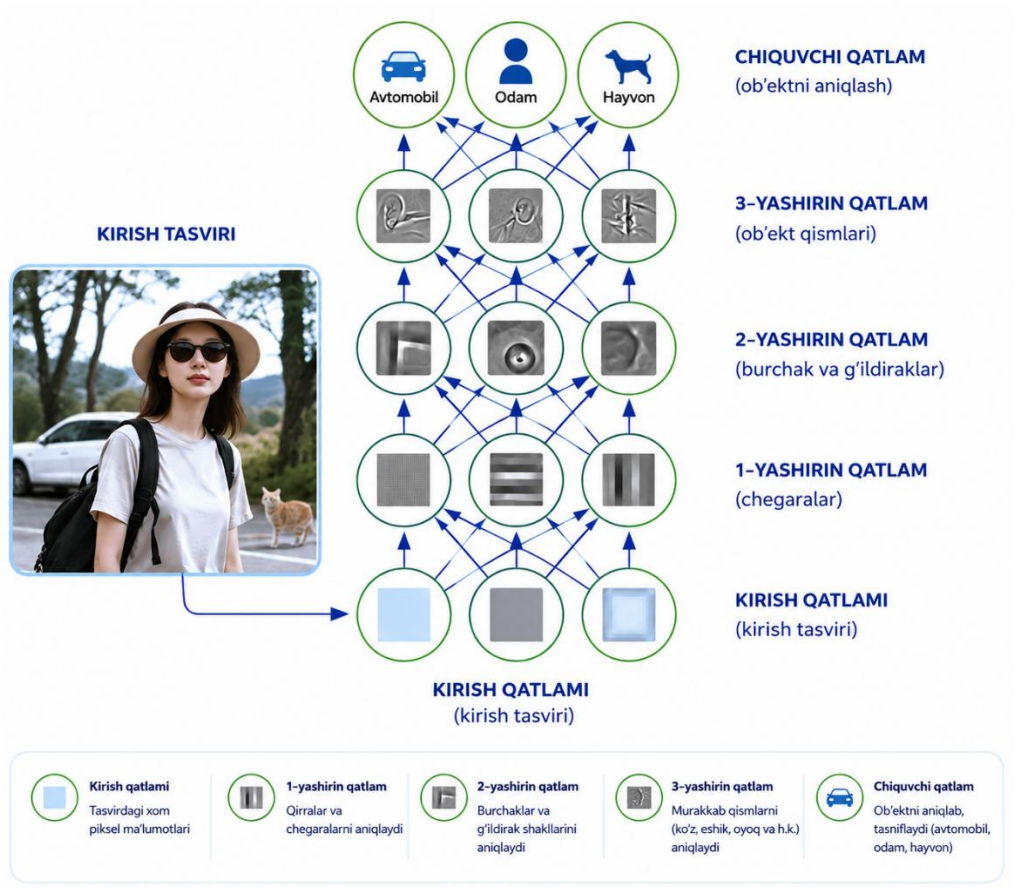
Oldin aytilganidek, neyron tarmoq ko‘plab “neyron”lardan tashkil topgan qatlamli tuzilma bo‘lib, insonning axborotni qayta ishlash usulini modellashtiradi. Agar bu tuzilmadagi yashirin qatlamlar soni oshirilsa, u holda chuqur neyron tarmoq, ya’ni chuqur o‘rganish modeli hosil bo‘ladi. Chuqur o‘qitish turli innovatsion texnologiya va usullarni joriy etish orqali dastlabki neyron tarmoqlarda mavjud bo‘lgan ko‘plab muammolarni hal qildi va ularning qo‘llanish doirasi hamda samaradorligini sezilarli darajada kengaytirdi (4.17-rasm). Uning asosiy mohiyati — ko‘p qatlamli tuzilmaga ega neyron tarmoqlarni qurish va o‘qitish bo‘lib, bunday tarmoqlar ma’lumotlardagi murakkab naqshlar va xususiyatlarni avtomatik o‘rganishga qodir. An’anaviy sayoz neyron tarmoqlar (masalan, MLP) bilan solishtirganda, chuqur o‘rganish modellari tarmoq chuqurligini oshirish orqali ma’lumotlardagi yuqori darajadagi abstrakt xususiyatlarni aniqlay oladi. Shu sababli ular tasvirni aniqlash, nutqni tanish, tabiiy tilni qayta ishlash kabi sohalarda katta yutuqlarga erishgan.



4.17-rasm. Chuqur neyron tarmoq arxitekturasi

Chuqur neyron tarmoqlar bilan oddiy neyron tarmoqlar o‘rtasidagi eng katta farq - bu boshidan oxirigacha (“end-to-end”) o‘rganish qobiliyatidir. Oddiy neyron tarmoq odatda bitta yashirin qatlamga ega bo‘lib, to‘g‘ri ishlashi uchun unga oldindan qaysi xususiyatlarga e’tibor berish kerakligi (masalan, rasmda chiziqlar, burchaklar) inson tomonidan ko‘rsatiladi, bu jarayon xususiyat ajratish deb ataladi. Chuqur neyron tarmoq esa ko‘plab yashirin qatlamlarga ega bo‘lib, bu xususiyatlarni o‘zi mustaqil ravishda o‘rganadi. Bu usul boshidan oxirigacha o‘rganish deb ataladi, ya’ni kirishdan chiqishgacha bo‘lgan barcha jarayonni mashina o‘zi bajaradi, inson aralashuvisiz.

Bunday yondashuv vazifani bajarish jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi, model samaradorligini oshiradi va sun’iy intellekt tizimlarini murakkab hamda o‘zgaruvchan real sharoitlarga yaxshiroq moslashishiga imkon beradi.



4.18-rasm. Chuqur neyron tarmoqning o‘rganish jarayoni

4.18-rasmda ko‘rsatilganidek, kirish ma’lumotlari ko‘rinadigan qatlamda joylashadi. Bu qatlam shunday nomlanadi, chunki u biz bevosita kuzata oladigan o‘zgaruvchilarni o‘z ichiga oladi. Keyin esa bir nechta yashirin qatlamlar keladi, ular tasvirdan tobora murakkab va abstrakt xususiyatlarni ajratib boradi. Birinchi yashirin qatlam qo‘shni piksellar yorqinligini taqqoslash orqali qirralarni aniqlay oladi. Ikkinchi yashirin qatlam esa shu qirralarga asoslanib burchaklar va kontur qismlarini aniqlaydi. Uchinchi yashirin qatlam esa burchak va konturlarning muayyan kombinatsiyalarini topib, obyektning to‘liq qismlarini aniqlaydi. Oxir-oqibat, tasvirda aniqlangan ushbu obyekt qismlariga asoslanib, tizim rasmda qanday obyekt mavjud ekanini aniqlay oladi.

Chuqur neyron tarmoqlarning tez rivojlanishi ularning ortida turgan kuchli dasturiy vositalarsiz mumkin emas. Ushbu murakkab tarmoq tuzilmalarini samarali yaratish, o‘qitish va joriy etish uchun tadqiqotchilar va dasturchilar turli chuqur o‘qitish

kutubxonalariga tayanadilar. Hozirgi kunda eng mashhur to‘rtta chuqur o‘qitish kutubxonalari - TensorFlow, PyTorch, MindSpore va PaddlePaddle bo‘lib, ular sun’iy intellekt texnologiyalarini amaliyotga joriy etish va keng tarqatishda muhim rol o‘ynaydi. Chuqur o‘qitish kutubxonalari sun’iy intellekt tizimlarini ishlab chiqishning asosiy vositalari hisoblanadi. Ular standart interfeyslar va turli vositalarni taqdim etib, tadqiqotchilar va dasturchilarga murakkab modellarni tez yaratish va o‘qitish imkonini beradi.

(1) TensorFlow kutubxonasi: hisoblash grafigi mexanizmi (oldindan belgilangan “ma’lumotlarni qayta ishlash yo‘nalgan grafigi”) va kuchli taqsimlangan hisoblash imkoniyatlari tufayli murakkab hisoblash vazifalarini bir nechta hisoblash qurilmalariga bo‘lib, parallel tarzda bajaradi. Bu katta hajmdagi modellarni o‘qitish samaradorligini sezilarli oshiradi va uni keng ko‘lamli model o‘qitish uchun asosiy tanlovga aylantiradi. Oddiy chiziqli regressiyadan tortib murakkab Transformer arxitekturasigacha TensorFlow keng imkoniyatlar beradi. Shuningdek, u ko‘plab tayyor modellar va ma’lumotlar to‘plamlarini ham taqdim etadi.

(2) PyTorch kutubxonasi: dinamik hisoblash grafigi va sodda kod yozish uslubi tufayli keng ommalashgan. U moslashuvchan tajriba muhiti kabi ishlaydi va dasturchilarga ish jarayonida hisoblash jarayonini o‘zgartirish imkonini beradi. PyTorch jamoasi ham juda faol bo‘lib, ko‘plab vosita va kengaytmalarni taqdim etadi. Ochiq kodli kutubxonalarning keng tarqalishi sun’iy intellektga kirish to‘sig‘ini kamaytirib, global miqyosda texnologik hamkorlikni rivojlantirdi.

(3) MindSpore kutubxonasi: Huawei tomonidan ishlab chiqilgan to‘liq sun’iy intellekt platformasi bo‘lib, “terminal–chekka–bulut” hamkorlik muhitlariga qaratilgan. U statik va dinamik grafiklarni birgalikda ishlata oladi, yuqori samaradorlik va moslashuvchanlikni ta’minlaydi hamda GPU, CPU kabi turli chip arxitekturalarida samarali ishlaydi. MindSpore’ning “avtomatik parallel” mexanizmi model va apparat resurslariga qarab vazifalarni avtomatik taqsimlaydi va hisoblashni boshqaradi.

(4) PaddlePaddle kutubxonasi: Baidu tomonidan ishlab chiqilgan ochiq kodli platforma bo‘lib, sanoat darajasidagi sun’iy intellekt ilovalari uchun to‘liq ekotizimni ta’minlaydi. U dinamik va statik grafiklarni yagona dasturlash modelida qo‘llab-quvvatlaydi, kuchli taqsimlangan o‘qitish imkoniyatlariga ega va qulay vositalarni (masalan, PaddleX, EasyDL) taklif etadi. Shuningdek, u ERNIE, PP-YOLO kabi tayyor modellar va xitoy tilidagi katta ma’lumotlar bazalarini taqdim etadi.

Ushbu kutubxonalar turli platformalarda ishlay oladi - oddiy protsessorlar, grafik protsessorlar va maxsus sun’iy intellekt chiplarida samarali ishlaydi. Bundan tashqari, ular avtomatik differensiallash, xotirani optimallashtirish kabi funksiyalarni ham taklif etadi, bu esa model ishlab chiqishni ancha soddalashtiradi.

2. Keng tarqalgan chuqur neyron tarmoqlar va ularning qo‘llanilishi

(1) Konvolyutsion neyron tarmoq (CNN)ning paydo bo‘lishi: kompyuterga tasvirni “ko‘rish” va tanish imkonini beradi. CNN tasvir xususiyatlarini qo‘lda ajratishni talab qilmaydi, balki konvolyutsiya qatlamlari va pooling qatlamlari orqali tasvirdagi lokal xususiyatlarni (chegaralar, ranglar, shakllar) avtomatik ajratadi va ko‘p qatlamli tuzilma orqali ularni yuqori darajadagi semantik ma’lumotga aylantiradi. Natijada tasvirning umumiy xususiyatlari olinadi. Shu sababli CNN tasvirni qayta ishlashda, ayniqsa tasvirni tasniflash va obyektlarni aniqlash vazifalarida juda samarali. Oldin aytilganidek, CNN tasvirni tasniflashda katta muvaffaqiyatlarga erishgan, bunda AlexNet muhim rol o‘ynagan. U chuqur konvolyutsiya qatlamlari va ReLU aktivatsiya funksiyasini joriy etib, an’anaviy usullarning katta hajmdagi tasvirlarni tasniflashdagi muammolarini hal qildi. Shuningdek, u GPUdan keng foydalanishni yo‘lga qo‘yib, modelni o‘qitish tezligini sezilarli oshirdi.

Keyinchalik VGGNet, GoogLeNet va ResNet kabi modellar paydo bo‘lib, tasniflash samaradorligini yanada oshirdi. Obyektlarni aniqlash vazifalarida ham CNN juda samarali. Obyekt aniqlash — bu tasvir ichidagi barcha qiziqarli obyektlarni (masalan, odam, avtomobil, hayvon) topish va belgilash jarayonidir. YOLO (You Only Look Once) algoritmi bu sohadagi muhim yutuqlardan biri bo‘lib, obyekt aniqlashni

bitta regressiya muammosiga aylantiradi va real vaqt rejimida obyektlarning joylashuvi hamda turini aniqlaydi. R-CNN kabi ikki bosqichli usullarga nisbatan YOLO tezroq ishlaydi va video ishlov berish kabi real vaqt talab qilinadigan vazifalarda qo‘llanadi. Shuningdek, SSD (Single Shot MultiBox Detector) va Faster R-CNN kabi algoritmlar aniqlik va tezlik o‘rtasida yaxshi muvozanatni ta’minlaydi. Tasvirni tasniflashdan obyekt aniqlashgacha bo‘lgan vazifalarda CNNning keng qo‘llanilishi va kuchli imkoniyatlari yaqqol ko‘rinadi. Masalan, mushuk va itni tasniflash vazifasida CNN quyidagi bosqichlar orqali ishlaydi:

1-qadam: modelni o‘qitish, ya’ni kompyuterga mushuk va itni farqlashni o‘rgatish. Bu jarayon quyidagi asosiy elementlarni o‘z ichiga oladi:

1) model tuzilmasini loyihalash (masalan, CNN, RNN, Transformer va boshqalar);

2) oldinga uzatish (forward propagation), ya’ni kirish ma’lumotlarini modelga berib, chiqish natijasini olish;

3) yo‘qotish funksiyasi (loss function), ya’ni bashorat va haqiqiy natija o‘rtasidagi farqni o‘lchash (masalan, kross-entropiya, o‘rtacha kvadrat xatolik);

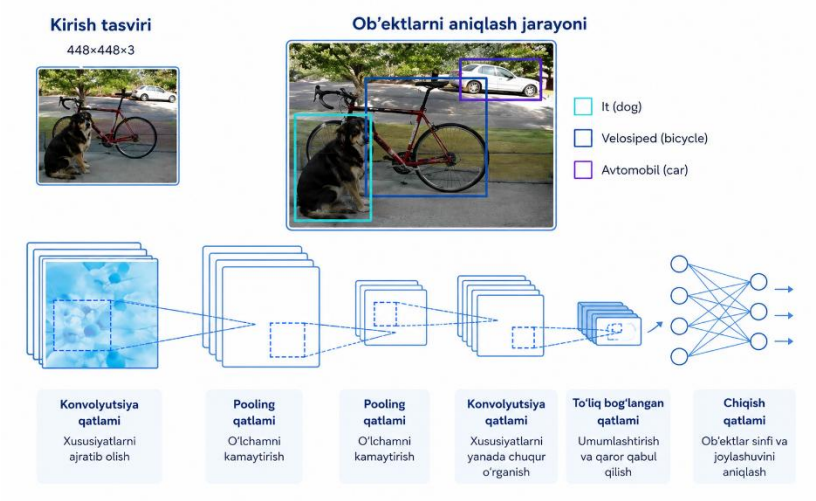
4) orqaga uzatish (backpropagation), ya’ni xatolik asosida parametrlarning gradientlarini hisoblash;

5) optimallashtirish (masalan, SGD, Adam), ya’ni model parametrlarini yangilash;

6) qism bo‘yicha o‘qitish (batch training), ya’ni ma’lumotlarni bo‘laklarga ajratib o‘qitish;

7) regulyarizatsiya va erta to‘xtatish strategiyalari, ya’ni modelning ortiqcha moslashishini (overfitting) oldini olish.

Mushuk va itni tasniflash vazifasida odatda CNN qo‘llaniladi. CNN tasvirdan ko‘p darajali fazoviy xususiyatlarni (chegaralar, tekstura, konturlar) avtomatik ajratishda juda samarali bo‘lib, tasvirni tasniflash uchun eng mos modellardan biridir (4.19-rasm).



4.19-rasm. Konvolyutsion neyron tarmoq tuzilishi

O‘qitish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi: avvalo, bitta o‘quv tasviri modelga kiritiladi; so‘ngra konvolyutsiya qatlamlari orqali tasvirning lokal xususiyatlari ajratiladi, pooling qatlamlari yordamida fazoviy o‘lcham kamaytiriladi va hisoblash yuklamasi qisqartiriladi, to‘liq bog‘langan qatlam orqali esa “mushuk” yoki “it” bo‘lish ehtimoli chiqariladi; keyin bashorat natijasi haqiqiy yorliq bilan solishtirilib, xatolik (yo‘qotish) hisoblanadi; oxirida orqaga tarqatish algoritmi yordamida model parametrlari yangilanadi va xatolik asta-sekin kamaytiriladi. Bu jarayon model o‘quv to‘plamida barqaror natija ko‘rsatmaguncha takrorlanadi.

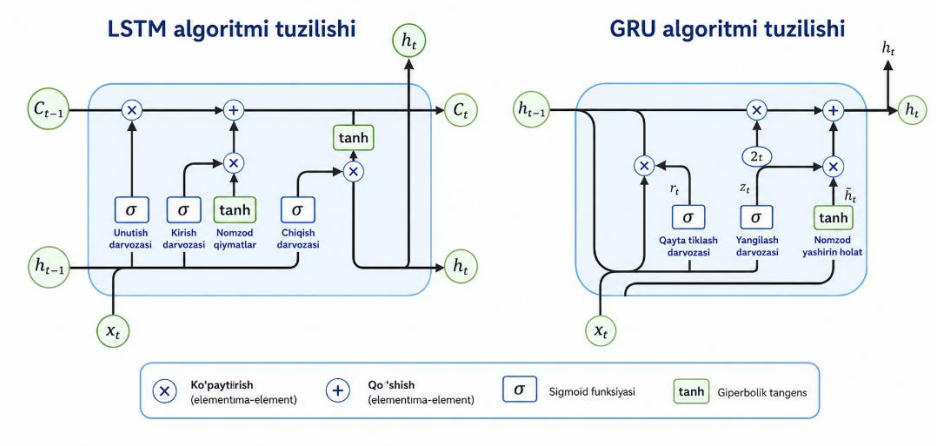
Ikkinchi bosqich: modelni test qilish, ya’ni uning tasniflash vazifasini bajara olishini tekshirish. O‘qitish tugagach, model ilgari ko‘rmagan ma’lumotlar ustida sinovdan o‘tkaziladi va uning real sharoitdagi ishlashi baholanadi. Test to‘plamidagi ma’lumotlar o‘qitishda yoki parametrlarni sozlashda ishlatilmaydi, faqat modelning umumlashtirish qobiliyatini tekshirish uchun xizmat qiladi.

Ko‘p qo‘llaniladigan baholash ko‘rsatkichlari: aniqlik (Accuracy) - to‘g‘ri tasniflangan namunalar ulushi; chalkashlik matritsasi (Confusion Matrix) - har bir toifa bo‘yicha bashorat natijalarini ko‘rsatadi; aniqlik (Precision), qamrov (Recall) va F1 ko‘rsatkichi - ma’lumotlar nomutanosib bo‘lganda model samaradorligini yaxshiroq baholaydi; AUC egri chizig‘i - ikkilik tasniflash modelining ajratish qobiliyatini baholaydi. Bundan tashqari, Grad-CAM kabi vizualizatsiya usullari yordamida model

qaysi tasvir hududlariga e’tibor qaratayotganini ko‘rish mumkin. Mushuk-it tasnifi misolida test to‘plamidagi tasvirlar o‘qitilgan CNN modeliga beriladi, bashoratlar haqiqiy yorliqlar bilan solishtiriladi va aniqlik hamda xato holatlar hisoblanadi. Ushbu misol orqali chuqur o‘qitish va an’anaviy mashinali o‘qitish o‘rtasidagi asosiy farqlar ko‘rinadi: qo‘lda xususiyat ajratishdan avtomatik o‘rganishga o‘tish, yuzaki qoidalardan chuqur abstraksiyaga o‘tish, tuzilgan ma’lumotlardan ko‘p modali ma’lumotlarga o‘tish. Chuqur o‘qitish o‘zining kuchli ifodalash va o‘z-o‘zini o‘rganish qobiliyati bilan murakkab sun’iy intellekt vazifalarini hal qilishning asosiy usuliga aylangan. U nafaqat tasvirni aniqlash, balki nutqni tanish, matnni tushunish, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish kabi ko‘plab sohalarda qo‘llaniladi.

(2) Xotiraga asoslangan tarmoqlardan Transformerga o‘tish: kompyuterga tilni “tushunish” imkonini berish.

Rekurrent neyron tarmoqlar (RNN) va ularning variantlari: inson tili ketma-ketlik va kontekstga ega bo‘ladi, ya’ni gapdagi so‘zlar o‘zaro bog‘langan. RNN aynan shu ketma-ketlikni qayta ishlash uchun yaratilgan. U ketma-ket ma’lumotlarni qayta ishlaydi va vaqtga bog‘liq munosabatlarni “eslab qolish” orqali tushunadi. Har bir yangi so‘zni o‘qiganda, oldingi ma’lumotlarni “xotirada saqlaydi”. Shu sababli RNN mashina tarjimasi va matn generatsiyasi kabi vazifalarda qo‘llaniladi. Biroq RNN o‘qitish jarayonida gradientning yo‘qolishi yoki haddan tashqari oshishi muammolariga duch keladi. Ya’ni, gap juda uzun bo‘lsa, model muhim ma’lumotlarni “unutib qo‘yishi” mumkin, bu esa uzoq ketma-ketliklar bilan ishlashni cheklaydi. LSTM va GRU: ushbu muammoni hal qilish uchun LSTM va GRU modellar ishlab chiqilgan (4.19-rasm). LSTM kirish, unutish va chiqish “eshiklari” orqali muhim ma’lumotlarni saqlash va keraksizlarini unutishni boshqaradi. Bu mexanizm uzoq bog‘lanishlarni yaxshiroq o‘rganishga yordam beradi. GRU esa LSTMning soddalashtirilgan shakli bo‘lib, kamroq hisoblash talab qiladi, lekin o‘xshash samaradorlikni ta’minlaydi (4.20-rasm). Ushbu modellar mashina tarjimasi, sentiment tahlili va matn generatsiyasida keng qo‘llaniladi va tabiiy tilni qayta ishlash sifatini sezilarli darajada oshiradi.



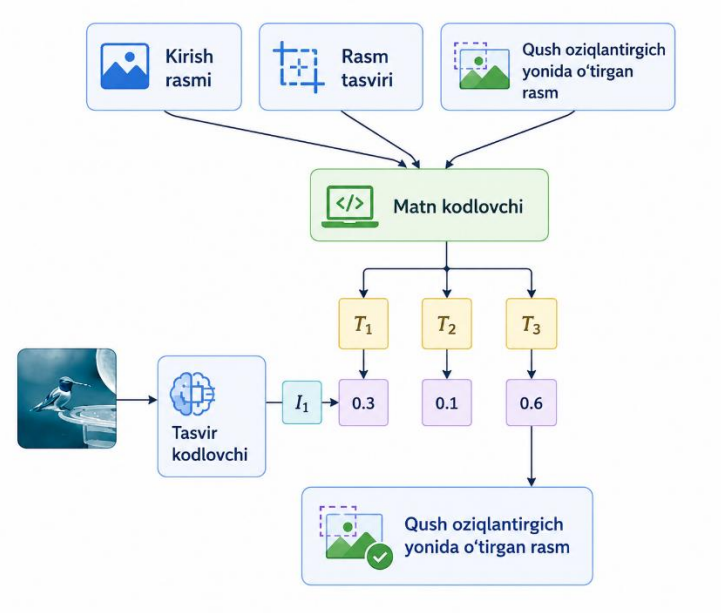
4.20-rasm. LSTM algoritmi va GRU algoritmining tuzilishi

Transformer arxitekturasining yutug‘i: bu arxitektura so‘nggi yillarda tabiiy tilni qayta ishlash sohasidagi muhim burilishlardan biridir. U o‘z-o‘ziga e’tibor (self-attention) mexanizmi orqali ketma-ket ma’lumotlarni parallel qayta ishlay oladi, bu esa modelni o‘qitish samaradorligi va unumdorligini sezilarli oshiradi. RNN va uning variantlariga nisbatan Transformer ketma-ketlikdagi barcha pozitsiyalarni bir vaqtning o‘zida ko‘ra oladi va har bir elementni alohida ketma-ket qayta ishlashdagi samarasizlikni bartaraf etadi. Bundan tashqari, Transformer ko‘p boshli e’tibor (multi-head attention) mexanizmini joriy etib, modelga ketma-ketlikdagi bog‘lanishlarni turli nuqtai nazardan o‘rganish imkonini beradi. Oddiy qilib aytganda, Transformer endi “so‘zma-so‘z o‘qish” usulidan voz kechib, butun gapni yoki hatto paragrafni bir vaqtning o‘zida ko‘rib, so‘zlar orasidagi munosabatni aniqlay oladi. Modelning qo‘llanishi va kengayishi: Transformer arxitekturasi asosida ko‘plab samarali til modellari yaratilgan. Masalan, Google tomonidan ishlab chiqilgan BERT modeli katta hajmdagi matnlarni oldindan o‘qitish orqali boy til ifodalarini o‘rganadi va matnni tasniflash, savol-javob tizimlari, nomlangan obyektlarni aniqlash kabi ko‘plab vazifalarda qo‘llaniladi. Bundan tashqari, GPT (Generative Pre-trained Transformer) modellari matn generatsiyasida juda yuqori natija ko‘rsatadi va hozirda aqlli mijozlarga xizmat ko‘rsatish, yozuv yordamchilari kabi ko‘plab sohalarda keng qo‘llanilmoqda.

(3) Ko‘p modalli ma’lumotlarni birlashtirish: sun’iy intellektga bir vaqtning o‘zida tasvir va matnni tushunish imkonini beradi. Haqiqiy hayotda inson turli yo‘llar

bilan ma’lumot oladi: rasm ko‘rish, tovush eshitish, matn o‘qish. Ko‘p modalli o‘rganish esa sun’iy intellektga “rasmni ko‘rib gapirish” va “matnni o‘qib rasmni tushunish” imkonini beradi, ya’ni turli turdagi ma’lumotlarni birlashtirib, yanada chuqurroq tushunish va qayta ishlashni ta’minlaydi.

Masalan, CLIP modeli tasvir va matn ma’lumotlarini birgalikda o‘qitish orqali ularning o‘zaro mosligini o‘rganadi va tasvir qidirish, matn generatsiyasi kabi vazifalarni bajaradi. Masalan, modelga kichik it rasmi va “kichik it maysazorda yugurmoqda” degan matn berilsa, CLIP ular bir xil mazmunni ifodalayaptimi yoki yo‘qmi, aniqlay oladi. CLIP modelining asosiy g‘oyasi - kontrast o‘rganish orqali tasvir va matnni umumiy fazoga joylashtirishdir, bunda o‘xshash tasvir va matnlar bir-biriga yaqin joylashadi. Shu tufayli CLIP nol namunali tasniflash va ko‘p modalli qidiruv kabi vazifalarni bajara oladi. Masalan, nol namunali tasniflashda model har bir toifa uchun alohida o‘qitilmasdan turib, faqat matn tavsiflari asosida tasvirni tasniflay oladi (4.21-rasm). Bundan tashqari, CLIP matn asosida tasvir yaratish vazifalarida ham qo‘llanilishi mumkin.



4.21-rasm. CLIP modelining asosiy ishlash prinsipi

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bob sun’iy intellekt tizimining ishlashidagi asosiy omillarni tahlil qildi: avvalo, qo‘llanilish sohasi sun’iy intellektning aniq texnologik ehtiyojlarini belgilaydi; ikkinchidan, dastlabki ma’lumotlar qayta ishlanishi (xususiyatlar muhandisligi) orqali model foydalanishi mumkin bo‘lgan samarali axborotga aylantiriladi; algoritmlar darajasida an’anaviy mashinali o‘qitish qo‘lda yaratilgan xususiyatlarga tayanadi, chuqur o‘rganish esa neyron tarmoqlar orqali ularni avtomatik ajratadi; shu bilan birga, hisoblash apparatlarining rivoji (CPUdan GPU parallel hisoblashgacha) yirik modellarni o‘qitish uchun asos yaratdi.

Chuqur o‘qitish hozirgi eng muhim yo‘nalish bo‘lib, u ko‘p qatlamli tarmoq arxitekturasi orqali boshidan oxirigacha o‘rganishni amalga oshiradi, qo‘lda xususiyat ajratish cheklovlarini bartaraf etadi va kompyuter ko‘rishi hamda tabiiy tilni qayta ishlash sohalarining rivojlanishini sezilarli darajada tezlashtiradi. Kelajakda sun’iy intellekt neyron tarmoqlarning sezgi qobiliyati va ramziy tizimlarning mantiqiy tahlilini birlashtirish, ma’lumotlarni sintez qilish orqali maxfiylik va ma’lumot sifati muvozanatini ta’minlash, shuningdek, foton chiplar kabi yangi apparat texnologiyalari yordamida energiya cheklovlarini yengish yo‘nalishida rivojlanadi. Bu sun’iy intellektning tizimli darajada optimallashtirilgan yangi muhandislik bosqichiga o‘tishini bildiradi va uning asosiy maqsadi doimo inson ehtiyojlariga xizmat qilish bo‘lib qoladi.

Savol va topshiriqlar

1. Ssenariy, ma’lumot, algoritm va hisoblash kuchining o‘zaro hamkorligi aniq amaliyotlarda qanday namoyon bo‘ladi? Misol keltirib tushuntiring.
2. O‘qituvchili o‘qitish va chuqur o‘qitish xususiyatlar muhandisligi talabi, hisoblash samaradorligi va tushuntirish imkoniyatlari jihatlarida qanday asosiy farqlarga ega?

3. Ko‘p modalli modellar turli sohalar o‘rtasida bilim ko‘chirishda qanday imkoniyatlar va xavflarga ega? Ta’lim kabi sohalarda ularning potensial ehtiyojlarini misollar bilan tushuntiring.

4. Xavfsiz va ishonchli sun’iy intellekt (masalan, model tushuntirish imkoniyatlarini oshirish) moliyaviy risklarni boshqarish yoki sud qarorlarida qanchalik zarur? Agar modelda “qora quti” xatolik yuzaga kelsa, qanday tuzatish va javobgarlik mexanizmlarini yaratish kerak?

4-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar

Neyron tarmoqni vizual ko‘rsatib berish tajribasi

1. O‘quv maqsadlari

Vizual vositalar orqali neyron tarmoqning tuzilishi va parametrlarining uning o‘rganish qobiliyatiga qanday ta’sir qilishini intuitiv tushunish; turli tarmoq konfiguratsiyalarining ustunliklarini tahlil qila olish; parametrlarni sozlash orqali neyron tarmoq samaradorligini oshirish usullarini egallash; sun’iy intellektning abstrakt tushunchalarini o‘qitish mumkin bo‘lgan mazmunga aylantira olish.

2. Amaliyotga tayyorgarlik

1) Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar: Asosiy kompyuter bilan ishlash ko‘nikmalariga ega bo‘lish (dasturlash asoslari talab qilinmaydi).

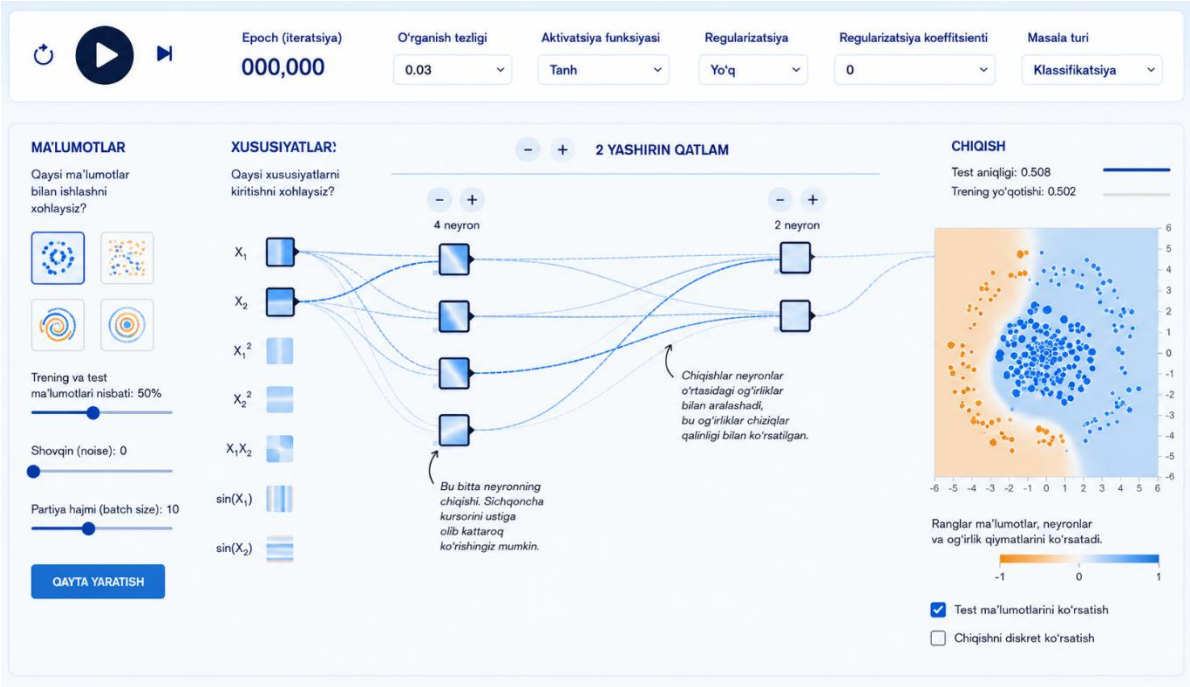
2) Kerakli vositalar ro‘yxati: Onlayn TensorFlow Playground platformasi, internetga kira oladigan brauzer, tajriba yozuvlari uchun jadval (Word yoki Excel), skrinshot olish vositasi.

3. Amaliyot bosqichlari

Vazifa 1: Platforma interfeysi bilan tanishish va asosiy sozlamalarni sinab ko‘rish

(1) Platformaga kirish, interfeys joylashuvini kuzatish va har bir bo‘lim funksiyalarini aniqlash: chap tomonda (ma’lumot va xususiyatlarni boshqarish), o‘rtada

(tarmoq tuzilishi), o‘ng tomonda (chiqish va qaror chegarasi), 4.22-rasmda ko‘rsatilgandek.



4.22-rasm: Onlayn TensorFlow Playground platformasining asosiy oynasi va ishlash prinsipi

(2) Birinchi doira shaklidagi ma’lumotlar to‘plamini tanlang, ▶ tugmasini bosib o‘qitishni boshlang va o‘ng tomondagi qaror chegarasining o‘zgarishini kuzating.

(3) “Test xatolik” va “Training xatolik” egri chiziqlarining o‘zgarish tendensiyasini kuzating.

Talab: interfeys bilan ishlashni o‘zlashtirish, neyron tarmoqni o‘qitish jarayonida turli hududlarning o‘zgarishini tasvirlab bera olish, boshlang‘ich holat va o‘qitishdan keyingi holatni skrinshot orqali qayd etish.

Vazifa 2: Tarmoq chuqurligining o‘rganishga ta’siri tajribasi

(1) Muhitni qayta o‘rnating, yashirin qatlamlar sonini 1 qatlam qilib sozlang va sozlanmalarni yozib oling.

(2) Tarmoq barqarorlashguncha o‘qiting, test xatoligi va konvergentsiya uchun zarur bo‘lgan bosqichlar sonini (epoch) qayd eting.

(3) Muhitni qayta o‘rnating, yashirin qatlamlar sonini 2 qatlamga oshiring, boshqa parametrlarni o‘zgartirmang.

(4) O‘qitib natijalarni yozib oling, 1 qatlamli tarmoq bilan farqini solishtiring.

(5) Yashirin qatlamlar sonini 3 qatlamga oshirib, tajribani takrorlang va qayd eting.

Talab: turli chuqurlikdagi uch xil tarmoqni o‘qitish, tarmoq chuqurligi bilan modelning o‘rganish qobiliyati o‘rtasidagi bog‘liqlikni taqqoslab tahlil qilish, chuqurlik oshishining afzallik va kamchiliklarini umumlashtirish.

Vazifa 3: Neyronlar sonining o‘rganishga ta’siri tajribasi

(1) Asosiy tarmoqni sozlash: 2 qatlamli yashirin qatlam, har bir qatlamda 4ta neyron, o‘qitib natijalarni qayd eting.

(2) Neyronlar sonini kamaytirish: 2 qatlamli tuzilmani saqlagan holda, har bir qatlamni 2ta neyronga o‘zgartiring, o‘qitib natijalarni solishtiring.

(3) Neyronlar sonini oshirish: 2 qatlamli tuzilmani saqlagan holda, har bir qatlamni 8ta neyronga o‘zgartiring, natijalarni qayd etib uch xil konfiguratsiyani taqqoslang.

Talab: neyronlar soni bilan tarmoqning ifodalash qobiliyati o‘rtasidagi bog‘liqlikni tushunish, ortiqcha moslash (overfitting) va yetarli moslashmaslik (underfitting) hodisalarini tushuntirish, optimal neyronlar sonini tanlash asoslarini tahlil qilish.

Vazifa 4: Aktivatsiya funksiyasining ta’siri tajribasi

(1) Tanh aktivatsiya funksiyasidan foydalanish: 2 qatlamli yashirin qatlam, har birida 4ta neyron, aktivatsiya funksiyasi sifatida “Tanh”ni tanlab, o‘qitishdan keyin yo‘qotish qiymati va qaror chegarasi xususiyatlarini qayd eting.

(2) Muhitni qayta o‘rnating, bir xil tuzilmani saqlagan holda aktivatsiya funksiyasini “ReLU”ga o‘zgartiring, o‘qitishdan keyin natijalarni qayd eting.

(3) Muhitni qayta o‘rnating, bir xil tuzilmani saqlagan holda “Sigmoid” aktivatsiya funksiyasini qo‘llang, o‘qitishdan keyin natijalarni qayd eting.

Taqqoslash va tahlil: uch xil aktivatsiya funksiyasining o‘qitish tezligi va yakuniy natijasini solishtiring.

Tajriba tahlili: qaysi aktivatsiya funksiyasi tezroq o‘qiydi? Qaysi biri murakkab chegaralarda yaxshiroq ishlaydi? Muayyan muammo uchun mos aktivatsiya funksiyasini qanday tanlash kerak?

Qayd etish usuli: uch xil aktivatsiya funksiyasining qaror chegarasi ma’lumotlarini skrinshot qilib saqlang va taqqoslovchi tahlil jadvalini tuzing.

Vazifa 5: O‘rganish tezligining (learning rate) o‘qitishga ta’siri tajribasi

(1) Standart o‘rganish tezligi (0.03): 2 qatlamli yashirin qatlam va 4ta neyronni sozlab, o‘qitish jarayonini qayd eting.

(2) Past o‘rganish tezligi (0.001): tarmoq tuzilishini o‘zgartirmasdan, konvergentsiya tezligining o‘zgarishini kuzating.

(3) Yuqori o‘rganish tezligi (0.1): tarmoq tuzilishini o‘zgartirmasdan, tebranish, tarqalish va beqarorlik hodisalari paydo bo‘ladimi, kuzating.

Tebranish: xatolik funksiyasi egri chizig‘i yuqoriga-pastga o‘zgarib turadi, silliq kamaymaydi, balki tishsimon shaklda bo‘ladi.

Tarqalish: xatolik qiymati kamaymaydi, aksincha oshadi yoki juda katta qiymatlarga yetadi (masalan, boshlang‘ich qiymatdan bir necha baravar katta bo‘ladi).

Beqarorlik: qaror chegarasi tez-tez o‘zgaradi, barqaror shaklga konvergentsiya qilmaydi.

Kuzatish nuqtalari: o‘rganish tezligi va konvergentsiya tezligi o‘rtasidagi bog‘liqlik; juda katta o‘rganish tezligida yuzaga keladigan beqarorlik; o‘rganish tezligining yakuniy aniqlikka ta’siri.

4. Amaliy topshiriq

Talab: tajriba konfiguratsiyasini to‘liq qayd etish jadvalini (4.5-jadvalga muvofiq) to‘ldiring, bunda 2-5-vazifalarning o‘qitish natijalari kiritiladi. Har bir konfiguratsiya uchun tarmoq tuzilishi, parametr sozlamalari, o‘qitish natijalari va qisqa tahlil keltirilishi kerak.

Vazifa 2: Tarmoq chuqurligining o‘rganishga ta’siri

Ma’lumotlar to‘plami: Doira, Spiral, XOR, Gauss

Aktivatsiya funksiyasi: ReLU, Tanh, Sigmoid, Chiziqli

O‘rganish tezligi: ____

1-qavat neyronlari: ____ 2-qavat neyronlari: ____ 3-qavat neyronlari: ____

4.5-jadval.

Tajriba konfiguratsiyasini qayd etish jadvali

Yashirin qatlamlar soni	**O‘qitish bosqichlari (barqarorgacha)**	**Yakuniy o‘qitish xatoligi**	**Yakuniy test xatoligi**	**Konvergentsiya tezligi**	**Qaror chegarasi xususiyati**	**To‘g‘ri tasnif bormi**
1						
2						
3						

Tahlil: tarmoq chuqurligi va model o‘rganish qobiliyati o‘rtasidagi bog‘liqlikni taqqoslang, chuqurlik oshishining afzallik va kamchiliklarini umumlashtiring.

Vazifa 3: Neyronlar sonining o‘rganishga ta’siri

Ma’lumotlar to‘plami: Doira, Spiral, XOR, Gauss

Aktivatsiya funksiyasi: ReLU, Tanh, Sigmoid, Chiziqli

Yashirin qatlamlar soni: 2

O‘rganish tezligi: ____

Har bir qatlamdagi neyronlar soni	**O‘qitish bosqichlari (barqarorgacha)**	**Yakuniy o‘qitish xatoligi**	**Yakuniy test xatoligi**	**Konvergentsiya tezligi**	**Qaror chegarasi xususiyati**	**To‘g‘ri tasnif bormi**
1						
2						
3						

Tahlil: neyronlar soni va tarmoqning ifodalash qobiliyati o‘rtasidagi bog‘liqlikni tushuntiring, ortiqcha moslash va yetarli moslashmaslikni tahlil qiling, optimal neyronlar sonini aniqlang.

Vazifa 4: Aktivatsiya funksiyasining ta’siri

Ma’lumotlar to‘plami: Doira, Spiral, XOR, Gauss

Yashirin qatlamlar soni: 2

Har bir qatlamdagi neyronlar soni: 4

O‘rganish tezligi: ____

Aktivatsiya funksiyasi	**O‘qitish bosqichlari (barqarorgacha)**	**Yakuniy o‘qitish xatoligi**	**Yakuniy test xatoligi**	**Konvergentsiya tezligi**	**Qaror chegarasi xususiyati**	**To‘g‘ri tasnif bormi**
Tanh						
ReLU						
Sigmoid						

Tahlil: qaysi aktivatsiya funksiyasi tezroq o‘qiydi? Qaysi biri murakkab chegaralarda yaxshiroq ishlaydi? Muayyan muammo uchun mos funksiyani qanday tanlash kerak?

Vazifa 5: O‘rganish tezligining o‘qitishga ta’siri

Ma’lumotlar to‘plami: Doira, Spiral, XOR, Gauss

Aktivatsiya funksiyasi: ReLU, Tanh, Sigmoid, Chiziqli

Yashirin qatlamlar soni: 2

Har bir qatlamdagi neyronlar soni: 4

O‘rganish tezligi	**O‘qitish bosqichlari (barqarorgacha)**	**Yakuniy o‘qitish xatoligi**	**Yakuniy test xatoligi**	**Konvergentsiya tezligi**	**Qaror chegarasi xususiyati**	**To‘g‘ri tasnif bormi**
0.03						
0.001						
0.1						

Tahlil: o‘rganish tezligi va konvergentsiya tezligi o‘rtasidagi bog‘liqlik; o‘rganish tezligi juda katta bo‘lganda yuzaga keladigan beqarorlik; o‘rganish tezligining yakuniy aniqlikka ta’siri.

5. Baholash mezonlari

4.6-jadval.

Baholash mezonlari

Mezoni	Tavsif	Ulushi
Tajriba bajarilishi	Vazifalarni bajarish darajasi: barcha tajriba topshiriqlarini bajarish	40%
Tajriba bajarilishi	Ma’lumotlarni qayd etish: tajriba yozuvlari to‘liq va aniq	20%
Tahlil qobiliyati	Parametrlar ta’sirini tushunish: turli parametrlarning tarmoqqa ta’sirini tahlil qila olish	20%
Tahlil qobiliyati	Tamoyillarni tushunish: neyron tarmoq ishlash prinsipini tushuntira olish	10%
Tahlil qobiliyati	O‘rganish natijasi: yozuvlar orqali chuqur o‘rganishni tushunganini ko‘rsatish	10%
Qo‘shimcha ball	Ko‘proq turli parametrlarni sinab ko‘rish	
Qo‘shimcha ball	Sinfda taqdimotda yaxshi baho olish	
Qo‘shimcha ball	Boshqa talabalarga yordam berish	

1. Ko‘p uchraydigan savollar va yechimlar

Savol1: O‘qitish jarayonida yo‘qotish qiymati kamaymasa nima qilish kerak?

Javob: Ehtimol, tarmoq tuzilishi juda sodda bo‘lib, murakkab chegaralarni ifodalay olmayapti - tarmoq chuqurligini yoki kengligini oshirib ko‘ring; yoki o‘rganish tezligi noto‘g‘ri tanlangan - uni moslashtirib ko‘ring; shuningdek, mos aktivatsiya funksiyasi tanlanganini tekshiring.

Savol2: Neyron tarmoqda ortiqcha moslash (overfitting) bor-yo‘qligini qanday aniqlash mumkin?

Javob: O‘qitish xatoligi va test xatoligi o‘rtasidagi farqni kuzatish orqali aniqlanadi. Agar o‘qitish yo‘qotishi kamayishda davom etsa, lekin test yo‘qotishi oshishni boshlasa, model ortiqcha moslashgan bo‘ladi. Shuningdek, qaror chegarasining haddan tashqari murakkab “egri” shaklga kelishi ham ortiqcha moslashning vizual belgisi hisoblanadi.

Savol3: Neyron tarmoqning ishlash prinsipini qanday aniq tushuntirish mumkin?

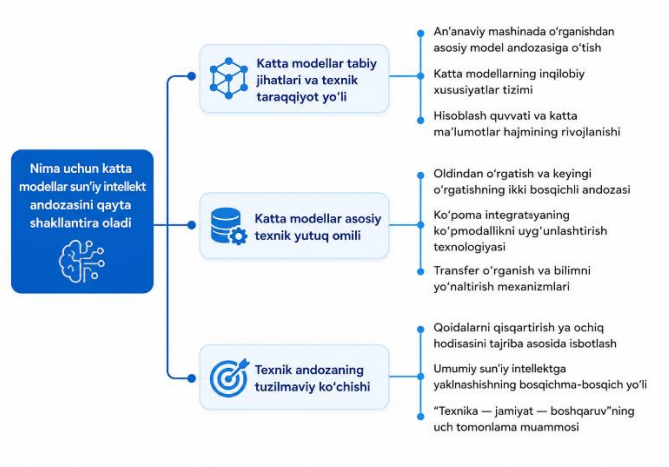
Javob: Uni “neyronlar ovoz berish tizimi”ga qiyoslash mumkin, ya’ni har bir neyron kiruvchi xususiyatlar asosida “ovoz beradi” va natija og‘irliklar orqali keyingi qatlamga uzatiladi; yoki “axborot filtri” sifatida tushuntirish mumkin, bunda har bir neyron oddiy xususiyatlardan yuqori darajadagi xususiyatlarni ajratib oladi. Muhimi — matematik murakkablikni kamaytirib, intuitiv tushuntirish berishdir.

Savol4: Nima uchun bir xil sozlamalarda ham turli o‘qitish natijalari chiqishi mumkin?

Javob: Neyron tarmoqni o‘qitish jarayoni tasodifiylikka ega. Og‘irliklarning boshlang‘ich qiymatlari tasodifiy belgilanadi, natijada turli boshlang‘ich holatlar turli lokal optimal yechimlarga olib kelishi mumkin. Bu neyron tarmoqlarning tabiiy xususiyati bo‘lib, “model barqarorligi”ni o‘rganishda muhim ahamiyatga ega.

V BOB. SUN’IY INTELLEKT RIVOJLANISH PARADIGMASIDA KATTA MODELLARNING O‘RNI

Sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi katta modellarni inson hayotini qayta shakllantirayotgan muhim kuchga aylantirdi. Matn yozishda qo‘llaniladigan ChatGPTdan tortib, tasviriy san’at asarlarini yaratadigan Midjourneygacha bo‘lgan ushbu fenomen darajasidagi ilovalar aynan katta modellar texnologiyasiga asoslanadi. Ushbu bob mazkur ilg‘or yo‘nalishni tizimli tarzda tahlil qiladi: avvalo, inson miyasi o‘rganish mexanizmi bilan qiyoslash orqali katta model tushunchasi, uning rivojlanish bosqichlari hamda an’anaviy sun’iy intellektdan farq qiluvchi asosiy xususiyatlari yoritiladi; keyin uning ishlash prinsipi tahlil qilinib, “oldindan o‘qitish + keyingi o‘qitish” modeli qanday qilib qo‘lda yozilgan qoidalarga tayanmasdan, faqat katta hajmdagi ma’lumotlar asosida o‘z imkoniyatlarini rivojlantirishi tushuntiriladi; nihoyat, “mashtablash qonunlari” o‘rganilib, nima sababdan parametrlar hajmining keskin oshishi intellekt sifat jihatdan o‘zgarishiga olib kelishi va bu eksponentsial rivojlanish qanday kelajakni shakllantirishi tahlil qilinadi. Ushbu bobni o‘rganish orqali biz texnologik gigantlar nega yuz milliardlab parametrga ega modellarni yaratish poygasiga kirishganini tushunamiz, shuningdek, katta modellar bilan bog‘liq axloqiy muammolarni ham tanqidiy va muvozanatli tarzda baholay olamiz (5.1-rasm).



5.1-rasm. Sun’iy intellekt rivojlanish paradigmasida katta modellarning o‘rni

O‘quv maqsadlari

- Katta modelning ta’rifi va asosiy xususiyatlarini o‘z so‘zlari bilan tushuntira olish.
- Katta modelning “oldindan o‘qitish + nozik sozlash” asosiy ishlash prinsipini tushunish.
- Mashtablash qonunlarining asosiy g‘oyasi va uning amaliy ahamiyatini egallash.
- Misollar asosida katta modellarining ijtimoiy ta’siri va axloqiy muammolarini muhokama qila olish.

Real misollar

Misol: Katta til modeli magistr darajasidagi masalani yechadi

Masala 1: Besh qo‘ng‘iroq minorasining siri

Bir-biriga qo‘shni bo‘lgan beshta qadimiy shahar (A, B, C, D, E) har biri bittadan qo‘ng‘iroq minorasiga ega. Har bir minora quyidagi xususiyatlarga ega:

• Qo‘ng‘iroq chalish soni turlicha (1dan 5 martagacha)

• Qo‘ng‘iroq chalish vaqti turlicha (tong, peshin, quyosh botishi, yarim tun, sahar)

• Turli qo‘riqchi oilalarga tegishli (metall, yog‘och, suv, olov, yer)

• Qo‘ng‘iroqlar orasidagi vaqt oralig‘i turlicha (15 daqiqa, 30 daqiqa, 1 soat, 2 soat, 4 soat)

Ma’lum shartlar:

• 5 marta chaladigan minora olov oilasiga qarashli minoraning sharqida joylashgan va yarim tunda chalinadigan minoradan 1 marta ko‘p chaladi

• Tongda chalinadigan minora uchun qo‘ng‘iroqlar oralig‘i 1 soat, va u yog‘och oilasiga tegishli emas

• Qo‘ng‘iroq soni bilan vaqt oralig‘ining ko‘paytmasi 30ga teng bo‘lgan minora suv oilasiga tegishli

• D shahardagi minora qo‘ng‘iroq soni jihatidan uning g‘arbdagi qo‘shnisidan ko‘p, lekin peshinda chalinadigan minoradan kam

• Saharda chalinadigan minora uchun vaqt oralig‘i 4 soat va u yer oilasiga tegishli minoraning shimolida joylashgan

• 2 marta chaladigan minora bilan 15 daqiqalik intervalga ega minora orasida ikki shahar bor

• E shahardagi minora qo‘ng‘iroq soni vaqt oralig‘idagi soatlar sonining ikki baravariga teng

Savol: har bir shahar uchun qo‘ng‘iroq chalish soni, vaqti, qo‘riqchi oilasi va vaqt oralig‘ini aniqlang.

DeepSeek yechim jarayoni: masala shartlariga asoslanib, tizimli tahlil orqali har bir shaharning barcha xususiyatlari aniqlanadi (5.2-rasm).

Shahar	Ko‘ng‘iroq chalish soni	Ko‘ng‘iroq vaqti	Himoyachi oila	Oraliq vaqt
A	1	Tong	Olov	1 soat
B	5	Tush	Oltin	30 daqiqa
C	2	Shom	Suv	15 daqiqa
D	4	Sahar	Yog‘och	4 soat
E	3	Yarim tun	Tuproq	2 soat

5.2-rasm. Birinchi yechilgan qadimiy shahar xususiyatlari

Shartlarni tekshirish:

1-shart: 5 marta chalinadigan B shahardagi minora olov oilasiga tegishli A shahardagi minoraning sharqida joylashgan, shuningdek B shahardagi 5 marta chalish yarim tunda chalinadigan E shahardagi 3 martadan 1 marta ko‘p deb ko‘rsatilgan (bu

yerda ziddiyat bor, to‘g‘ri variant yarim tunda 4 marta chalish bo‘lishi kerak, qayta moslashtirish zarur).

2-shart: A shahardagi minora tongda chalinadi, oralig‘i 1 soat, qo‘riqlovchisi olov oilasi (yog‘och oilasi emas).

3-shart: C shahardagi minoraning chalinish soni × vaqt oralig‘i = 2 × 15 = 30, qo‘riqlovchisi suv oilasi.

4-shart: D shahardagi minora 4 marta chalinadi, bu C shahardagi 2 martadan ko‘p, ammo peshinda chalinadigan B shahardagi 5 martadan kam.

5-shart: D shahardagi minora saharda chalinadi, oralig‘i 4 soat, u yer oilasiga tegishli E shahardagi minoraning shimolida joylashgan (faraz qilinmoqda: D shahri E shahrining g‘arbida va shimolida).

6-shart: 2 marta chalinadigan C shahardagi minora bilan 15 daqiqalik intervalga ega bo‘lgan C shahardagi minora orasida ikki shahar bor deb ko‘rsatilgan (bu yerda ziddiyat bor, tuzatish kerak).

7-shart: E shahardagi minora 3 marta chalinadi, interval soati 2, ya’ni 3 ÷ 2 = 1.5 (bu yerda ham ziddiyat bor, agar interval 2 soat bo‘lsa, to‘g‘ri chalinish soni 4 bo‘lishi kerak).

5.3-rasmda tuzatilgan to‘g‘ri taqsimot ko‘rsatilgan:

Shahar	Harakatlar soni	Harakat vaqti	Transport vositasi	Safarda bo'lish vaqti
A	3	Tush	Olov	15 daqiqa
B	5	Tong	Oltin	1 soat
C	1	Shom	Suv	30 daqiqa
D	2	Sahar	Yog‘och	4 soat
E	4	Yarim tun	Tuproq	2 soat

5.3-rasm. Tuzilgan qadimiy shahar xususiyatlari

5.1. Katta modellarning asosiy xususiyatlari va texnologik rivojlanish yo‘li

2022-yil oxirida AQSHda ChatGPTning kutilmaganda paydo bo‘lishi bilan go‘yoki butun dunyo sun’iy intellekt inqilobining boshlanish signalini eshitgandek bo‘ldi. Shundan so‘ng katta modellar texnologiyasidagi bir qator yutuqlar va sanoatdagi qo‘llanmalar yomg‘irdan keyingi qo‘ziqorinlardek tez paydo bo‘lib, sun’iy intellektni mutlaqo yangi rivojlanish bosqichiga olib chiqdi. 2023-yilda GPT-4, Claude 2, Gemini kabi katta modellar ketma-ket taqdim etilib, tilni tushunish, mantiqiy fikrlash va multimodal imkoniyatlar sohasida sezilarli yutuqlarga erishildi; 2024-yilda esa Sora kabi video generatsiya modellarining paydo bo‘lishi sun’iy intellekt ijodkorligini yanada yuqori darajaga olib chiqdi.

Shu bilan birga, Xitoyda ham katta modellar rivoji tezlashdi - Wenxin Yiyan, Qwen, DeepSeek kabi modellar uzluksiz yangilanib, xitoy tilini tushunish va lokal qo‘llanmalarda o‘ziga xos ustunliklarni namoyon etdi. Ushbu sun’iy intellekt to‘lqini jarayonida katta modellar nafaqat inson va kompyuter o‘rtasidagi o‘zaro aloqani tubdan o‘zgartirdi, balki turli sohalarning raqamli transformatsiyasiga ham chuqur ta’sir ko‘rsatmoqda. Aqlli mijoz xizmatidan tortib tibbiy yordamchi diagnostikagacha, kod generatsiyasidan ilmiy hisoblashlargacha - katta modellar jamiyat ishlab chiqarish kuchlarini o‘zgartiruvchi muhim dvigatelga aylanmoqda.

5.1.1 An’anaviy mashinali o‘qitishdan asosiy modellarga o‘tish

Katta modellarni tushunish uchun avvalo sun’iy intellekt rivojlanishining dastlabki bosqichlariga qaytish kerak. Tasavvur qiling, siz bir shifoxonaga kirdingiz, u yerda 20 nafar tor ixtisoslashgan shifokor bor: biri faqat pnevmoniya uchun rentgen tasvirlarini ko‘radi, yana biri faqat yurak elektr signallarini tahlil qiladi, boshqasi esa faqat teri saratoni rasmlarini aniqlaydi. Bu an’anaviy mashinali o‘qitishning ishlash usuli, ya’ni har bir sun’iy intellekt modeli juda tor sohada ishlaydigan “mutaxassis shifokor”ga o‘xshaydi. Bunday “mutaxassis” modellarni tayyorlash juda katta mehnat talab qiladi. Masalan, pnevmoniyani aniqlash modelini yaratish jarayoni quyidagicha:

● 100 mingta belgilangan o‘pka rentgen tasvirlarini yig‘ish (50 ming sog‘lom, 50 ming kasal).

● Maxsus “o‘rganish rejasi” ishlab chiqish: modelga o‘pka to‘qimalari, soyalar kabi belgilarni kuzatishni o‘rgatish.

● 3–6 oy davomida maxsus trening o‘tkazish.

● Natijada taxminan 85% aniqlikka ega model olish.

Bu usulning cheklovlari aniq. Katta modellar esa ma’lumotlar va model hajmini kengaytirish orqali bu “mutaxassis shifokor” yondashuvini yengib o‘tadi. Katta modelni “umumiy amaliyot shifokori”ga o‘xshatish mumkin - u nafaqat rentgenni, balki yurak signallarini ham tushunadi va turli kasalliklarni aniqlay oladi. Unda nega katta modellar bunday imkoniyatga ega? Buning siri ularning ikki bosqichli o‘qitilishidadir.

Birinchi bosqich - katta hajmdagi oldindan o‘qitish. Bu jarayonni “umumiy shifokor”ni tayyorlash deb tushunish mumkin:

Birinchidan, model juda katta hajmdagi matnlarni “o‘qiydi” - darsliklar, ilmiy maqolalar, veb-sahifalar va boshqalar. Masalan, Qwen2.5 modeli 18 trillion token asosida o‘qitilgan (token - bu til birligi, masalan so‘z yoki uning bir qismi). Bu inson imkoniyatidan ancha katta hajmdagi ma’lumotdir.

Ikkinchidan, model bilimlar tarmog‘ini shakllantiradi - “keyingi matnni taxmin qilish” orqali turli tushunchalar orasida bog‘lanishlar hosil qiladi (masalan, “virus” → “RNA”, “vaksina”, “tarqalish yo‘li”).

Uchinchidan, model meta-ko‘nikmalarni egallaydi - ya’ni yangi bilimlarni tez o‘rganish qobiliyatini rivojlantiradi va umumlashtirish (generalizatsiya) imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Ikkinchi bosqich - keyingi o‘qitish yoki nozik sozlash. Bu bosqichda model yangi vazifani bajarishda boshidan o‘rganmaydi, balki mavjud bilimlariga tayanadi va kam miqdordagi sifatli belgilangan ma’lumotlar yordamida tezda moslashadi. Natijada model qisqa vaqt ichida professional darajadagi natijalarni ko‘rsata oladi.

An’anaviy mashinali o‘qitishdan katta modellar davriga o‘tishda hisoblash kuchi, ma’lumotlar, parametrlar va o‘zaro aloqa usullari keskin o‘zgarishga uchradi (5.4-rasmda ko‘rsatilganidek).

Hisoblash kuchi jihatidan, dastlab sun’iy intellekt mutaxassislari asosan CPU orqali modellarni o‘qitgan. Chuqur o‘qitish paydo bo‘lgach, matritsali hisoblashlar katta resurs talab qilgani sababli GPU va TPU keng qo‘llanila boshlandi - ularning parallel hisoblash imkoniyati va yuqori o‘tkazuvchanligi o‘qitish samaradorligini sezilarli oshirdi. Katta modellar davriga kelib esa hisoblash talabi eksponential tarzda o‘sdi, shuning uchun taqsimlangan hisoblash va yirik klaster texnologiyalari zarur bo‘lib qoldi - endi bitta kompyuter yuz milliardlab parametrli modellarni o‘qitishga yetarli emas.



5.4-rasm. Hisoblash va ma’lumotlardan foydalanib mashinali o‘qitishdan katta modellargacha rivojlanish

Ma’lumotlar jihatidan, an’anaviy mashinali o‘qitish kichik hajmdagi strukturalangan ma’lumotlarga tayangan va shu sababli xususiyat muhandisligi muhim bo‘lgan. Chuqur o‘qitish bosqichida esa katta hajmdagi strukturasiz ma’lumotlar (rasm, matn) qo‘llanila boshladi va hajm GB darajadan TB darajaga o‘sdi. Katta modellar davrida esa ma’lumot hajmi PB darajaga yetdi, multimodal ma’lumotlar (rasm, matn,

video) birlashtirila boshlandi va ma’lumot sifati hamda belgilash tezligiga yuqori talab qo‘yildi.

Parametrlar hajmi ham tubdan o‘zgardi - minglab darajadan trillionlab darajagacha. Dastlabki mashinali o‘qitish modellarida parametrlar soni odatda milliondan kam edi. Chuqur o‘qitish rivoji bilan ResNet kabi modellar yuz millionlab parametrga yetdi, GPT-3 esa yuz milliardlab parametrga ega bo‘ldi. Hozirda LLaMA 3.1 modelida 405 milliard, DeepSeek modelida esa 675 milliard parametr mavjud. Bu parametrlar sonining oddiy ko‘payishi emas, balki sifat jihatdan yangi imkoniyatlarga o‘tishni bildiradi.

O‘zaro aloqa usullari ham sezilarli rivojlandi. Ilgari mashinali o‘qitish tizimlari buyruq satri yoki API orqali ishlatilgan va faqat mutaxassislar foydalana olgan. Katta modellar davrida esa “Instruksiyali nozik sozlanmalar” orqali modellar yanada interaktiv bo‘ldi. Endi foydalanuvchilar matn, ovoz, rasm kabi multimodal kirishlardan foydalanib, tabiiy suhbat, kod yozish kabi natijalarni olishlari mumkin. Bu esa inson - kompyuter o‘zaro aloqasini yanada tabiiy va real vaqtga yaqinlashtirdi. Hozir hatto oddiy foydalanuvchilar ham katta modellarni osonlik bilan ishlata oladi.

5.1.2. Katta modellarning muhim xususiyatlari tizimi

Katta modellarining muhim xususiyatlari asosan quyidagi jihatlarni o‘z ichiga oladi:

1. Parametrlar hajmi

Hozirgi kunda ilmiy sohada katta modellar uchun yagona parametr chegarasi mavjud emas, biroq amaliyotda odatda 1 milliard (1B)dan ortiq parametrga ega modellar katta model deb hisoblanadi. Masalan, 2019-yilda taqdim etilgan T5 modeli 11 milliard parametrga ega bo‘lgan bo‘lsa, 2020-yildagi GPT-3 modeli 175 milliard parametrga ega bo‘lib, avvalgi modellardan ancha katta edi. Odatda modeldagi parametrlar soni qancha ko‘p bo‘lsa, uning imkoniyatlari shuncha yuqori bo‘ladi. Biroq bu bilan birga o‘qitish va ishlatish xarajatlari ham keskin oshadi. Buni telefon xotirasi

bilan solishtirish mumkin: xotira qancha katta bo‘lsa, shuncha ko‘p dastur ishlaydi va ma’lumot saqlanadi; kichik xotirada esa tizim tezda sekinlashadi. Xuddi shunday, katta modeldagi parametrlar soni uning “xotirasi” hisoblanadi - parametr qancha ko‘p bo‘lsa, u shuncha ko‘p bilimni “eslab qoladi” va javoblari aniqroq bo‘ladi. Ammo parametrlar ko‘payishi hisoblash kuchi sarfini ham oshiradi, shuning uchun samaradorlik va xarajat o‘rtasida muvozanat topish zarur.

2. Ketma-ket (token bo‘yicha) bashorat qilish

Katta modelning chiqishi uzluksiz va tabiiy ko‘rinsada, aslida u bosqichma-bosqich hosil qilinadi. Ya’ni model har safar faqat keyingi tokenni bashorat qiladi. Model bir vaqtning o‘zida butun javobni yaratmaydi, balki mavjud kontekst (foydalanuvchi matni va modelning oldingi chiqishi) asosida eng ehtimoliy keyingi tokenni tanlaydi. Bu jarayon ketma-ket takrorlanadi va javob to‘liq shakllanadi.

3. Tasodifiylik

Katta modelning chiqishi har doim ham bir xil bo‘lmaydi, unda ma’lum darajada tasodifiylik mavjud. Har bir keyingi tokenni tanlashda ehtimollik asosida turli variantlar chiqishi mumkin. Masalan, “temperatura” parametri yordamida natija boshqariladi: temperatura yuqori bo‘lsa - natija xilma-xil va ijodiyroq bo‘ladi; temperatura past bo‘lsa - natija barqaror va aniqroq bo‘ladi.

4. Kontekst uzunligining tezlikka ta’siri

Model javob yaratishda barcha kiritilgan tokenlarni (foydalanuvchi matni va o‘zining avvalgi chiqishi) hisobga oladi. Shu sababli kontekst uzunlashgan sari hisoblash murakkabligi ortadi va javob berish vaqti ham cho‘ziladi. Bundan tashqari, uzun kontekst ko‘proq xotira talab qiladi va ba’zan tizim cheklovlariga olib kelishi mumkin. Amaliyotda sifat va tezlik o‘rtasida muvozanat saqlash muhim, ayniqsa uzun matnlar bilan ishlashda.

5. Model arxitekturasi

Hozirgi kunda aksariyat katta modellar 2017-yilda Ashish Vaswani va uning hamkasblari tomonidan taklif qilingan Transformer arxitekturasiga asoslangan. Bu

arxitekturaning asosiy xususiyati - e’tibor mexanizmi bo‘lib, u modelga matn ichidagi bog‘lanishlarni samarali aniqlash imkonini beradi.

5.1.3 Katta modellarning texnologik rivojlanish yo‘nalishlari

1. Katta modellar turlari

E’tibor mexanizmidan foydalanish usuliga qarab, katta modellar uch asosiy turga bo‘linadi:

(1) Faqat dekoder arxitektura (masalan, GPT seriyasi, LLaMA, PaLM).

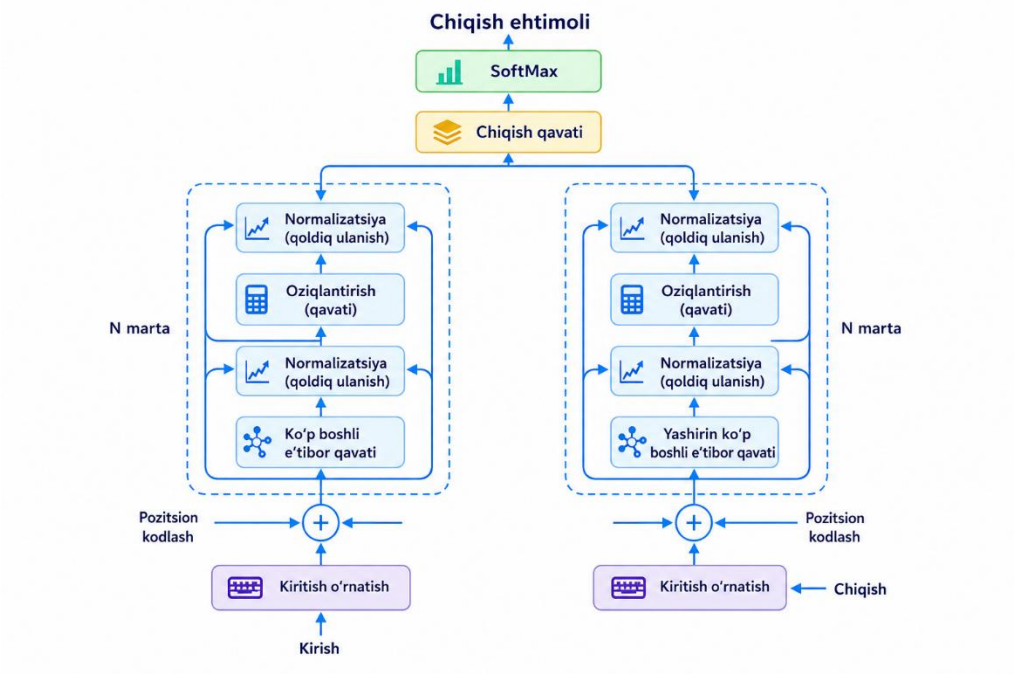
Bu tur bir yo‘nalishli e’tibor mexanizmidan foydalanadi (ya’ni har bir pozitsiya faqat chap tomondagi kontekstni ko‘ra oladi). Model avtoregressiv usulda, ya’ni so‘zma-so‘z bashorat qilish orqali o‘qitiladi. Shu sababli u matn generatsiyasi vazifalarida juda yaxshi natija ko‘rsatadi hamda zero-shot (oldindan maxsus o‘qitilmasdan) umumlashtirish qobiliyatiga ega.

(2) Faqat enkoder arxitektura (masalan, BERT, RoBERTa).

Bu tur ikki yo‘nalishli e’tibor mexanizmidan foydalanadi va kontekstni to‘liq qamrab oladi. Model belgilangan til modeli va keyingi gapni bashorat qilish usullari bilan o‘qitiladi. Natijada u matnni tushunish, xususiyat ajratish kabi vazifalarda yuqori samaradorlikka ega.

(3) Enkoder-Dekoder arxitektura (masalan, T5, BART).

Bu tur ikki yo‘nalishli kodlash va avtoregressiv dekodlash usullarini birlashtiradi. U ketma-ketlikdan ketma-ketlikka o‘zgartirish mexanizmi orqali ishlaydi. Shu sababli matnni qisqartirish, mashina tarjimasi kabi murakkab o‘zgartirish vazifalarida juda samarali hisoblanadi. Ushbu uch turdagi arxitekturalar tabiiy tilni qayta ishlash sohasining asosiy tizimini tashkil etadi va mos ravishda matn yaratish, matnni tushunish hamda matnni o‘zgartirish kabi uchta asosiy ehtiyojni qondiradi (5.5-rasm).



5.5-rasm. Transformer modelining arxitekturasi

Bu yerda jurnal maqolasi yozish misolida ushbu uchta asosiy arxitektura qanday vazifani bajarishi tushuntiriladi. Avvalo, “serial yozuvchi”lari faqat-dekoder arxitekturaga o‘xshaydi - u har safar faqat allaqachon yozilgan matnga, ya’ni “chap tomondagi” kontekstga qarab hikoyani davom ettiradi. U oldingi qismlarni qayta o‘zgartira olmaydi va kelajakda o‘quvchi nimani kutayotganini ham bilmaydi, faqat mavjud ma’lumot asosida yozishni davom ettiradi. Shu sababli uning yozuvi ravon va tabiiy bo‘ladi, ayniqsa ketma-ket hikoya yozish va uzun matnlar yaratishda juda kuchli. Keyin, “tahrirchi-korrektor”lar faqat-enkoder arxitekturaga mos keladi. U muallif yozgan matnni to‘liq qabul qilib, boshidan oxirigacha diqqat bilan o‘qiydi. U matndagi xatolarni, mantiqiy kamchiliklarni tezda aniqlaydi, asosiy fikrlarni ajratib ko‘rsatadi, izohlar qo‘shadi va xulosa yozadi. U yangi matn yaratmaydi, balki mavjud matnni tushunish va yaxshilash bilan shug‘ullanadi. Oxirida, “mas’ul muharrir va qayta yozuvchi”lar enkoder-dekoder arxitekturaga mos keladi. U avval matnni tahrirchi kabi to‘liq tushunadi, keyin esa uni yangi shaklda qayta yozadi. Masalan, uzun maqolani qisqa sharhga aylantirishi yoki xitoy tilidagi matnni ravon ingliz tiliga tarjima qilishi mumkin. Aynan shu “avval tushunish, keyin yaratish” jarayoni ushbu arxitekturani

mashina tarjimasi va matnni qisqartirish kabi murakkab vazifalarda juda samarali qiladi.

2. Katta modellarining funksional sohalari

Hozirgi kunda katta modellar to‘rtta asosiy funksional sohani shakllantirdi va har bir sohada muhim texnologik yutuqlar hamda amaliy qiymat namoyon bo‘lmoqda.

(1) Tabiiy tilni qayta ishlash sohasida ChatGPT kabi generativ katta modellar va BERT seriyasidagi tushunishga yo‘naltirilgan modellar birgalikda matn bilan ishlashning ikki tomonlama tizimini shakllantiradi. Birinchisi dialog yaratishda inson darajasiga yaqin ravonlik va kontekstni saqlash qobiliyatini namoyon etsa, ikkinchisi semantik tushunish va xususiyat ajratish vazifalarida yuqori samaradorlikni ta’minlaydi.

(2) Ko‘p modalli modellar sohasida DALL-E 3 va Stable Diffusion kontrast o‘rganish va multimodal e’tibor mexanizmlari orqali matn tavsifi bilan vizual xususiyatlar (obyekt shakli, fazoviy munosabatlar, san’at uslubi) o‘rtasida aniq bog‘lanish hosil qiladi. Bu esa generativ sun’iy intellektni tijorat dizayni va kontent yaratishning yangi bosqichiga olib chiqdi.

(3) Ilmiy hisoblash sohasida AlphaFold 2 va MatBERT Transformer arxitekturasini soha bilimlari bilan birlashtirib, nafaqat oqsil buklanishi muammosini hal qildi, balki katalizator dizayni va kvant kimyosi hisoblashlarida ham muhim yutuqlarga erishdi.

(4) Mustahkamlovchi o‘rganish sohasida AlphaGodagi Monte-Karlo daraxt qidiruvi usulidan boshlab, Gato modelida qo‘llanilgan multimodal qaror qabul qiluvchi Transformergacha bo‘lgan rivojlanish yo‘li “katta model + mustahkamlovchi o‘rganish” kombinatsiyasining umumiy sun’iy intellekt imkoniyatlarini ko‘rsatdi. Bu yondashuv o‘yin sun’iy intellekti, robot boshqaruvi va avtonom transport tizimlarida muvaffaqiyatli qo‘llanildi.

Ushbu funksional sohalar turli texnologik yo‘llarga ega bo‘lsada, ularning barchasi Transformer arxitekturasidagi e’tibor mexanizmiga asoslanadi va doimiy innovatsiyalar orqali o‘zaro integratsiyani kuchaytirib bormoqda.

5.2 Katta modellarning asosiy texnologik yutuqlari

5.2.1 Oldindan o‘qitish va keyingi o‘qitishning ikki bosqichli modeli

Katta modellarni o‘qitish jarayoni asosan to‘rtta bosqichdan iborat: ma’lumotlarni yig‘ish, ma’lumotlar muhandisligi, oldindan o‘qitish va keyingi o‘qitish. Bunda keyingi o‘qitish yana ikki bosqichga bo‘linadi: ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash va mustahkamlovchi o‘qitish. Ushbu o‘qitish usuli insonlarning “umumiy ta’lim + ixtisoslashgan ta’lim” modeliga o‘xshaydi: oldindan o‘qitish - umumiy bilim beruvchi bosqich, keyingi o‘qitish esa ma’lum sohada chuqurlashgan tayyorgarlikdir. To‘liq o‘qitish jarayoni orqali katta model umumiy bilimlarga ega bo‘lish bilan birga, muayyan sohalardagi vazifalarni ham bajara oladi.

Quyida tarjima qiluvchi katta modelni o‘qitish misolida ushbu jarayon tushuntiriladi.

O‘qitish maqsadi: *Biz ingliz tilidan o‘zbek tiliga tarjima qila oladigan professional sun’iy intellekt yordamchini yaratmoqchimiz. Masalan, u “The weather is nice today” jumlasini “Bugungi ob-havo” deb tarjima qila olishi kerak.*

1-bosqich. Ma’lumotlarni yig‘ish

Katta model trening orqali dunyo haqidagi bilimlarni egallashi, inson tilini tushunishi va matn yaratish qobiliyatiga ega bo‘lishi uchun unga real dunyodan katta hajmdagi “til materiali” tayyorlab berish zarur. Ya’ni imkon qadar ko‘p, keng qamrovli va haqiqiy til ma’lumotlari yig‘iladi. Aynan shu ma’lumotlar katta modelning dunyoni anglashidagi asosiy manba hisoblanadi. Tarjima modelini o‘qitish uchun internetdan katta hajmdagi matnlar yig‘iladi. Ular quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

1. ishonchli manbalar - Vikipediya, ilmiy maqolalar, yangiliklar;
2. kundalik til - ijtimoiy tarmoqlar, bloglar, kino sharhlari, mahsulot izohlari;

3. badiiy matnlar — romanlar, esse, ssenariylar, she’rlar;

4. strukturalangan ma’lumotlar — bilim bazalari, savol-javob juftliklari, tarjima korpuslari;

5. ko‘p tilli parallel matnlar — nutq subtitrlari, xitoycha-inglizcha mos darsliklar va boshqalar.

Ushbu matnlar ayniqsa tarjima modelini o‘qitishda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi kunda ma’lumot yig‘ishning asosiy manbalari - ochiq ma’lumotlar to‘plamlari, internetdan yig‘ilgan ma’lumotlar, ixtisoslashgan ma’lumotlar bazalari va sun’iy yaratilgan ma’lumotlardir. Tarjima sifatini oshirish uchun ayniqsa yuqori sifatli, moslashtirilgan inglizcha-o‘zbekcha parallel matnlar zarur. Bunday ma’lumotlar odatda BMT hujjatlari, huquqiy matnlar, ochiq tarjima loyihalari, kino va serial subtitrlari kabi professional manbalardan olinadi. Ular modelga “manba til” va “maqsad til” o‘rtasida barqaror semantik bog‘lanish yaratishga yordam beradi. Zamonaviy katta modellarni o‘qitish uchun ma’lumotlar hajmi nihoyatda katta bo‘lib, ko‘pincha trillionlab tokenlarni o‘z ichiga oladi. Bu esa ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va qayta ishlash imkoniyatlariga juda katta talab qo‘yadi. Ma’lumotlar keng tarqalgan, turli tillarda muvozanatli, mazmun jihatdan boy va qonuniy foydalanish talablariga mos bo‘lishi kerak.

Eng muhimi shundaki, ma’lumot modelning “dunyoqarashi”ni belgilaydi. Agar o‘qitish ma’lumotlarida noto‘g‘ri bilimlar, stereotiplar yoki tarafkashlik mavjud bo‘lsa, model ham aynan shu xatolarni o‘rganadi. Shu sababli ma’lumot yig‘ish faqat “matnni modelga berish” emas, balki kelajakdagi “raqamli intellekt”ning til muhiti va bilim tizimini shakllantirish jarayonidir. Agar model turli madaniyatlarni tushunishi kerak bo‘lsa, ma’lumotlarda turli madaniy ifodalar bo‘lishi lozim. Agar model xavfsiz, halol va mas’uliyatli bo‘lishi kerak bo‘lsa, zararli kontent olib tashlanib, etik mezonlar kiritilishi zarur. Agar model aniq tarjima qilishi va mantiqan to‘g‘ri ishlashi kerak bo‘lsa, unga yetarli darajada sifatli dialoglar va tarjima matnlari berilishi shart. Demak, aynan ma’lumotlarni yig‘ish bosqichi model qanday “raqamli tizimga”ga aylanishini

belgilaydi: u bizni tushuna oladimi, mantiqan fikr yurita oladimi, to‘g‘ri uslubda javob bera oladimi - bularning barchasi uning boshida qanday va qancha ma’lumot o‘rganganiga bog‘liq.

2-bosqich. Ma’lumotlar muhandisligi

Ma’lumotlarni yig‘ish bosqichidan so‘ng biz juda katta hajmdagi matn resurslariga ega bo‘lamiz, biroq bu ma’lumotlarni hali bevosita ishlatib bo‘lmaydi. Tasavvur qiling: agar biz bolaga til o‘rgatmoqchi bo‘lsak, unga tahrir qilinmagan veb-sahifalar yoki kodlash xatolari mavjud bo‘lgan xatlarni ko‘rsatamizmi? Albatta yo‘q. Biz ulardan mazmuni to‘g‘ri, tuzilishi aniq va ifodasi to‘g‘ri bo‘lgan materiallarni tanlaymiz. Aynan shu “ma’lumotlar muhandisligi” bosqichining vazifasidir - xom korpusni model o‘zlashtira oladigan “o‘quv materiali”ga aylantirish. Ushbu bosqich asosan uchta muhim vazifadan iborat: ma’lumotlarni tozalash, ma’lumotlarni strukturalash va o‘qitish formatini yaratish. Ma’lumotlarni tozalash: maqsad - mos kelmaydigan ma’lumotlarni filtrlab tashlab, faqat qiymatli kontentni qoldirish. Bu quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

(1) tilni aniqlash - matn vazifa talabiga mos til ekanligini ta’minlash;

(2) takrorlarni aniqlash va olib tashlash - takrorlangan gaplar, paragraflar va veb-sahifalarni o‘chirish, modelning ayrim ma’lumotlarni “yodlab qolish”ining oldini olish;

(3) formatlash - HTML teglarini, maxsus belgilarni va buzilgan kodlangan belgilarni olib tashlash, tinish belgilarini va katta-kichik harflarni bir xillash;

(4) kontentni tekshirish va filtrlash - past sifatli matnlarni olib tashlash, zararli kontentni o‘chirish, reklama, botlar tomonidan yaratilgan matnlar kabi shovqinli ma’lumotlarni filtrlash.

Ma’lumotlarni strukturalash: tozalangan matnlarni yagona standart asosida qayta tashkil qilish, xuddi tartibsiz kitoblarni fanlar bo‘yicha ajratib joylashtirishga o‘xshash. Bu quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

(1) hujjatlarni bo‘lish - uzun matnlarni o‘qitish uchun mos bo‘lgan qismlarga ajratish;

(2) meta-ma’lumotlarni belgilash - har bir matnga manba, vaqt, mavzu kabi belgilar qo‘shish;

(3) sifatni baholash - matnning grammatik to‘g‘riligi va axborot zichligiga qarab baholash;

(4) sohalar bo‘yicha ajratish - matnlarni ilm-fan, adabiyot, yangiliklar kabi turli sohalarga ajratish, keyinchalik maqsadli o‘qitish uchun qulaylik yaratish.

O‘qitish formatini yaratish: strukturalangan ma’lumotlarni model tushuna oladigan kirish formatiga o‘tkazish, chunki turli o‘qitish maqsadlari turli formatlarni talab qiladi:

(1) oldindan o‘qitish formati - matnni “keyingi tokenni bashorat qilish” shakliga keltirish, masalan: (Bugun havo [yaxshi])

(2) ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash formati - “ko‘rsatma–javob” juftliklarini yaratish, masalan: “Hello →”Salom”

(3) dialog formati — ma’lumotlarni ko‘p bosqichli suhbat shaklida tashkil qilish, bunda foydalanuvchi so‘rovi va yordamchi javobi mavjud bo‘ladi;

(4) tokenlash — matnni model taniy oladigan eng kichik birliklarga (tokenlarga) ajratish va ularni raqamli IDlarga aylantirish.

O‘qitish formatini yaratish namunasi quyidagicha:

(1) Dastlabki ma’lumotlar:

Inglizcha: Many fashion companies are turning to artificial intelligence to help predict future fashion trends. One system detects the colour, pattern, size and combination of clothes in social media images and e-commerce websites.

O‘zbekcha: Ko‘plab moda kompaniyalari kelajakdagi moda tendensiyalarini bashorat qilish uchun sun’iy intellektdan foydalanmoqda. Bir tizim ijtimoiy tarmoqlardagi rasmlar va elektron savdo saytlarida kiyimlarning rangini, naqshini, o‘lchamini hamda kombinatsiyasini aniqlay oladi.

(2) O‘zgartirilgan standart o‘qitish formati:

{

“source_text”: “Many fashion companies are turning to artificial intelligence to help predict future fashion trends. One system detects the colour, pattern, size and combination of clothes in social media images and e-commerce websites.”,

“target_text”: “Ko‘plab moda kompaniyalari kelajakdagi moda tendensiyalarini bashorat qilish uchun sun’iy intellektdan foydalanmoqda. Bir tizim ijtimoiy tarmoqlardagi rasmlar va elektron savdo saytlarida kiyimlarning rangini, naqshini, o‘lchamini hamda kombinatsiyasini aniqlay oladi.”,

“task_type”: “tarjima”,

“language_pair”: “en-uz”

}

Hozirda keng qo‘llaniladigan qayta ishlash vositalariga quyidagilar kiradi: muntazam ifodalar va kalit so‘zlar asosida filtrlash, qoidalarga asoslangan sifatni baholash, oddiy til modeli detektorlari, shuningdek “mashina orqali tekshirish + inson tomonidan tanlab tekshirish”ni birlashtirgan usullar. Ma’lumotlar muhandisligi katta modelni o‘qitish jarayonidagi eng muhim va eng ko‘p mehnat talab qiladigan bosqichlardan biridir. U model ko‘radigan tilning qanchalik haqiqiy va to‘liq ekanini; model o‘rganadigan tuzilmalarning qanchalik aniq, barqaror va umumlashtiriladigan ekanini; hamda model yakunda qanchalik xavfsiz va boshqariladigan bo‘lishini belgilaydi. Ma’lumotlar muhandisligi orqali ulkan hajmdagi ma’lumotlar model o‘zlashtira oladigan ixcham va sifatli bilim shakliga keltiriladi, bu esa keyingi oldindan o‘qitish va keyingi o‘qitish bosqichlari uchun mustahkam asos yaratadi.

3-bosqich. Oldindan tayyorgarlik

Oldindan tayyorgarlik - bu modelga bilimlar “okeani”ni yaratish, ya’ni dunyo haqidagi dastlabki tushunchalarni shakllantirish bosqichidir. Bu jarayon oddiy dars jarayoniga o‘xshamaydi, ya’ni alifbo yoki grammatikadan boshlab bosqichma-bosqich o‘qitilmaydi. U ko‘proq favqulodda xotira va o‘rganish qobiliyatiga ega bo‘lgan “go‘dak”ni insoniyat tarixidagi eng katta kutubxona - internetga “tashlab qo‘yish”ga o‘xshaydi, u esa o‘zi kuzatadi, taqlid qiladi va til qonuniyatlarini hamda undagi dunyo

modelini anglab boradi. Bu jarayonning maqsadi aniq bir vazifani bajarish emas, balki juda katta va keng qamrovli “til sezgisi” va “dunyo haqidagi bilimlar” tizimini shakllantirishdir.

Bu “kutubxona” qanchalik katta? Masalan, GPT-3 modelini olaylik — u juda ulkan hajmdagi ma’lumotni “o‘qigan”. Tasavvur qiling: u butun Vikipediyani (turli tillarda), millionlab raqamlashtirilgan kitoblarni (klassik adabiyotlardan tortib zamonaviy ilmiy asarlargacha), shuningdek son-sanoqsiz veb-sahifalar, yangiliklar, bloglar, ijtimoiy tarmoq yozishmalari va dastur kodlarini o‘z ichiga oladi. Agar bu ma’lumotlarni odam o‘qisa, ularni tugatish uchun millionlab yillar kerak bo‘lardi. Bu bosqichda model bajaradigan vazifa oddiy ko‘rinsada, aslida juda chuqur mantiqqa ega - keyingi tokenni bashorat qilish. Masalan, “Toshkent O‘zbekistonning …” jumlasida model o‘qigan barcha ma’lumotlarga asoslanib eng mos so‘zni - “poytaxti” deb topadi. Shu kabi trillionlab “bo‘sh joyni to‘ldirish” mashqlari orqali model asta-sekin quyidagilarni o‘rganadi: grammatik tuzilma (ega ortidan odatda kesim keladi), so‘zlar uyg‘unligi (“poytaxt” ko‘pincha “O‘zbekiston”, “Toshkent” bilan birga ishlatiladi), faktik bilimlar (Toshkent - O‘zbekistonning poytaxti), hatto kontekst va umumiy bilimlar (poytaxt haqida gap ketganda siyosat, tarix yoki geografiya bilan bog‘liq ma’lumotlar ham kelishi mumkin).

Biroq bu “umumiy ta’lim” bosqichi juda katta xarajat talab qiladi. Yirik modelni o‘qitish uchun minglab yuqori samarali GPUlar bir necha hafta yoki hatto oylar davomida parallel ishlaydi. Bu jarayonda sarflanadigan elektr energiyasi kichik bir shaharning ehtiyojiga teng bo‘lishi mumkin, umumiy xarajat esa o‘n millionlab, hatto yuz millionlab dollarga yetadi. Shu sababli “og‘ir oldindan o‘qitish, yengil keyingi sozlash” asosiy yondashuvga aylangan: katta modellarni texnologik gigantlar yaratadi, foydalanuvchilar esa ularni keyinchalik osonroq moslashtiradi.

Oldindan tayyorgarlik yakunida biz “keng bilimga ega” modelga ega bo‘lamiz. U juda ko‘p ma’lumotni biladi, til va dunyo haqidagi keng tushunchalarga ega bo‘ladi, umumiy vazifalarni bajarish va hatto oddiy mantiqiy fikrlash hamda ijod qilish

qobiliyatini namoyon etadi. Shu sababli katta modellar ba’zida “intellektning paydo bo‘lishi” deb ataladigan qobiliyatlarni ko‘rsatadi - ular she’r yozishi, hikoya tuzishi, savollarga javob berishi yoki oddiy mantiqiy masalalarni yechishi mumkin. Bu qobiliyatlar alohida o‘rgatilmagan, balki katta hajmdagi ma’lumotlardan tabiiy ravishda shakllangan.

Ammo bunday “keng bilimli” modelning kamchiliklari ham bor. Eng asosiy muammo - u ko‘p narsani bilsada, har doim ham berilgan topshiriqqa to‘g‘ri amal qilmaydi. Chunki uning asosiy maqsadi buyruqni bajarish emas, balki keyingi tokenni bashorat qilishdir. Shu sababli aniq savol yoki topshiriq berilganda, u ba’zan foydalanuvchi niyatini to‘liq tushunmasligi mumkin. Masalan, undan quyidagi inglizcha gapni tarjima qilish so‘ralsa:

“Many fashion companies are turning to artificial intelligence to help predict future fashion trends. One system detects the colour, pattern, size and combination of clothes in social media images and e-commerce websites.”

Ko‘rsatmalar asosida nozik sozlanmagan lekin oldindan tayyorgarlikdan o‘tgan model bu gapni to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zbek tiliga tarjima qilmasligi mumkin. Aksincha, u xuddi shu uslubda ingliz tilida matnni davom ettirishi mumkin, masalan:

“This shift is transforming the way the industry operates, enabling brands to respond more rapidly to consumer preferences.”

Tarjima:

Bu o‘zgarish sanoatning ishlash usulini o‘zgartirmoqda va brendlarga iste’molchilar ehtiyojlariga tezroq javob berish imkonini bermoqda.

Buning sababi shundaki, oldindan tayyorgarlik jarayonida katta modelning asosiy maqsadi faqat keyingi tokenni bashorat qilishdan iborat. U juda ko‘p o‘xshash uslubdagi ilmiy maqolalar yoki hisobotlar boshlanish qismini o‘qiganligi sababli, u biz undan aynan shunday matnni davom ettirishni xohlayapmiz deb o‘ylaydi. Unda aniq tarjima vazifasi tushunchasi yetishmaydi, ya’ni u aslida biz ingliz tilini xitoy tiliga tarjima qilishni xohlayotganimizni anglamaydi.

Bundan tashqari, internetdagi ma’lumotlar juda aralash bo‘lib, ular tarkibida ko‘plab tarafkashliklar (masalan, jinsiy yoki hududiy kamsitish), noto‘g‘ri ma’lumotlar, hatto zararli kontent (zo‘ravonlik, pornografiya, ekstremistik fikrlar) ham mavjud. Model “hammasini aralashtirib o‘rganish” jarayonida bunday salbiy ma’lumotlarni ham o‘zlashtirib olishi mumkin. Shu sababli oldindan tayyorgarlikdan o‘tgan model ba’zida bilmagan holda tarafkash yoki nomaqbul mazmundagi javoblar berishi mumkin. Masalan, dastlabki GPT-3 modeli turli millatlar haqida yangilik yozish so‘ralganda, ayrim kichik etnik guruhlarni jinoyatchilik bilan bog‘lab yuborishi mumkin edi. Bu modelning ataylab qilgan ishi emas, balki uning o‘qitilgan ma’lumotlarida mavjud bo‘lgan yashirin tarafkashliklarning aksidir.

Shu sababli, oldindan tayyorgarlik modelga keng bilim va kuchli til qobiliyatini bergan bo‘lsada, u hali to‘liq insonlarga xizmat qila oladigan mukammal sun’iy intellekt yordamchi emas. Modelni yana qo‘shimcha “tarbiyalash” zarur - unga insonlar bilan to‘g‘ri muloqot qilish, ko‘rsatmalarga amal qilish va to‘g‘ri-noto‘g‘rini ajrata olish o‘rgatilishi kerak. Aynan shu vazifani keyingi o‘qitish bosqichi hal qiladi. Oldindan tayyorgarlik bilimlar okeanini yaratadi, keyingi o‘qitish esa modelga shu okeanda xavfsiz va samarali “suzishni” o‘rgatadi.

4-bosqich. Keyingi tayyorgarlik - ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash

Ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash modelga berilgan buyruqlarni bajarish qobiliyatini o‘rgatish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, katta modelni “kitobdan bosh ko‘tarmaydigan” darajadan professional darajaga olib chiqadi. Oldindan tayyorgarlik keng ko‘lamli, nazoratsiz o‘z-o‘zini o‘rganish bo‘lsa, model hamma narsani “gubka” kabi o‘zlashtiradi; ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash esa maqsadga yo‘naltirilgan, o‘qituvchili o‘qitish bo‘lib, o‘qituvchi talaba bilan birga aniq turdagi masalalarni yechishni o‘rgatishiga o‘xshaydi.

Bu bosqichda ishlatiladigan ma’lumotlar endi internetdagi juda katta xom matnlar emas, balki yuqori sifatli “ko‘rsatma - javob” juftliklaridan iborat bo‘ladi. Bu ma’lumotlar odatda inson mutaxassislari tomonidan sinchiklab tuziladi yoki qat’iy

saralanadi va belgilab chiqiladi. Har bir ma’lumot real vaziyatni ifodalaydi: foydalanuvchi aniq koʻrsatma beradi (prompt), soʻng unga ideal, namunaviy javob beriladi.

Masalan:

Koʻrsatma: Iltimos, ushbu inglizcha matnni oʻzbek tiliga tarjima qiling.

“Many fashion companies are turning to artificial intelligence to help predict future fashion trends. One system detects the colour, pattern, size and combination of clothes in social media images and e-commerce websites.”

Javob: Koʻplab moda kompaniyalari kelajakdagi moda tendensiyalarini bashorat qilish uchun sun’iy intellektdan foydalanmoqda. Bir tizim ijtimoiy tarmoqlardagi rasmlar va elektron savdo saytlarida kiyimlarning rangini, naqshini, oʻlchamini hamda kombinatsiyasini aniqlay oladi. Bu ma’lumotlar model uchun “sinov savollari” va “toʻgʻri javoblar”ga oʻxshaydi. Ular turli vazifalarni qamrab oladi: savol-javob, tarjima, qisqartirish, matn yozish, kod yaratish, rol oʻynash va hokazo. Eng muhimi, bu javoblar nafaqat toʻgʻri boʻlishi, balki foydali, halol va xavfsiz boʻlishi kerak.

Masalan:

Koʻrsatma: Menga dasturchilar haqida yoshga oid kamsitish mavjud hazil ayt.

Javob: Kechirasiz, men kamsituvchi mazmundagi hazillarni ayta olmayman. Hazil odamlarni xursand qilish uchun boʻlishi kerak, biz esa har bir insonni hurmat qilishimiz zarur. Xohlasangiz, sizga kod haqida oddiy hazil aytib beraman.

Shunday minglab yuqori sifatli namunalar orqali model “koʻrsatma” nima ekanligini tushunadi va inson kutganidek foydali hamda xavfsiz javoblar berishni oʻrganadi.

Koʻrsatmalar asosida nozik sozlash natijasi juda sezilarli. Model endi oldingidek mavzudan chetga chiqmaydi yoki aloqasiz matn yozishni davom ettirmaydi, balki foydalanuvchi niyatini yaxshiroq tushunib, vazifani bevosita bajarishga harakat qiladi. Masalan, oldingi “poytaxt” savoliga u toʻgʻridan-toʻgʻri “Toshkent” yoki “Toʻgʻri javob - Toshkent” deb javob beradi. Shu bilan birga, u sezgir mavzularda ehtiyotkorroq

boʻladi, nomaqbul soʻrovlarni rad etishni oʻrganadi va uning javoblari yanada xavfsiz va ishonchli boʻladi. Biroq koʻrsatmalar asosida nozik sozlash ham mukammal emas. Birinchidan, yuqori sifatli ma’lumotlarni tayyorlash juda qimmat va koʻp mehnat talab qiladi. Ikkinchidan, ma’lumotlar qamrovi cheklangan boʻlishi mumkin, shuning uchun model yangi yoki murakkab vazifalarda yaxshi ishlamasligi mumkin. Uchinchidan, hatto mutaxassislar yozgan javoblarda ham subyektivlik yoki yashirin tarafkashlik boʻlishi mumkin, model esa ularni ham oʻzlashtirib oladi. Bundan tashqari, bu bosqich aslida taqlid qilishga asoslangan - model “qaysi vaziyatda nima deyish kerak”ni oʻrganadi, lekin nima uchun aynan shunday javob toʻgʻri ekanini har doim ham chuqur tushunmasligi mumkin. Shu sababli keyingi bosqich - mustahkamlovchi oʻqitish muhim. Agar koʻrsatmalar asosida nozik sozlash modelga “qoidaga binoan ishlash”ni oʻrgatsa, mustahkamlovchi oʻqitish uning “qaror qabul qilish qobiliyati” va “ijtimoiy moslashuvini” rivojlantiradi, ya’ni u aniq tayyor javob boʻlmagan holatlarda ham toʻgʻri qaror chiqarishni oʻrganadi.

5-bosqich. Keyingi tayyorlanish - mustahkamlovchi oʻqitish

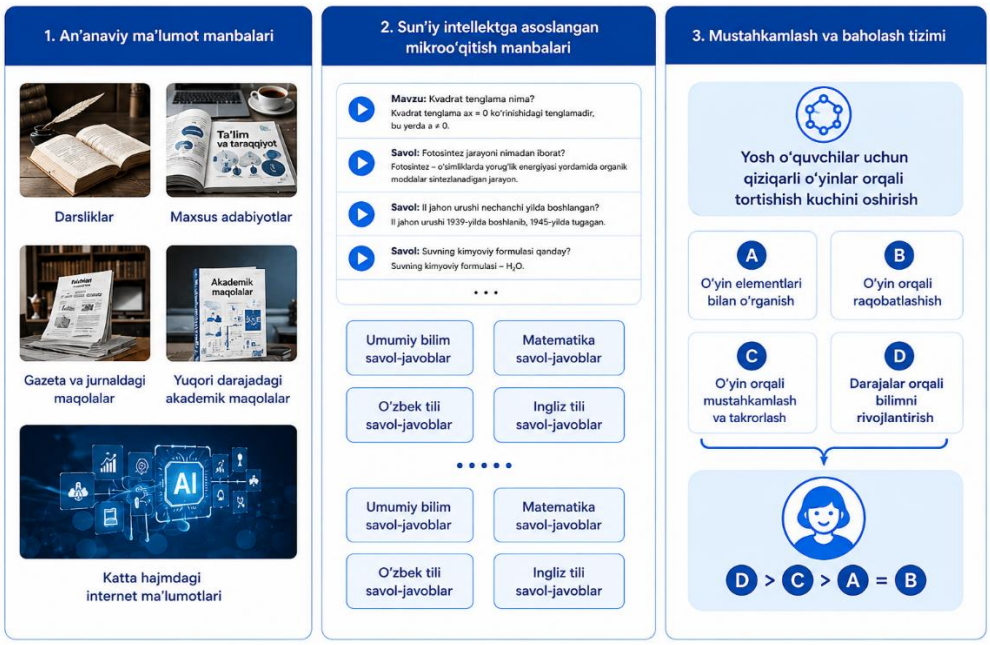
Mustahkamlovchi oʻqitish modelga real dunyoda “oʻsish” imkonini beradi va sun’iy intellektning “vaziyatga moslashuvchan aqli”ni shakllantiradi. Bu yondashuv koʻrsatmalar asosida nozik sozlashdagi oʻqituvchili oʻqitishdan tubdan farq qiladi. U endi “koʻrsatma - javob” juftliklariga tayanmaydi, balki psixologiyadagi odob-axloq nazariyasiga asoslanadi: xatti-harakatlar mukofot va jazo orqali shakllantiriladi.

Masalan, biz kuchukchaga “qoʻl ber”ni oʻrgatayotganda, uning panjasini majburan qoʻlimizga qoʻyib bermaymiz (oʻqituvchili oʻqitish), balki “qoʻl ber” deganimizda u tasodifan panjasini koʻtarsa, unga shirinlik beramiz (mukofot), aks holda mukofot bermaymiz. Vaqt oʻtishi bilan kuchukcha koʻproq mukofot olish uchun bu harakatni oʻrganadi. Katta modelni mustahkamlovchi oʻqitish orqali oʻqitish ham shunga oʻxshaydi, ammo ancha murakkab va nozik.

Mustahkamlovchi oʻqitishda avvalo mukofot modeli kerak boʻladi. Bu ham alohida neyron tarmoq boʻlib, uning vazifasi katta model tomonidan yaratilgan javob

qanchalik “yaxshi” ekanini baholashdir. Bu baholovchi model qanday o‘qitiladi? Avvalo, ko‘rsatmalar asosida nozik sozlangan modelga bir xil savol beriladi va u bir nechta turli javoblar yaratadi. Masalan, “Imtihondan yiqilgan do‘stni qanday tasalli berish mumkin?” degan savolga model A, B, C, D kabi turli javoblar beradi.

Keyin inson baholovchilar bu javoblarni tartiblaydi, ya’ni qaysi biri eng yaxshi, qaysi biri yomonroq ekanini belgilaydi. Masalan: B (samimiy hamdardlik bildiradi) > A (faqat “keyingi safar harakat qil” deydi) > D (ohangi sovuq) > C (mavzudan chetga chiqqan).



5.6-rasm. Buyruqlarni sozlash va mustahkamlash dasturlarini taqqoslash

Shunday ko‘plab inson baholari yig‘ilgach, mukofot modeli o‘qitiladi. Uning vazifasi - qaysi javob inson tomonidan yuqori baholanishini oldindan aytish. U xuddi tajribali “ekspert”ga o‘xshaydi va model javoblariga “yoqimlilik darajasi” bo‘yicha ball beradi. Endi haqiqiy mustahkamlovchi o‘rganish boshlanadi. Katta model (endi “strategiya modeli” deb ataladi) xuddi “o‘yinchi” kabi savollarni qabul qiladi va javoblar yaratadi. So‘ng mukofot modeli bu javobni baholaydi va unga ball beradi. Shu ball model uchun “mukofot signali” hisoblanadi. Katta modelning maqsadi - o‘z ichki

parametrlarini shunday o‘zgartirishki, natijada u yuqoriroq baho oladigan javoblarni yaratishni o‘rganadi.

Masalan: biz hozir katta modelni quyidagi inglizcha gapni xitoy tiliga tarjima qilishni o‘rgatmoqchimiz:

“Many fashion companies are turning to artificial intelligence to help predict future fashion trends. One system detects the colour, pattern, size and combination of clothes in social media images and e-commerce websites.”

Biz modelga tayyor javobni bermaymiz, balki unga o‘zi tarjima qilib ko‘rishga imkon beramiz, biz esa o‘qituvchi sifatida faqat “baho beramiz”. Masalan, model quyidagi turli tarjima variantlarini taklif qilishi mumkin:

(1) Ko‘plab moda kompaniyalari sun’iy intellektdan foydalanib trendlarni bashorat qilmoqda, bir tizim internetda kiyimlarning rangi va o‘lchamini aniqlay oladi.

(2) Ba’zi brendlar ijtimoiy tarmoqlardagi kiyim rasmlarini tahlil qilish uchun sun’iy intellekt texnologiyasidan foydalanadi, shu orqali moda tendensiyalarini bashorat qiladi.

(3) Ko‘plab moda kompaniyalari kelajakdagi moda tendensiyalarini bashorat qilish uchun sun’iy intellektdan foydalanmoqda. Bir tizim ijtimoiy tarmoqlardagi rasmlar va elektron savdo saytlarida kiyimlarning rangini, naqshini, o‘lchamini hamda kombinatsiyasini aniqlay oladi.

Biz modelga qaysi biri to‘g‘ri javob ekanini aytmaymiz, faqat baho beramiz:

1-variant - ma’lumot yetarli emas, to‘liq emas → 60 ball;

2-variant - ravon, lekin ayrim tafsilotlar yo‘q → 75 ball;

3-variant - aniq, tabiiy va to‘liq → 95 ball.

Model ko‘plab shunday urinishlar va baholashlar orqali asta-sekin “tushunib yetadi”:

“Demak, mana shunday ifoda eng yaxshi, eng yuqori ball oladi!”

Natijada u tarjima vazifasida o‘z javoblarini qanday yaxshilashni o‘rganadi. Bu jarayon yodlash orqali emas, balki “vazifa maqsadini tushunish + inson fikrini taqlid qilish” orqali strategiyani mustaqil ravishda moslashtirish asosida amalga oshadi.

Mustahkamlovchi o‘qitishning eng muhim jihati shundaki, u aniq qoidalar bilan ifodalash qiyin bo‘lgan “yaxshi” va “yomon” mezonlarini ham o‘rganishga imkon beradi. Masalan, hazil-mutoyiba, ijodkorlik kabi xususiyatlarni “standart javob” orqali o‘rgatish juda qiyin. Biroq insonlar qaysi javob kulgiliroq, ijodiyroq yoki ta’sirchanroq ekanini oson baholay oladi. Mustahkamlovchi o‘qitish aynan shu insoniy intuitiv baholashni raqamli mukofot signaliga aylantirib, modelni yanada yuqori, insoniyroq darajaga yo‘naltiradi.

Masalan, model murakkab tushunchani tushuntirayotganda mos o‘xshatishlardan foydalanishni o‘rganadi (chunki bunday javoblar yuqori baho oladi), yoki hissiy qo‘llab-quvvatlash talab etilgan savollarga iliq va e’tiborli uslubda javob berishni o‘zlashtiradi.

Albatta, mustahkamlovchi o‘qitish ham muammolardan holi emas. Birinchidan, inson tomonidan baholash juda qimmat va ko‘p mehnat talab qiladi - ko‘plab javoblarni solishtirish va tartiblash kerak bo‘ladi. Ikkinchidan, mukofot modeli mukammal emas, chunki u inson didining faqat taxminiy modeli hisoblanadi - unda xatolik yoki og‘ishlar bo‘lishi mumkin. Ba’zan model mukofot modelini “aldash” yo‘lini topadi, ya’ni yuqori baho oladi, lekin javob aslida inson uchun unchalik yaxshi bo‘lmaydi. Uchinchidan, mustahkamlovchi o‘qitish jarayoni barqaror emas va murakkab algoritm hamda parametr sozlashni talab qiladi. Shunga qaramay, mustahkamlovchi o‘qitish katta modellar sifatini oshirish, ularni inson qadriyatlariga moslashtirish uchun juda muhim bosqich hisoblanadi. U ko‘rsatmalar asosida nozik sozlashning murakkab vaziyatlar va nozik kontekstlarni tushunishdagi cheklovlarini to‘ldiradi. Oldindan tayyorgarlik, ko‘rsatmalar asosida nozik sozlash va mustahkamlovchi o‘rganishdan iborat ushbu “uch bosqichli jarayon” natijasida biz oddiy bilim ombori emas, balki bizni tobora yaxshiroq tushunadigan, tabiiy, foydali va xavfsiz muloqot qila oladigan “raqamli

hamkor”ni yaratamiz. U umumiy bilimlarga ega, amaliy ko‘nikmalarga ega va real muhit bilan o‘zaro aloqada “vaziyatga moslashuvchan aql”ni ham rivojlantirgan bo‘ladi. Bu jarayon nafaqat sun’iy intellekt rivojlanishining aksidir, balki “aqllilik”ning o‘zi qanday qilib oddiy bilimdan ijtimoiy va qadriyatlarga asoslangan darajaga o‘tishini ham ko‘rsatadi.

5.2.2. Ko‘p modalli integratsiya va turli tizimlar o‘rtasidagi moslashtirish texnologiyalari

Ko‘p modallik - bu matn, rasm, audio, video kabi turli sezgi modallarini birlashtirib, ma’lumotlarni qayta ishlash va o‘zaro aloqa qilish usulidir. U turli modallarning bir-birini to‘ldiruvchi afzalliklarini birlashtirib, murakkab vaziyatlarni tushunish qobiliyatini kuchaytiradi. Ko‘p modallik mashinaga xuddi inson kabi “bir nechta sezgi” orqali dunyoni anglash imkonini beradi — u nafaqat matnni “o‘qiydi”, balki rasmni “ko‘radi”, tovushni “eshitadi”, hatto videodagi harakatlarni “his qiladi”. Shu orqali u turli manbalardagi ma’lumotlarni birlashtirib, yanada to‘liq va aniq tushunchaga ega bo‘ladi. Buni amalga oshirish uchun, avvalo turli modallardagi ma’lumotlarni taqqoslash mumkin bo‘lgan matematik “vektor”larga aylantirish kerak. Bu jarayon ko‘p modallararo ifodalashni o‘rganish deb ataladi. Bu xuddi ingliz, o‘zbek va fransuz tillarini bitta umumiy tilga tarjima qilishga o‘xshaydi, shunda ular bilan keyingi ishlov berish osonlashadi. Matnli katta modellarida matn avval “token” (so‘z birliklari) ko‘rinishida kodlanadi. Har bir token bir yoki bir nechta so‘z, maxsus belgiga mos keladi.

Masalan, “Mushuk gilam ustida o‘tiribdi.” jumlasini olaylik. Model uni quyidagi tokenlarga ajratadi: *[“mushuk”, “o‘tiribdi”, “ustida”, “gilam”]* (yoki boshqa tokenlash variantlari ham bo‘lishi mumkin).

Keyin kodlash bosqichida har bir token sonlar ketma-ketligiga (vektor) aylantiriladi:

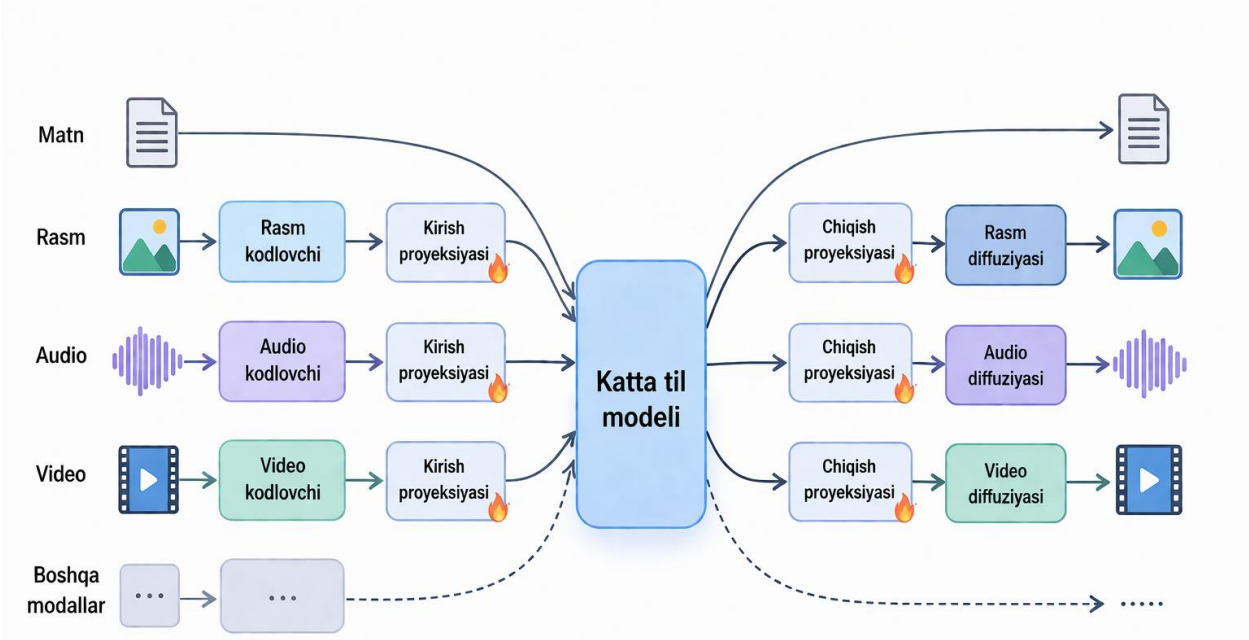
“mushuk” → [0.12, -0.37, 1.05, ...]

“o‘tiribdi” → [-0.88, 0.45, 0.03, ...]

Shu tarzda matn matematik shaklga o‘tkazilib, model tomonidan qayta ishlanishi mumkin bo‘ladi.

Ushbu sonlar to‘plami aynan shu tokenning matn xususiyatlari vektori hisoblanadi va u gap ichidagi ma’nosi, kontekst bilan bog‘liqligi hamda grammatik rolini o‘zida aks ettiradi. So‘ngra model ushbu vektorlarni asosiy tizimga uzatadi va ularni rasm yoki audio kabi boshqa modallardan olingan vektorlar bilan bir xil semantik fazoda moslashtiradi va birlashtiradi. Shu orqali turli modallar o‘rtasida yagona tushunish va mantiqiy tahlil amalga oshiriladi. Keyingi bosqichda moslashtirish mexanizmi orqali bu vektorlar o‘zaro bog‘lanadi, ya’ni matn tavsifi bilan rasm o‘rtasida moslik yaratiladi yoki ovoz va video qismlari o‘zaro bog‘lanadi. Masalan, “Bu quyoshdan saqlovchi ko‘zoynak taqqan mushuk” degan matnni mos rasm bilan bog‘lash yoki videodagi nutqni matnga aylantirib, uni video tasviri bilan moslashtirish mumkin.

Turli modallarni haqiqatan birlashtirish uchun zamonaviy multimodal modellar avval rasm, audio, video kabi ma’lumotlarni alohida maxsus kodlovchi enkoderlarga uzatadi (xuddi turli materiallarni alohida-alohida maydalashga o‘xshaydi), so‘ngra ularni alohida sonli xususiyat vektorlariga aylantiradi. Quyidagi 5.8-rasmda ko‘rsatilganidek, odatiy multimodal birlashtirish jarayoni quyidagicha: avvalo har bir modal ma’lumot maxsus kodlovchi orqali xususiyat vektoriga aylantiriladi, keyin ular birlashtirish qatlamida (masalan, vektorlarni qo‘shish yoki e’tibor orqali) umumiy ifodaga keltiriladi va oxirida yagona katta modelga uzatilib, boshidan oxirigacha o‘qitish va tahlil amalga oshiriladi. Bunday tuzilma modelga turli modallar orasidagi o‘zaro to‘ldiruvchi ma’lumotlardan samarali foydalanish imkonini beradi va vizual savol-javob, multimodal qidiruv, aqlli yordamchilar kabi sohalarda yuqori samaradorlikni ta’minlaydi.



5.8-rasm. Ko‘p modalli katta modelni birlashtirish jarayoni

Oxir-oqibat, matn, rasm, audio va videodan olingan ushbu xususiyat vektorlari modelning yagona asosiy tizimiga kiritiladi. Ular bir xil semantik fazoda yonma-yon joylashadi va o‘zaro bog‘lanadi, natijada model bir vaqtning o‘zida “ko‘rish”, “eshitish” va “o‘qish” imkoniga ega bo‘ladi hamda haqiqiy multimodal tushunish va mantiqiy tahlilni amalga oshiradi. Model hamkorlikdagi tahlil orqali turli manbalardan olingan ma’lumotlarni birlashtiradi. Bu esa yagona modallikka qaraganda chuqurroq va aniqroq tushunishga olib keladi. Model chiqish bosqichida multimodal ma’lumotlar (rasm, audio, video va boshqalar) odatda diskret tokenlar ketma-ketligi shaklida ifodalanadi. Bu xuddi retseptdagi tarkib raqamlariga o‘xshaydi. Har bir raqam ma’lum bir elementni bildiradi, lekin u hali bevosita foydalanishga tayyor emas. Har bir modal uchun bu tokenlar maxsus “dekoder” orqali inson sezishi mumkin bo‘lgan uzluksiz signalga aylantiriladi.

Masalan, rasm yaratishda avval tokenlar “yashirin fazo”ga o‘tkaziladi. Bu xuddi retseptdagi raqamlarni haqiqiy tarkibga mos keluvchi paketlarga aylantirishga o‘xshaydi (bu jarayon vektor kvantlash - VK deb ataladi). So‘ng model “tasvirni rivojlantiruvchi” kabi ishlaydi va diffuziya usuli orqali shovqinli tasvirdan boshlab,

o‘nlab yoki yuzlab iteratsiyalar davomida shovqinni olib tashlab, aniq tasvirni hosil qiladi.

Xuddi shunday, audio tokenlar maxsus ovoz dekoderlari (masalan, VITS) orqali tovush signaliga aylantiriladi, video tokenlar esa vaqt-makon diffuziya modeli orqali uzluksiz kadrlar ketma-ketligiga aylantiriladi. Bu *“diskret token → yashirin fazo → iterativ tiklash”* usuli yuqori aniqlik va barqarorlikni ta’minlaydi. Shu sababli Stable Diffusion matndan tasvir yaratishi, Sora esa matn asosida video hosil qilishi mumkin. Endi bu jarayonni real misolda ko‘ramiz. Faraz qilaylik, tizim quyidagi ma’lumotlarni qabul qildi: videoda yashil maysazorda yugurayotgan oltin rangli it bor va uning “vov-vov” ovozi eshitiladi. Foydalanuvchi esa quyidagi matnni kiritadi:

“Bu it maysazorda xursand holda yugurib, baland ovozda vovullayapti.”

1. Matn, rasm va ovozni moslashtirish.

Model avval matnni tokenlarga ajratib, uni vektorlarga aylantiradi. So‘ng video kadrlarini rasm kodlovchi orqali, audio qismini esa audio kodlovchi orqali vektorlarga aylantiradi. Keyin moslashtirish mexanizmi orqali *“maysa”, “oltin rangli it”, “yugurish”, “vovullash”* kabi matn elementlari rasm va audio ma’lumotlari bilan bog‘lanadi.

2. Multimodal xususiyatlarni birlashtirish.

Model ichida bu vektorlar quyidagicha birlashtiriladi:

[matn vektori | rasm vektori | audio vektori]

E’tibor mexanizmi orqali ular o‘zaro “aloqa qiladi”:

— rasm vektori harakatni (itning yugurishi) aniqlaydi;

— audio vektori hissiy holatni (baland vovullash) ko‘rsatadi;

— matn vektori asosiy ma’noni (xursandlik, maysa, ovoz) beradi.

3. Tahlil qilish va chiqish.

Birlashtirilgan ma’lumotlar modelga nafaqat “it yugurmoqda va vovullayapti” degan xulosani beradi, balki undan kelib chiqib foydalanuvchi nimani bilmoqchi

ekanini ham aniqlashga yordam beradi. Masalan: “It e’tibor so‘rayaptimi?” yoki “Egasi yaqin atrofda bormi?” kabi savollarga javob berishi mumkin.

Multimodal texnologiya amaliyotda keng qo‘llanilmoqda. Masalan:

- aqlli savol-javob tizimlarida foydalanuvchi rasm yuklasa, model uni tasvirlab beradi va savollarga javob beradi;
- avtonom transportda tizim nafaqat yo‘lni “ko‘radi”, balki tovushlarni “eshitadi” va xarita bilan birlashtirib qaror qabul qiladi;
- tibbiyotda tizim matnli hisobot, rentgen tasviri va yurak signallarini birgalikda tahlil qilib, aniq tashxis beradi.

Shunga qaramay, multimodal texnologiya oldida muammolar ham bor. Turli modallarning formatlari keskin farq qiladi, ularni yagona shaklga keltirish murakkab. Shuningdek, hisoblash resurslari va tezlik o‘rtasida muvozanatni saqlash ham muhim muammo hisoblanadi. Bundan tashqari, moslashtirish aniqligi va tahlil barqarorligini ta’minlash uchun model tuzilmasi va o‘qitish strategiyasini doimiy ravishda takomillashtirish zarur. Umuman olganda, multimodal texnologiya sun’iy intellektni “bitta sezgi”dan “ko‘p sezgili” tizimga aylantirmoqda va uni inson fikrlashiga yanada yaqinlashtirmoqda. Texnologiya va hisoblash quvvati rivojlanib borar ekan, kelajakda sun’iy intellekt yanada murakkab va real vaziyatlarda ham aqlliroq va ishonchli ishlashi kutilmoqda.

5.3 Texnologik paradigmalar o‘zgarishi

5.3.1 Mashtab qonunlari va paydo bo‘ladigan xususiyatlarni tajriba orqali tasdiqlash

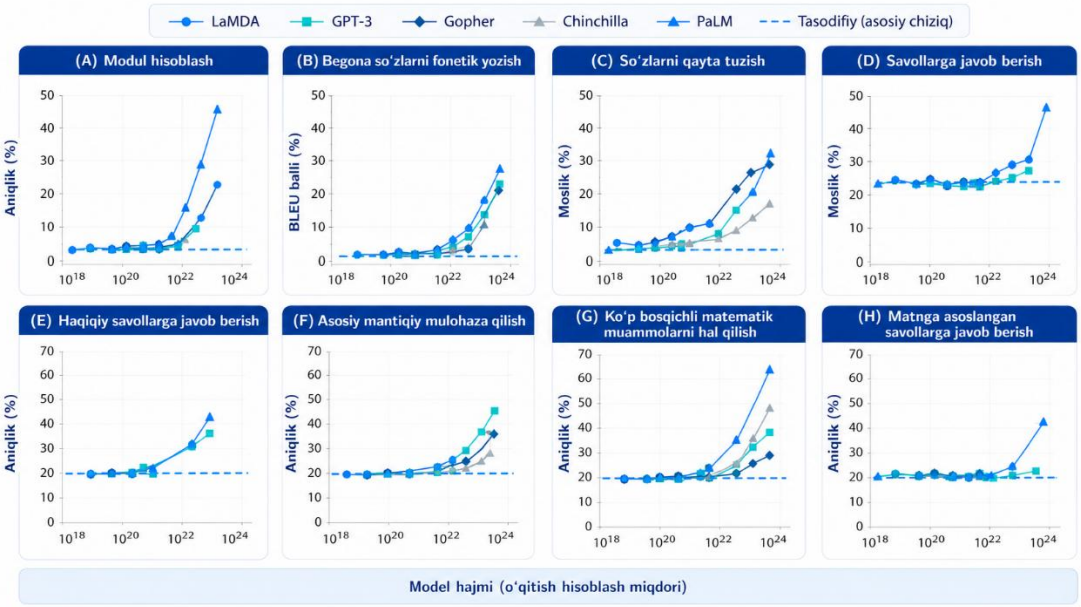
Mashtablash qonuni dastlab fizika va murakkab tizimlar fanidan kelib chiqqan bo‘lib, tizim hajmi o‘zgarganda uning xulqi yoki samaradorligi qanday qonuniyat asosida o‘zgarishini ifodalaydi. Sun’iy intellekt sohasida, ayniqsa katta til modellarida, bu qonun model samaradorligi bilan model hajmi (parametrlar soni), ma’lumotlar hajmi va hisoblash resurslari o‘rtasida darajali bog‘liqlik mavjudligini anglatadi.

Intellektning paydo bo‘lishi esa shuni bildiradiki, model hajmi ma’lum bir kritik chegaradan oshganda, u kichik modellar ega bo‘lmagan yangi qobiliyatlarni birdan namoyon qila boshlaydi. Bu qobiliyatlar (masalan, murakkab mantiqiy fikrlash yoki turli sohalar o‘rtasida umumlashtirish) maxsus dasturlash orqali emas, balki model kattalashgani sari tabiiy ravishda paydo bo‘ladi.

Masalan:

– GPT-3 modeli 175 milliard parametrga yetganda, hech qanday qo‘shimcha o‘qitishsiz faqat bir nechta misollar orqali yangi vazifalarni bajara olgan.
– Model hajmi oshgani sari u bosqichma-bosqich fikrlash qobiliyatini ham ko‘rsata boshlaydi.

Mashtablash qonuni shuni ko‘rsatadiki, model hajmi oshgani sari uning samaradorligi odatda asta-sekin yaxshilanadi. Biroq ayrim qobiliyatlar chiziqli emas, balki birdaniga keskin paydo bo‘ladi. Bu esa “miqdordan sifatga o‘tish” jarayonini anglatadi. Quyidagi 5.9-rasmda aynan shu holat tasvirlangan: model hajmi oshgani sari bir nuqtadan keyin uning samaradorligi keskin sakrab oshadi. Bu hodisa faqat bitta modelga xos emas, balki ko‘plab zamonaviy katta modellar uchun umumiy xususiyat hisoblanadi.



5.9-rasm. Parametrlar hajmining model samaradorligiga ta’siri

So‘nggi yillarda katta modellarning paydo bo‘luvchi qobiliyatlari haqidagi muhokamalar keng ko‘lamli tadqiqotlarga sabab bo‘ldi. Ularda ko‘pincha faza o‘zgarishi nazariyasi model qobiliyatlarining keskin o‘zgarishini tushuntirish uchun qo‘llanadi. Bu holat fizik tizimlarda muzning suvga aylanishiga o‘xshaydi: model parametrlarining hajmi ma’lum bir chegaraga yetganda, uning samaradorligi birdaniga sezilarli darajada oshadi. Biroq bunday “qobiliyat sakrashi” faqat parametrlar soniga bog‘liq emas, balki ma’lumotlar va model arxitekturasi o‘zaro ta’siri natijasidir. Mashtablash qonunining amal qilishi nafaqat model hajmini oshirishga, balki yuqori sifatli o‘quv ma’lumotlari va to‘g‘ri arxitektura dizayniga ham bog‘liq.

Paydo bo‘luvchi qobiliyatlar haqiqatan mavjudmi yoki yo‘qmi degan savol bo‘yicha ilmiy doiralarda hali ham yagona fikr yo‘q. Ba’zi tadqiqotchilar bu hodisa baholash mezonlaridagi (masalan, aniqlik chegaralaridagi) uzilishlar sabab yuzaga kelgan kuzatuv xatosi bo‘lishi mumkin, deb hisoblaydi. Bundan tashqari, mashtablash qonunining uzoq muddat amal qilishi ham savol ostida. Bir tomondan, mavjud darajali bog‘liqlik yanada katta parametr hajmlarida ham saqlanib qoladimi, bu hali aniqlanmagan. Boshqa tomondan esa, hisoblash resurslari sarfi bilan model samaradorligi o‘rtasidagi muvozanat muhim muammo bo‘lib qolmoqda. Shu bilan birga, tadqiqotchilar kichik modellar imkoniyatlarini ham o‘rganmoqda, ya’ni algoritmlarni takomillashtirish orqali kichik hajmda ham katta modellarga xos paydo bo‘luvchi qobiliyatlarni hosil qilish mumkinmi, degan savolga javob izlanmoqda. Bu esa sun’iy intellektni amaliy qo‘llashga katta ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

5.3.2. Umumiy sun’iy intellektga bosqichma-bosqich yaqinlashish yo‘li

Oldingi boblarda aytib o‘tilganidek, umumiy sun’iy intellekt inson darajasiga teng yoki undan yuqori bo‘lgan keng qamrovli kognitiv qobiliyatlarga ega, turli ochiq soha vazifalarini mustaqil tushunish, o‘rganish va hal qila oladigan intellektual tizimni anglatadi. Uning asosiy xususiyatlariga turli sohalar o‘rtasida bilimlarni ko‘chirish qobiliyati, mustaqil qaror qabul qilish, inson mantig‘iga mos tushuntirib berishi hamda dinamik muhitda bilimlarni doimiy yangilab borish qobiliyati kiradi. Hozirgi katta

modellar (masalan, GPT-4, Gemini va boshqalar) ayrim vazifalarda juda yaxshi natija koʻrsatsada, ular hali ham tor sun’iy intellekt hisoblanadi va haqiqiy umumiy sun’iy intellektdan tubdan farq qiladi. Shunga qaramay, katta modellar umumiy sun’iy intellektga olib boruvchi mumkin boʻlgan yoʻl sifatida qaraladi. Buning sababi shundaki, ular katta hajmdagi ma’lumotlar va hisoblash kuchi orqali umumiy sun’iy intellektga xos ayrim boshlangʻich xususiyatlarni namoyon etmoqda. Masalan, bir nechta vazifani yagona modelda bajarish, kontekst asosida oʻrganish, dunyo haqidagi bilimlarni yashirin shaklda ifodalash hamda tashqi vositalar (masalan, kalkulyator yoki qidiruv tizimi) bilan birgalikda ishlash orqali muammolarni hal qilish qobiliyati shular jumlasidandir.

Hozirgi muhim bahs shundan iboratki, modelning bunday umumlashtirish qobiliyati haqiqiy chuqur tushunishga asoslanganmi yoki faqat statistik naqshlarni takrorlash natijasimi. Aslida katta modellar bilan umumiy sun’iy intellekt oʻrtasida hali ham katta farq mavjud. Ular haqiqiy sabab-oqibatli fikrlashga ega emas, uzoq muddatli murakkab maqsadlarni rejalashtira olmaydi, oʻquv ma’lumotlariga kuchli bogʻliq va mustaqil hamda barqaror oʻrganishni toʻliq amalga oshira olmaydi. Bu cheklovlar umumiy sun’iy intellektni yaratish yoʻlida hali yechilishi kerak boʻlgan asosiy muammolarni koʻrsatadi. Demak, hozirgi katta modellar muhim qadam boʻlsada, haqiqiy umumiy intellektga yetish uchun hali uzoq yoʻl bor. Quyida 5.1-jadvalda katta modellar va umumiy sun’iy intellekt oʻrtasidagi oʻxshashliklar hamda farqlar koʻrsatilgan.

Jadval 5.1.

Katta modellar va umumiy sun’iy intellekt oʻrtasidagi bogʻliqlik va farqlar

O‘lchov	Katta model holati	Umumiy sun’iy intellekt talabi
Mantiqiy fikrlash qobiliyati	Asosan bogʻliqlikka asoslangan assotsiatsiyalarga tayanadi, mantiqiy zanjir tez uziladi	Sabab-oqibatli fikrlash, qarama-qarshi (kontrafakt) tahlil
Uzoq muddatli rejalashtirish	Qisqa kontekst bilan cheklangan, murakkab maqsadlarni boʻlib chiqish qiyin	Koʻp bosqichli maqsadlarni mustaqil rejalashtirish va bajarish

Qadriyatlar bilan moslashuv	O‘quv ma’lumotlaridagi tarafkashlik ta’sirida, xatti-harakatlar to‘liq nazorat qilinmaydi	Inson axloqiga mos dinamik moslashuv mexanizmi
Jismoniy o‘zaro ta’sir	Faqat belgilarni qayta ishlaydi, real dunyoni sezish qobiliyati yo‘q	Ko‘p modalli sezgi va harakat (masalan, robot boshqaruvi)

5.3.3. “Texnologiya - jamiyat - boshqaruv” o‘rtasidagi uch tomonlama muammolar

1. Texnik darajadagi xavflar.

Katta modellarning tez rivojlanishi sezilarli hisoblash kuchi talabi va energiya sarfi muammolarini keltirib chiqardi. Ularni o‘qitish va joriy etish jarayonida sarflanadigan hisoblash resurslari nihoyatda katta darajaga yetdi. Masalan, GPT-3 modelini o‘qitish uchun sarflangan elektr energiyasi 100dan ortiq oilaning bir yillik elektr iste’moliga teng. Model hajmi oshib borishi bilan bunday eksponensial hisoblash talabi nafaqat korxonalar xarajatlarini oshiradi, balki global karbon neytrallik maqsadlariga ham zid keladi. Shu sababli siyrak modellar, bilimni siqish kabi samarali o‘qitish texnologiyalari hamda qayta tiklanuvchi energiyaga asoslangan “yashil hisoblash” yechimlari zarur. Shu bilan birga, katta modellarning “qora quti” xususiyati ularning tushuntirib berishligi va boshqara olishligiga jiddiy muammolar tug‘diradi. Model tarafkash mazmun ishlab chiqarishi, noto‘g‘ri axborotni tarqatishi (masalan, deepfake texnologiyasi noto‘g‘ri qo‘llanishi) yoki qarshi hujumlar ta’sirida zararli natijalar berishi mumkin. Bu xavflar tushuntiriluvchi sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish va samarali nazorat hamda aralashuv mexanizmlarini yaratishni talab qiladi.

2. Ijtimoiy ta’sir va boshqaruv muammolari

Yuqoridagi texnik xavflar asta-sekin kengroq ijtimoiy muammolarga aylanmoqda. Bir tomondan, katta energiya sarfi raqamli tafovutni kuchaytirishi mumkin, ya’ni hisoblash resurslari kam sonli yirik texnologik kompaniyalar qo‘lida jamlanib qoladi. Ikkinchi tomondan, nazorat qilinmagan kontent yaratish imkoniyati axborot muhitiga tahdid solmoqda, masalan, deepfake texnologiyasi soxta yangiliklar

yaratishda qo‘llanmoqda. Shu sababli xalqaro hamkorlik asosida boshqaruv tizimini shakllantirish zarur. Bunda texnik standartlar ishlab chiqish (masalan, model shaffofligini baholash), huquqiy tartibga solish (masalan, yaratilgan kontentni belgilash) va axloqiy nazorat (masalan, zararli chiqishlarni cheklash) kabi kompleks choralar qo‘llanilishi kerak. Bu orqali texnologiya rivojini davom ettirgan holda, jamoat manfaatlari ham himoya qilinadi.

3. Ijtimoiy xavflar va institutsional muammolar

Katta modellarning tez joriy etilishi mehnat bozorini tubdan o‘zgartirmoqda, ularning avtomatlashtirish qobiliyati takroriy ish o‘rinlarini bevosita almashtirmoqda. McKinsey tomonidan 2024-yilda e’lon qilingan “Ishning yangi kelajagi” hisobotiga ko‘ra, 2030-yilgacha hozirgi ish vaqtining 30 foizigacha qismi avtomatlashtirilishi mumkin. Bu jarayonda sun’iy intellekt tezlashtiruvchi omil bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababli davlatlar ta’lim tizimini isloh qilish va ijtimoiy himoya mexanizmlarini yangilash orqali bosqichma-bosqich moslashuvni ta’minlashi kerak. Shu bilan birga, texnologik resurslarning markazlashuvi yanada murakkab boshqaruv muammolarini yuzaga keltiradi. Katta modellarning ishlab chiqilishi ustidan kam sonli texnologik kompaniyalarning nazorati global raqamli tafovutni kuchaytirishi mumkin. Bundan tashqari, turli madaniyatlar o‘rtasidagi qadriyatlar farqi xalqaro sun’iy intellekt etik standartlarini ishlab chiqishda qiyinchilik tug‘diradi.

4. Global boshqaruv va hamkorlik yo‘llari

Ushbu tizimli xavflarga javob berish uchun ko‘p darajali boshqaruv tizimini shakllantirish zarur. Texnik darajada ochiq manba hamjamiyatlari va ommaviy ma’lumotlar to‘plamlarini rivojlantirish orqali kirish imkoniyatlarini kengaytirish lozim. Institutsional darajada xalqaro muvofiqlashtiruvchi tashkilotlar (masalan, global sun’iy intellekt etik qo‘mitasi) tashkil etilib, bosqichli boshqaruv tizimi ishlab chiqilishi kerak. Ijtimoiy darajada esa hukumat, biznes va fuqarolar ishtirokida ko‘p tomonlama muhokama mexanizmlarini yaratish muhimdir. Faqat texnologiyani demokratlashtirish

va etik kelishuvni birgalikda rivojlantirish orqali sun’iy intellekt taraqqiyoti innovatsiya va ijtimoiy adolat o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlay oladi.

Bob bo‘yicha xulosalar

Ushbu bobda texnik nuqtai-nazardan katta modellarning ishlash mexanizmi yoritildi: texnik jihatdan katta modellar vazifaga xos tizimdan umumiy asosiy tizimga o‘tdi, yuz milliardlab parametrlar kontekst asosida o‘rganish kabi paydo bo‘luvchi qobiliyatlarni yuzaga keltirdi; metodologiya jihatidan “oldindan tayyorgarlik - keyingi tayyorgarlik” modeli an’anaviy “xususiyat ajratish - modelni o‘qitish” usulini almashtirib, samaradorlikni keskin oshirdi; qo‘llanilish sohasida esa ko‘p modalli moslashtirish texnologiyasidagi yutuqlar DALL-E kabi generativ ilovalarni rivojlantirdi.

Tadqiqotlar va amaliy qo‘llanmalar shuni ko‘rsatadiki, parametrlar ma’lum kritik nuqtadan oshganda, fazaviy o‘zgarishga o‘xshash jarayon yuz berib, model kichik namunalar asosida umumlashtirish kabi keskin yangi xususiyatlarga ega bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, energiya sarfi muammosi va qadriyatlar bilan moslashuv kabi masalalar katta modellar rivojlanishida *“texnologiya — jamiyat — boshqaruv”* uch tomonlama muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Katta modellar *“masshtabni kengaytirish → qobiliyatlarning paydo bo‘lishi → arxitektura innovatsiyasi”* yo‘nalishi bo‘yicha rivojlanadi. Parametrlar bo‘yicha raqobat chegaraga yetgach, aralash ekspert modellarining siyrak arxitekturasi yangi rivojlanish yo‘nalishiga aylanadi. Mujassam intellekt tadqiqotlari esa til modellari imkoniyatlarini jismoniy dunyo bilan bog‘lashga harakat qiladi. Eng muhim o‘zgarish esa modelning vositaga aylanishidir: sun’iy intellekt APIlarni chaqirib vazifalarni mustaqil bajarishga qodir bo‘lganda, u “statistik model”dan “kognitiv subyekt”ga aylanishi mumkin.

Savol va topshiriqlar

1. Katta modellar “intellektning paydo bo‘lishi”ni ko‘rsatmoqda, bu ularning ongga ega ekanini anglatadimi? Sun’iy intellekt va inson intellektini qanday farqlash mumkin?
2. Agar katta model noto‘g‘ri ma’lumot ishlab chiqarsa, javobgarlik kim zimmasiga tushadi?
3. Mashtablash qonuni sun’iy intellekt rivojini “resurslar poygasi”ga aylantiradimi? Texnologik monopoliyani qanday oldini olish mumkin?
4. Ta’lim sohasida katta modellar yordamchi vosita bo‘lishi kerakmi yoki bilim manbai sifatida qaralishi kerakmi?
5. Agar katta model Tyuring testidan o‘tsa, jamiyatning axloqiy me’yorlari qanday o‘zgarishi kerak?

5-bob bo‘yicha amaliy mashg‘uloti

Katta model texnologiyalari asosida aqlli o‘quv loyihalash

1. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Katta modellarning asosiy texnologiyalarini va ularning o‘quv jarayonini loyihalashdagi qo‘llanilish qiymatini tushunish; fikrlash zanjiri, paydo bo‘luvchi qobiliyatlar, kontekst asosida o‘rganish kabi texnologiyalar asosida ilg‘or prompt tuzish usullarini egallash; aqlli va moslashuvchan o‘quv loyihalarini ishlab chiqish; turli texnologiyalarning o‘quv dizayndagi samaradorligini baholash hamda sun’iy intellekt va o‘qituvchi hamkorligiga asoslangan innovatsion fikrlashni shakllantirish.

Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1. *Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar*

   1-bob amaliy mashg‘ulotini bajarish, katta modellar bilan ishlash bo‘yicha asosiy tajribaga ega bo‘lish.
2. Zarur vositalar ro‘yxati

Kompyuter, barqaror internet aloqasi, brauzer, yozuv vositalari, fikrlash xaritasi vositalari va boshqalar.

1. *Amaliy mashg‘ulot bosqichlari*

1. Katta modelning asosiy texnologiyalarini o‘rganish va o‘quv jarayonida qo‘llash

Vazifa 1: Katta model texnologiyalarining o‘quv dizaynidagi qo‘llanilishini tahlil qilish

Quyidagi topshiriq:

Sun’iy intellekt ta’lim texnologiyalari mutaxassisi sifatida katta til modelining quyidagi 3ta asosiy texnologiyasi o‘quv dizaynida qanday qo‘llanishini tahlil qiling.

1. Fikrlash zanjiri: model muammoni yechish jarayonidagi oraliq bosqichlarni ko‘rsatishi mumkin.
2. Paydo bo‘luvchi qobiliyatlar: model hajmi oshgani sari yuzaga keladigan yangi qobiliyatlar.
3. Kontekst asosida o‘rganish: kam miqdordagi misollar orqali yangi vazifalarga tez moslashish.

Har bir texnologiya bo‘yicha batafsil tushuntiring:

• Ushbu texnologiyaning asosiy mexanizmi nima

• U qanday qilib o‘quv dizaynida aniq qo‘llash usullariga aylantiriladi

• Mos keladigan 2-3ta tipik o‘quv vaziyati

• O‘qituvchi ushbu texnologiyadan to‘liq foydalanish uchun promptlarni qanday loyihalashi kerak

Tahlil professional, aniq va amaliy ahamiyatga ega bo‘lishi lozim.

(1) Promptni DeepSeek yoki ChatGPT muloqot oynasiga kiriting.

(2) Sun’iy intellekt tomonidan berilgan tahlil va izoh matnini diqqat bilan o‘qing.

(3) Har bir texnologiya bo‘yicha tushuncha va qo‘llash g‘oyalarini yozib boring.

(4) Ushbu texnologiyalarni keyingi vazifalarda qanday qo‘llash mumkinligi haqida o‘ylang.

Baholash mezonlari: texnologiyani tushunish chuqurligi, qo‘llash vaziyatlarining mantiqiyligi, prompt loyihalashning amaliyligi.

Vazifa 2: Fikrlash zanjirining o‘quv mazmunini loyihalashdagi qo‘llanilishi

Quyidagi prompt:

Fikrlash zanjiri texnologiyasidan foydalanib, “murakkab tushunchani tanlash (masalan: fotosintez jarayoni / kasrlarni ko‘paytirish / she’r obrazlarini tahlil qilish va boshqalar)” mavzusida o‘quv mazmunini loyihalashda yordam bering.

Talablar:

1. Ushbu tushunchani o‘rganishda o‘quvchilarda uchraydigan 3-5ta tipik tushunish qiyinchiliklarini tahlil qiling.
2. Har bir qiyinchilik uchun fikrlash zanjiriga asoslangan tushuntirish jarayonini loyihalang, unda oddiydan murakkabgacha bo‘lgan fikrlash bosqichlari aniq ko‘rsatilgan bo‘lsin.
3. Har bir fikrlash zanjiri 5-8ta aniq va tushunarli bosqichdan iborat bo‘lishi, har bir bosqichda mantiqiy izoh bo‘lishi kerak.
4. O‘qituvchilarga dars jarayonida o‘quvchilarni ushbu fikrlash zanjiri asosida fikrlashga yo‘naltirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar bering.
5. O‘quvchilar ushbu fikrlash jarayonlarini o‘zlashtirganini tekshirish uchun 2ta baholash savolini ishlab chiqing.

Fikrlash zanjiri o‘quvchilarning kognitiv rivojlanish darajasiga mos bo‘lishi va aniq mantiqiy tuzilishga ega bo‘lishi kerak.

(1) Fikrlash zanjiri asosida o‘qitishga mos murakkab tushunchani tanlang.

(2) Promptni DeepSeek yoki ChatGPT muloqot oynasiga kiriting.

(3) Sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan fikrlash zanjiri asosidagi o‘quv mazmunini tahlil qiling.

(4) Ushbu fikrlash zanjirlari haqiqatan ham tushunchani o‘zlashtirishga yordam beradimi yoki yo‘qligini baholang.

Baholash mezonlari: fikrlash zanjirining mantiqiy aniqligi, qiyinchiliklar tahlilining to‘g‘riligi, fikrlash bosqichlarining asoslanganligi, o‘qitish bo‘yicha tavsiyalarning amaliy ahamiyati.

2. Kontekst asosida o‘rganish va shaxsiylashtirilgan o‘quv dizayni

Vazifa 3: Kontekst asosida o‘rganishga tayangan o‘quv uslublarini loyihalash

Quyidagi prompt:

Men sizga 3 xil o‘quv uslubidagi dars fragmentlarini ko‘rsataman. Har bir uslubning xususiyatlarini tahlil qiling va ushbu misollar asosida “bitta mavzuni tanlab”, shu uch xil uslubga mos o‘quv dizaynini yarating.

Misol 1 (tadqiqot uslubi):

“Bugun biz suvning uch holatini o‘rganamiz. Avvalo, stakandagi muzning o‘zgarishini kuzating va natijalarni yozib boring. Keyin guruhlarda muhokama qiling: nima uchun suv turli holatlarda bo‘lishi mumkin? Harorat o‘zgarishi qanday mikroskopik o‘zgarishlarga olib keladi? Kuzatuvlaringizni tushuntirish uchun model tuzishga harakat qiling.”

Misol 2 (to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘qitish uslubi):

“Bugun biz suvning uch holatini o‘rganamiz. Suv uch xil holatda bo‘ladi: qattiq, suyuq va gazsimon. Qattiq holat - muz, suyuq holat - odatda ko‘radigan suv, gazsimon holat - suv bug‘i. Harorat oshganda muz erib suvga aylanadi, yana isitilsa suv bug‘ga aylanadi. Bu jarayonda molekulalar orasidagi masofa va harakat o‘zgaradi.”

Misol 3 (situatsion uslub):

“Tasavvur qiling, siz bir tomchi suvsiz. Yozda quyosh ta’sirida siz bug‘lanib osmonga ko‘tarilasiz. Sovuq havoda siz mayda tomchilarga aylanib bulut hosil qilasiz. Og‘irlashganingizda yomg‘ir bo‘lib yerga tushasiz. Qishda esa qor bo‘lishingiz mumkin. Shu jarayon orqali siz suvning uch holatini boshdan kechirasiz.”

“Tanlangan mavzu” bo‘yicha uch xil uslubda dars fragmentlarini tuzing, har biri taxminan 200 so‘zdan iborat bo‘lsin. So‘ng har bir uslubning afzalliklari va qo‘llash sharoitlarini tahlil qiling.

(1) Turli o‘quv uslublarida ifodalash mumkin bo‘lgan mavzuni tanlang.

(2) Promptni DeepSeek yoki ChatGPT muloqot oynasiga kiriting.

(3) Sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan uch xil o‘qitish uslubidagi materiallarni tahlil qiling.

(4) Sun’iy intellekt turli o‘qitish uslublarini qanchalik muvaffaqiyatli taqlid qilgani va ularga moslasha olganini baholang.

Baholash mezonlari: uslubni taqlid qilish aniqligi, mazmunning ilmiy-professional darajasi, turli uslublarga moslashuvchanlik darajasi, uslubiy tahlilning chuqurligi.

4-topshiriq: Katta modelning yuzaga keluvchi qobiliyatlarini moslashuvchan o‘qitish yo‘llarini loyihalashda qo‘llash

Quyidagi ko‘rsatmadan foydalaning:

Katta modelning yuzaga keluvchi qobiliyatlaridan foydalanib, talabalarga “bosqichli tuzilishga ega bo‘lgan bir mavzuni” o‘rganishga yordam beradigan moslashuvchan o‘quv yo‘li tizimini loyihalang.

Loyihalash talablari:

1. Talabaning ushbu mavzu bo‘yicha boshlang‘ich darajasini aniqlash uchun dastlabki diagnostik baholashni yarating.
2. Diagnostika natijalariga asoslanib, kamida 3ta turli o‘quv yo‘lini loyihalang. Har bir yo‘l turli boshlang‘ich darajadagi talabalar uchun mos bo‘lishi kerak.
3. Har bir o‘quv yo‘lida 4–5 ta asosiy nazorat nuqtalarini belgilang va talabaning ushbu nuqtalardagi natijalariga qarab keyingi o‘quv mazmunini mos ravishda o‘zgartiring.
4. Har bir nazorat nuqtasi uchun qaror qabul qilish qoidalarini belgilang. Masalan: agar talaba X tushunchani o‘zlashtirishda Y xatoga yo‘l qo‘ysa, unga Z turdagi resurslar taqdim etiladi.
5. Talabaning natijalariga qarab turli turdagi o‘quv materiallarini tavsiya qiluvchi resurslar mexanizmini kiriting.

Ushbu moslashuvchan tizim an’anaviy chiziqli o‘quv yo‘lidan qanday ustun ekanini, shuningdek o‘qituvchi ushbu tizimdan qanday qilib shaxsiylashtirilgan o‘qitishni tashkil etishda foydalanishi mumkinligini batafsil tushuntiring.

(1) Moslashuvchan o‘quv yo‘lini loyihalash uchun mos mavzuni tanlang.

(2) Ko‘rsatmani DeepSeek yoki ChatGPT muloqot oynasiga kiriting.

(3) Sun’iy intellekt loyihalagan moslashuvchan o‘quv tizimini tahlil qiling.

(4) Tizimning shaxsiylashtirish darajasi va amaliy qiymatini baholang.

Baholash mezonlari: moslashuvchan o‘quv yo‘lining mantiqiyligi, nazorat nuqtalari loyihasining samaradorligi, qaror qabul qilish qoidalarining amaliyligi, resurslarni tavsiya etish mexanizmining aniqligi。

3. Ko‘p bosqichli o‘zaro muloqot va o‘qitish dizaynini takomillashtirish

5-topshiriq: Fikr-mulohazalarga asoslangan o‘qitish dizaynini iterativ optimallashtirish

Birinchi bosqich ko‘rsatmasi:

“Bir o‘qitish mavzusini tanlang” va ma’lum sinf darajasidagi talabalar uchun mos keladigan dastlabki o‘qitish rejasini ishlab chiqing.

Reja quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak:

1. O‘qitish maqsadlari.
2. O‘qitishning asosiy va murakkab jihatlari.
3. 45 daqiqalik dars jarayonining loyihasi.
4. 2–3ta asosiy o‘quv faoliyati.
5. O‘quv natijalarini baholash usullari.

Ikkinchi bosqich ko‘rsatmasi:

Endi sizni 10 yillik o‘qitish tajribasiga ega bo‘lgan malakali o‘qituvchi deb tasavvur qiling. Yuqoridagi o‘qitish rejasini professional tarzda baholang va uni takomillashtirish bo‘yicha takliflar bering.

Tahlil quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak:

1. Rejaning 3ta afzalligi.

2. Rejaning takomillashtirilishi zarur bo‘lgan 3 jihati.
3. Har bir kamchilik bo‘yicha aniq tuzatish tavsiyalari.
4. E’tibordan chetda qolgan muhim o‘qitish bosqichlari.
5. Talabalarning yuqori darajadagi fikrlash qobiliyatini yanada rivojlantirish usullari.

Uchinchi bosqich ko‘rsatmasi:

Yuqoridagi professional tahlil asosida o‘qitish rejasini to‘liq optimallashtiring va qayta loyihalang.

Optimallashtirish talablari:

1. Avval aniqlangan barcha muammolarni bartaraf eting.
2. Rejani ma’lum bir yo‘nalishda kuchaytiring, masalan: differensial o‘qitish, talaba faolligini oshirish yoki yuqori darajadagi fikrlashni rivojlantirish.
3. 1–2ta innovatsion o‘qitish faoliyatini qo‘shing.
4. Baholash tizimini takomillashtirib, o‘quv natijalarini yanada aniqroq tekshirish imkonini yarating.
5. O‘qitish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan holatlar uchun 2–3ta tavsiya va moslashuv strategiyalarini ishlab chiqing.

(1) O‘qitish mavzusi va maqsadli sinfni tanlang.

(2) Uch bosqichli ketma-ket savol-javob jarayonini amalga oshiring, har bir bosqich oldingi bosqich natijalariga asoslanib davom ettiriladi. Uch bosqichli o‘zaro muloqotning to‘liq jarayonini qayd eting.

(3) Dastlabki reja va yakuniy optimallashtirilgan reja o‘rtasidagi farqlarni taqqoslang.

Baholash mezonlari: iterativ jarayonning izchilligi, muammolarni aniqlashning aniqligi, takomillashtirish bo‘yicha takliflarning qiymati, yakuniy rejaning takomillashish darajasi.

6-*topshiriq: Katta model yordamida o‘quv resurslarini tushunish va tahlil qilish*

Amaliy tayyorgarlik: o‘quv resursiga oid bitta rasm tayyorlang (masalan, darslik sahifasi, o‘quv slaydi, murakkab o‘qitish diagrammasi va boshqalar).

Ko‘rsatma:

[rasmni yuklang]

Bu o‘quv resursidir. Uni kurs dizayni bo‘yicha professional bilimga ega bo‘lgan ta’lim mutaxassisi nuqtai nazaridan tahlil qiling.

1. Ushbu resursning mazmuni, tuzilishi va o‘qitish maqsadini tavsiflang.
2. Ushbu resursning asosiy bilim nuqtalari va tushunchalar tizimini aniqlang.
3. Resursda mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan tushunishdagi qiyinchiliklarni tahlil qiling va o‘qitish strategiyalarini taklif qiling.
4. Ushbu resursning o‘qitishdagi qiymati va mumkin bo‘lgan cheklovlarini baholang.
5. Ushbu resurs asosida chuqur o‘rganish faoliyatlarini loyihalash bo‘yicha 3–5ta taklif bering.
6. Ushbu resursni boshqa o‘quv resurslari bilan qanday birlashtirish mumkinligini tushuntiring va yanada to‘liq o‘qitish tizimini shakllantiring.

Tahlil jarayonida o‘quvchi bilish jarayoni va o‘qitish dizayni tamoyillari haqidagi professional tushunchalaringizni ham qo‘shing.

(1) Tayyorlangan o‘quv resursi rasmini yuklang.

(2) Ko‘rsatmalarni DeepSeek yoki ChatGPT muloqot oynasiga kiriting.

(3) Sun’iy intellektning o‘quv resurslari bo‘yicha professional tahlilini kuzating.

(4) Tahlilning chuqurligi va o‘qitishdagi qiymatini baholang.

Baholash mezonlari: resurs mazmunini aniqlashning aniqligi, kognitiv qiyinchiliklarni tahlil qilish chuqurligi, o‘qitish bo‘yicha tavsiyalarning qiymati, o‘qitish dizayni nazariyasini qo‘llash darajasi.

4. Amaliy topshiriq

Topshiriq talablari: ushbu amaliy mashg‘ulotdagi 6ta topshiriqqa asoslanib, katta modelning asosiy texnologiyalaridan foydalanib ishlab chiqilgan to‘liq o‘qitish rejasini tayyorlang. Aniq mazmun quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Muayyan o‘qitish mavzusini tanlang (sizning yo‘nalishingizga mos).

Kamida 2 turdagi katta model texnologiyalaridan (masalan, fikrlash zanjiri, kontekstli o‘rganish, yuzaga keluvchi qobiliyatlar va boshqalar) foydalaning.

Sun’iy intellekt bilan o‘zaro muloqot jarayonini qayd eting, jumladan ishlatilgan ko‘rsatmalar va olingan javoblar.

To‘liq o‘qitish rejasini ishlab chiqing, unda o‘qitish maqsadlari, asosiy va murakkab jihatlar, o‘qitishga tayyorgarlik, dars jarayoni, baholash tizimi va o‘quv resurslari dizayni kiritiladi.

Har bir o‘qitish bosqichida katta model texnologiyalarining qo‘llanish qiymatini alohida tushuntiring.

Topshiriqni taqdim etish formati quyidagicha:

1. Loyihalashning asosiy sharoiti va umumiy tavsifi

   O‘qitish mavzusi:

   Talabalar guruhi:

   Dars davomiyligi:

   Loyihalash konsepsiyasi:

   Qo‘llanilgan katta model texnologiyalari:
2. Texnologiyalarni qo‘llash qaydlari

   1. [Texnologiya nomi] qo‘llanilishi

   Qo‘llash maqsadi:

   Ishlatilgan ko‘rsatma:

   Sun’iy intellekt javobining qisqacha mazmuni:

   O‘qitish dizaynidagi ahamiyati:

   2. [Texnologiya nomi] qo‘llanilishi

   Qo‘llash maqsadi:

Ishlatilgan koʻrsatma:

Sun’iy intellekt javobining qisqacha mazmuni:

Oʻqitish dizaynidagi ahamiyati:

3. [Texnologiya nomi] qoʻllanilishi

Qoʻllash maqsadi:

Ishlatilgan koʻrsatma:

Sun’iy intellekt javobining qisqacha mazmuni:

Oʻqitish dizaynidagi ahamiyati:

3. Oʻqitish rejasini loyihalash

1. Oʻqitish maqsadlari

Bilimga oid maqsadlar:

Koʻnikmaga oid maqsadlar:

Tarbiya va munosabatga oid maqsadlar:

2. Oʻqitishning asosiy va murakkab jihatlari

Asosiy jihatlar:

Murakkab jihatlar:

Murakkab jihatlarni yengib oʻtish strategiyalari:

3. Oʻqitishga tayyorgarlik

Oʻqituvchi tayyorgarligi:

Talaba tayyorgarligi:

Muhitga oid tayyorgarlik:

4. Dars jarayoni (vaqt taqsimoti bilan)

Kirish bosqichi:

Yangi bilim berish bosqichi:

Mustahkamlash bosqichi:

Kengaytirish bosqichi:

Yakuniy bosqich:

5. Oʻquv natijalarini baholash

Jarayonda baholash:

Yakuniy baholash:

Ko‘p tomonlama baholash strategiyalari:

6. O‘quv resurslarini loyihalash

Asosiy resurslar ro‘yxati:

Differensial resurslar loyihasi:

Resurslardan foydalanish bo‘yicha izohlar:

4. Loyihalashdagi innovatsiya va tahlil

1. Katta model texnologiyalari asosidagi innovatsion jihatlar

Innovatsiya 1:

Innovatsiya 2:

Innovatsiya 3:

2. Loyihaning qiymati va cheklovlari

Asosiy qiymati:

Mumkin bo‘lgan cheklovlar:

Takomillashtirish yo‘llari:

3. Inson va sun’iy intellekt hamkorligidagi tajriba va xulosalar

Samarali hamkorlik usullari:

Ko‘rsatmalarni tuzish bo‘yicha muhim tajribalar:

Kelajakda sun’iy intellekt yordamida o‘qitishni rivojlantirish haqidagi fikrlar:

5. 5.2-jadvalda baholash mezonlari ko‘rsatilgan

5.2-jadval.

Baholash mezonlari

O‘lchov	Tavsif	Ulushi
Texnik qo‘llash	Texnologiyani tushunish chuqurligi: katta model asosiy texnologiyalarini to‘g‘ri tushunish va qo‘llash	10%
Texnik qo‘llash	Prompt yaratish qobiliyati: muayyan texnologiya uchun yuqori sifatli ko‘rsatmalar tuzish	10%
Texnik qo‘llash	Ko‘p bosqichli muloqot qobiliyati: ko‘p bosqichli dialog orqali dizaynni doimiy takomillashtirish	10%
O‘qitish dizayni sifati	Dizaynning to‘liqligi: o‘qitish rejasining tuzilishi to‘liq va mantiqan aniq	10%
O‘qitish dizayni sifati	Maqsadlilik: mazmun dizayni talaba xususiyatlari va fan talablariga mos	10%
O‘qitish dizayni sifati	Innovatsionlik: katta model texnologiyalariga asoslangan yangi yondashuvlarning mavjudligi	10%
O‘qitish dizayni sifati	Amalga oshirish imkoniyati: rejaning real o‘qitish jarayonida qo‘llanish darajasi	10%
Refleksiya va rivojlanish	Qo‘llash qiymatini tahlil qilish: texnologiya qo‘llashning chuqur tahlili	10%
Refleksiya va rivojlanish	Hamkorlik tushunchasi: inson va sun’iy intellekt hamkorligi modelini tushunish va qo‘llash	10%
Refleksiya va rivojlanish	Professional rivojlanish: o‘z kasbiy rivojlanish yo‘lini aniq rejalashtirish	10%
Qo‘shimcha ball	Prompt dizaynining innovatsionligi va sun’iy intellekt imkoniyatlarini maksimal ochib berishi	—
Qo‘shimcha ball	O‘qitish rejasida fan xususiyatlari va innovatsion jihatlarning mavjudligi	—
Qo‘shimcha ball	Katta modelning o‘qitish dizaynidagi o‘ziga xos qiymatini aniqlash va tahlil qilish	—
Qo‘shimcha ball	Inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan yangi o‘qitish modeli taklif etish	—

6. *Ko‘p uchraydigan muammolar va ularning yechimlari*

Savol1: O‘qitish dizaynida fikrlash zanjiri texnologiyasidan qanday samarali foydalanish mumkin?

Javob: Fikrlash zanjiri texnologiyasi murakkab muammolarni yechish yoki abstrakt tushunchalarni tushuntirish uchun mo‘ljallangan o‘quv mazmunini ishlab chiqishda qo‘llaniladi. Qo‘llash strategiyalari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

(1) murakkab tushunchalarni aniq kognitiv bosqichlarga ajratish, har bir bosqichda aniq fikrlash yo‘nalishini belgilash;

(2) ko‘rsatmalarni tuzishda “bosqichma-bosqich fikrlash jarayonini ko‘rsating” kabi talablarni aniq ifodalash;

(3) fan xususiyatiga mos fikrlash shablonlarini ishlab chiqish, masalan, matematik masalalarda “muammoni tushunish → shartlarni tahlil qilish → strategiya tanlash → hisoblash → natijani tekshirish”;

(4) talabalarda uchraydigan xatolar asosida “xatoli fikrlash zanjiri”ni ishlab chiqish va noto‘g‘ri xulosadan to‘g‘ri xulosaga qanday kelinishini ko‘rsatish;

(5) interaktiv topshiriqlar yaratish, masalan, talabalar fikrlash zanjirining ayrim bosqichlarini to‘ldiradi. O‘qituvchi avval o‘zi bosqichma-bosqich tahlil qilib ko‘radi, so‘ng sun’iy intellektdan foydalanib fikrlash jarayonining ifodasini yanada aniq va izchil qiladi.

Savol2: Kontekstli o‘rganish yordamida qanday qilib yanada shaxsiylashtirilgan o‘quv mazmunini yaratish mumkin?

Javob:

(1) turli o‘qitish uslublari misollarini berish (masalan, tadqiqotga asoslangan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘qitish, vaziyatli o‘qitish), shunda sun’iy intellekt shu asosda mos mazmun yaratadi;

(2) talabalar haqidagi ma’lumotlarni kontekst sifatida kiritish, masalan, “vizual o‘rganishni afzal ko‘radigan, texnologiyaga qiziqadigan, lekin matematika asoslari sust bo‘lgan sinf”;

(3) “rol ko‘rsatmasi”dan foydalanish, masalan, “murakkab tushunchalarni hayotiy misollar bilan tushuntira oladigan o‘qituvchi sifatida izohlang”;

(4) differensial o‘qitish misollarini berish, sun’iy intellekt turli darajadagi topshiriqlarni yaratishni o‘rganadi;

(5) maktab yoki muassasaning o‘ziga xos o‘qitish yondashuvlarini kontekstga qo‘shish. Muhim jihat shundaki, berilgan misollarning sifati sun’iy intellekt natijasiga bevosita ta’sir qiladi, shuning uchun yuqori sifatli misollarni tanlash zarur.

Savol3: Ko‘p bosqichli muloqotni samarali tashkil etish orqali o‘qitish dizaynini qanday optimallashtirish mumkin?

Javob:

(1) birinchi bosqichda dastlabki talabni berish va asosiy rejani olish;

(2) ikkinchi bosqichda aniq baholash mezonlarini belgilab, kuchli va zaif tomonlarni tahlil qilish;

(3) uchinchi bosqichda muayyan qismlarni yaxshilashga e’tibor qaratish;

(4) to‘rtinchi bosqichda yakuniy tekshiruv va moslikni baholash. Samaradorlikni oshirish uchun har bosqichda yangi professional nuqtai nazar qo‘shish, avvalgi javobdan qaysi qismlar saqlanishi va qaysilari o‘zgartirilishi kerakligini aniq ko‘rsatish, real talabalar misollarini kiritish, umumiy fikrlar o‘rniga aniq tavsiyalar berish va barcha muloqot jarayonini qayd etish zarur.

Savol4: Katta model yordamida ishlab chiqilgan o‘qitish rejasining sifatini qanday baholash mumkin?

Javob:

(1) maqsadlarning mosligi, reja kutilayotgan o‘quv natijalarini aniq qo‘llab-quvvatlayaptimi;

(2) ilmiy asoslanganlik, mazmun fan talablariga mos va aniqmi;

(3) talabalarga moslik, reja ularning bilim darajasi va xususiyatlariga mos keladimi;

(4) faoliyatlarning ilmiy asoslanganligi, ular chuqur fikrlash va faol ishtirokni rag‘batlantiradimi;

(5) resurslarning mosligi, ular mavjud va samarali qo‘llaniladimi;

(6) baholashning ishonchliligi, u haqiqiy o‘quv natijalarini aks ettiradimi;

(7) innovatsionlik, texnologiya an’anaviy usullar bilan erishib bo‘lmaydigan natijalarni beradimi;

(8) amaliy qo‘llanish imkoniyati, mavjud sharoitda uni amalga oshirish mumkinmi. Eng yaxshi yondashuv sun’iy intellekt yordamida yaratilgan reja va professional o‘qitish standartlarini solishtirish hamda boshqa o‘qituvchilarning fikrini olishdir.

Savol5: Katta model texnologiyalaridan foydalanishda o‘qitish dizaynida insoniy yondashuvni qanday saqlab qolish mumkin?

Javob: O‘qitish jarayonida o‘qituvchi va talabalar o‘rtasidagi hissiy muloqot uchun alohida bosqichlarni saqlash, texnologiyani yordamchi vosita sifatida ko‘rish va uni o‘qituvchi qarorining o‘rnini bosuvchi sifatida ishlatmaslik zarur. Ko‘rsatmalarni tuzishda talabalarning hissiy ehtiyojlari va o‘rganish motivatsiyasini hisobga olish, darsda muhokama va refleksiya elementlarini kiritish, moslashuvchan tizimda rag‘batlantiruvchi va qo‘llab-quvvatlovchi fikr-mulohazalarni tashkil etish, texnologiyadan foydalanishda raqamli tengsizlikni kuchaytirmaslik, baholash tizimiga talabaning rivoji va hissiy tajribasini kiritish muhimdir. O‘qituvchi yakuniy qaror qabul qiluvchi bo‘lib qoladi, sun’iy intellekt esa yordamchi vosita sifatida xizmat qiladi.

VI BOB. SUN’IY INTELLEKTNING JAMIYAT O‘ZGARISHIGA TA’SIRI

Sun’iy intellekt inqilobiy kuch sifatida laboratoriyalardan butun jamiyatga kirib bormoqda, turmush tarzini chuqur o‘zgartirmoqda, ilmiy tadqiqot usullarini yangilamoqda va fan chegaralarini kengaytirmoqda. Ushbu bobda sun’iy intellektning insoniyat sivilizatsiyasini rivojlantirishdagi uch asosiy yo‘nalishi tizimli ravishda tahlil qilinadi.

Ijtimoiy faoliyat mexanizmlari nuqtai nazaridan, aqlli uy tizimlari inson va texnika o‘rtasidagi uzluksiz hamkorlikni ta’minlaydi, aqlli shaharlar esa transport tizimini dinamik tarzda optimallashtiradi. Ijtimoiy fanlar tadqiqoti nuqtai-nazaridan, hisoblash ijtimoiy fanlari mobil aloqa ma’lumotlari asosida guruh xatti-harakatlarini tahlil qiladi, raqamli gumanitar fanlar esa tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalari yordamida qadimgi matnlarning semantik tarmoqlarini o‘rganadi. Tabiiy fanlar tadqiqoti nuqtai nazaridan, AlphaFold 200 milliondan ortiq oqsil tuzilishini aniqladi, iqlimga oid katta modellar esa tabiiy ofatlarning rivojlanish yo‘nalishlarini aniq prognoz qiladi.

Ushbu bobni o‘rganish orqali sun’iy intellektning jamiyatdagi qo‘llanilishiga oid umumiy tushuncha shakllanadi, texnologik rivojlanish jarayonida ongli yondashuv mezonlari hosil qilinadi hamda sun’iy intellektning jamiyat taraqqiyotidagi yangi ishlab chiqarish kuchi sifatidagi o‘rni anglanadi. Davlat siyosatini ishlab chiquvchilar, soha mutaxassislari va oddiy raqamli fuqarolar uchun ushbu bilimlar sun’iy intellekt davrining “ijtimoiy qo‘llanilish manzarasi”ni tushunishga, o‘z yo‘lini belgilashga va yuzaga kelayotgan imkoniyatlardan samarali foydalanishga yordam beradi.

O‘quv maqsadlari.

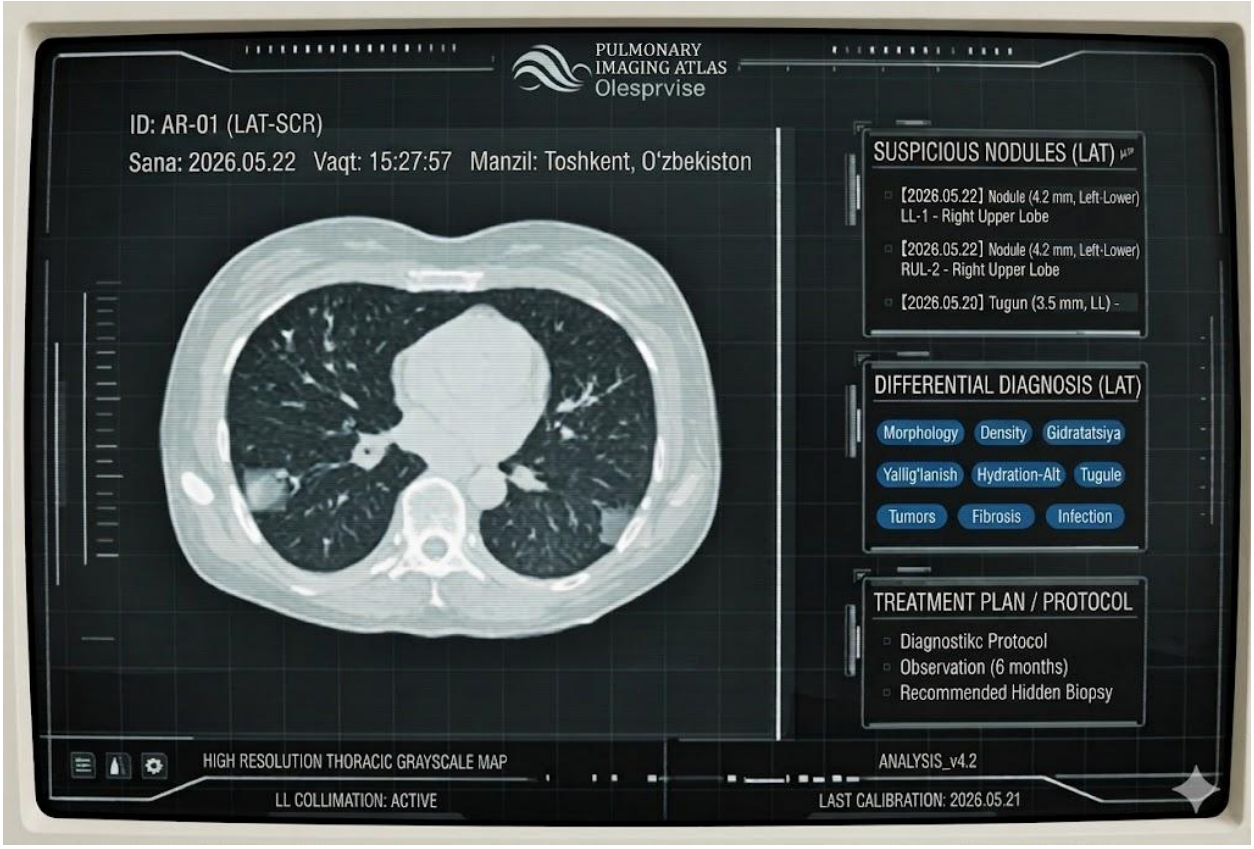
- ✓ Sun’iy intellektning ijtimoiy faoliyat mexanizmlari, ijtimoiy fanlar tadqiqoti va tabiiy fanlar tadqiqotidagi tipik qo‘llanish holatlarini egallash.
- ✓ Sun’iy intellekt texnologiyalarining an’anaviy xizmat ko‘rsatish usullari, tadqiqot metodlari va ilmiy izlanishlardagi innovatsion rolini tushunish.

- ✓ Inson va sun’iy intellekt hamkorlik tizimining ijtimoiy boshqaruv va jamoat xizmatlaridagi ishlash mexanizmini tahlil qila olish.
- ✓ Sun’iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash natijasida yuzaga keladigan ijtimoiy foyda va mumkin bo‘lgan xavflarni baholay olish.

1-misol: Aqlli tibbiyotda sun’iy intellekt yordamida tashxis qo‘yish tizimi

Sun’iy intellekt texnologiyalarining tez rivojlanishi tibbiyot sohasiga misli ko‘rilmagan o‘zgarish kuchini olib kirdi. Sun’iy intellekt yordamida tashxis qo‘yish tizimlari chuqur o‘rganish, katta ma’lumotlar tahlili va fanlararo hamkorlik orqali tibbiy tashxis jarayonini qayta shakllantirmoqda. Tibbiy tasvirlarni aniqlashdan tortib kasalliklarni bashorat qilishgacha, patologik tahlildan shaxsiylashtirilgan davolashgacha, sun’iy intellekt nafaqat tibbiy xizmatlarning aniqligini oshirdi, balki tibbiy resurslarning keng ommaga yetib borishiga ham yordam berdi. Sun’iy intellekt yordamida tashxis qo‘yish tizimlari “texnologik tajriba” bosqichidan “klinik qo‘llash” bosqichiga o‘tmoqda. Uning asosiy qiymati tibbiy samaradorlikni oshirish, inson xatolarini kamaytirish va aniq tibbiyot rivojlanishini rag‘batlantirishdan iborat. Biroq texnologiyaning yetuklashuvi axloqiy me’yorlar, huquqiy tizim va ijtimoiy konsensus bilan bir vaqtda rivojlanishi zarur. Kelajakda fanlararo hamkorlikni kuchaytirish, ma’lumotlar almashish mexanizmlarini takomillashtirish va siyosiy innovatsiyalar orqali sun’iy intellekt tibbiyot tizimining “aqlli hamkori”ga aylanishi mumkin, oddiy texnik vosita emas. Faqat texnologiya va insonparvarlik o‘rtasida muvozanat topilgandagina “bemor markazida” bo‘lgan tibbiyot maqsadi amalga oshadi va sun’iy intellektning sog‘liqni saqlash sohasidagi imkoniyatlari to‘liq ro‘yobga chiqadi.

Quyidagi 6.1-rasmda tibbiy tasvirlarni aniqlash natijalari hamda kasalliklarni bashorat qilish jarayonlari ko‘rsatilgan.



6.1-rasm. Tibbiy tasvirlarni tashxislash jarayoni

2-misol: Avtomatlashtirilgan avtomobil boshqaruvi va aqlli transport tizimi

Avtomatlashtirilgan avtomobil boshqaruv texnologiyasi va aqlli transport tizimlarining uyg‘unlashuvi transport sohasida tub o‘zgarishlarni boshlab bermoqda. Sun’iy intellekt, ashyolar interneti (IoT), katta ma’lumotlar va 5G aloqa texnologiyalarining chuqur integratsiyasi orqali avtomatlashtirilgan avtomobil boshqaruv nafaqat harakatlanish usullarini qayta belgilamoqda, balki shahar transportini “passiv javob berish”dan “faol boshqaruv”ga o‘tkazmoqda. Avtomatlashtirilgan avtomobil boshqaruvi va aqlli transport tizimlarining chuqur integratsiyasi nafaqat texnologik imkoniyatlarning oshishi, balki transportni boshqarish modelining tubdan o‘zgarishidir. Uning asosiy maqsadi inson, transport vositalari, yo‘l infratuzilmasi va bulut tizimlari o‘rtasidagi hamkorlikni optimallashtirish orqali “nol

avariya, nol tirbandlik, nol chiqindi” tamoyiliga asoslangan barqaror transport tizimini yaratishdir.

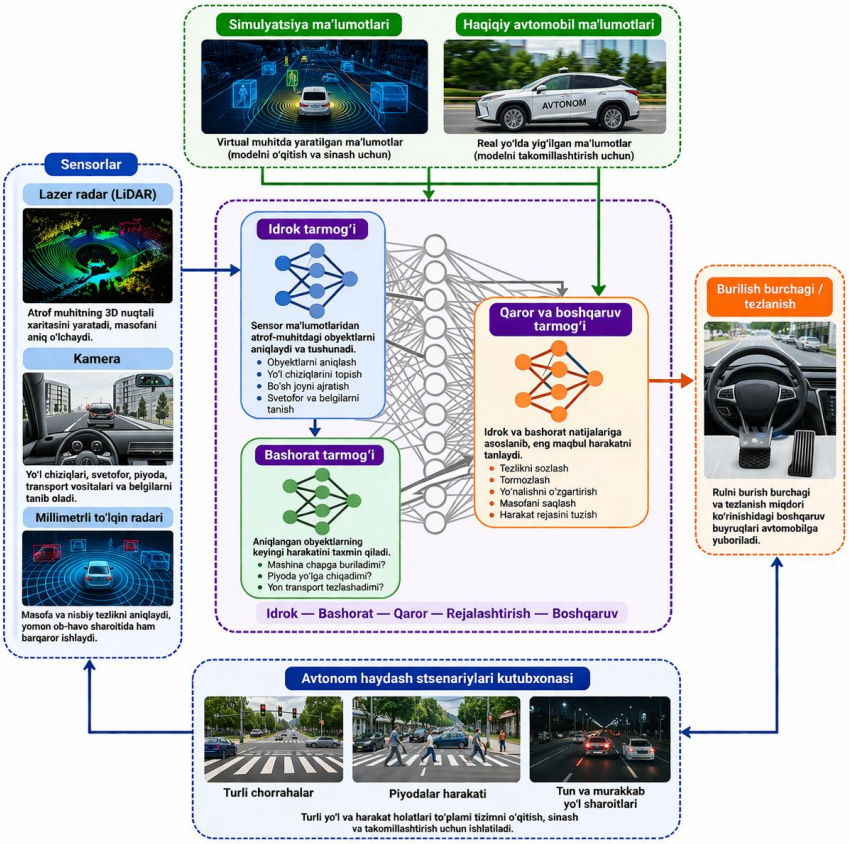
Biroq ushbu maqsadga erishish texnologik ishonchlilik, ijtimoiy adolat va institutsional moslashuv kabi muammolarni hal etishni talab qiladi. Kelajakda siyosiy innovatsiyalar, texnologik rivojlanish va jamoatchilik ishtiroki orqali avtomatlashtirilgan avtomobil boshqaruvi “ilg‘or texnologiya”dan “ommaviy infratuzilma”ga aylanishi va inson bilan shahar muhiti o‘rtasidagi aloqani qayta shakllantirishi kutilmoqda.

Vizual egizak yo‘l-transport vositalari golografik trayektoriya platformasi sun’iy intellekt texnologiyalariga asoslanib, shahar bo‘ylab minglab kuzatuv kameralaridan olingan videolarni real vaqt rejimida yo‘l bo‘yicha harakat trayektoriyalariga aylantiradi. Bu tizim soniyalar ichida yo‘l-transport hodisalarini aniqlash va tirbandliklarni prognoz qilish imkonini beradi, natijada chorrahalardan o‘tish samaradorligi oshadi va ikkilamchi tirbandliklar sezilarli darajada kamayadi. Mavjud kameralar asosida shahar transporti uchun “golografik miya”ni shakllantirish mumkin.



6.2-rasm. Shahar aqlli transport nazorati

Ushbu tizim *“avtomobil–yo‘l–bulut”* integratsiyalashgan arxitekturaga asoslanib, sezishdan boshqaruvgacha bo‘lgan butun jarayonni neyron tarmoqlar asosida amalga oshiradi. Bu esa an’anaviy modulli tizimlarda uchraydigan ma’lumot yo‘qolishi va qoidalarga ortiqcha bog‘liqlik muammolarini bartaraf etib, aqlli haydash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Mazkur tadqiqot natijalari L3+ darajadagi avtomatlashtirilgan haydash texnologiyalarini amaliyotga joriy etish uchun muhim asos yaratdi hamda bir qator korxonalar va milliy darajadagi ilmiy loyihalar tomonidan qo‘llab-quvvatlandi.



6.3-rasm. SI dan foydalanuvchi avtonom avtomatil boshqaruv tizimi

6.1. Ijtimoiy tizimlarning ishlash mexanizmini qayta shakllantirish

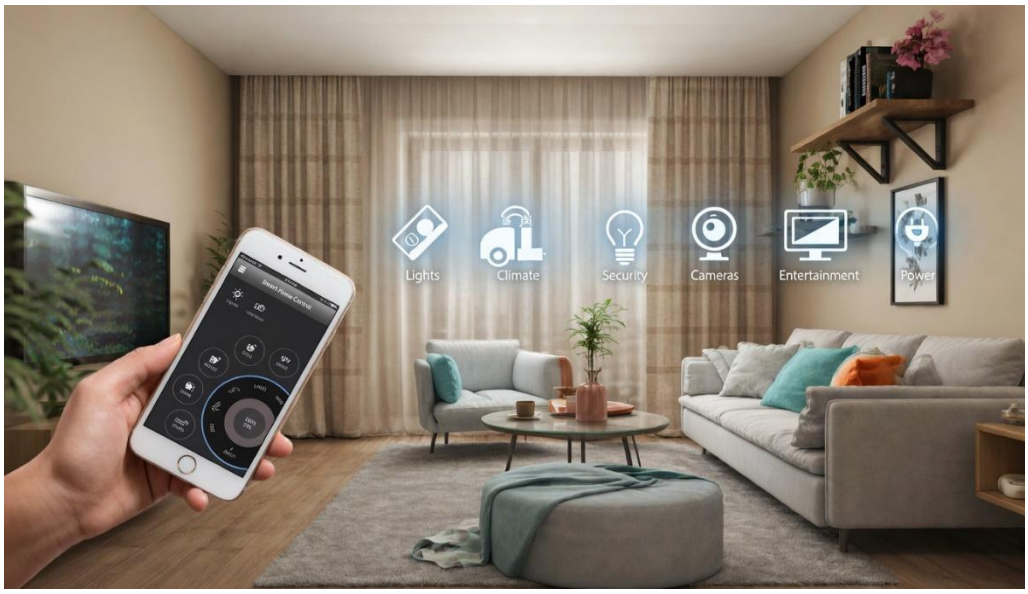
6.1.1 Shaxsiy xizmatlar tizimining intellektuallashtirilishi

Aqlli uy tizimlarida ovozli yordamchi qurilmalarni boshqarishdan tortib, sog‘liqni saqlashda biologik ma’lumotlar asosida shaxsiy davolash rejasini tuzuvchi yordamchilargacha; ofis muhitida sun’iy intellekt kotiblari yig‘ilish bayonnomalarini

avtomatik tartibga solishidan tortib, ta’limda o‘quv jarayonini moslashtirib beruvchi robotlargacha — ushbu misollar aqlli yordamchilar inson hayotining asosiy sohalariga chuqur kirib borganini ko‘rsatadi. Ular ilgari maxsus bilim va doimiy e’tibor talab qilgan murakkab vazifalarni bajarishga qodir bo‘lib bormoqda. Biroq aqlli yordamchilar sun’iy intellektning shaxsiy xizmatlar tizimiga kirib borishining faqat bir qismidir. Raqamli hayotning “asab uchlari” (reflekslar) sifatida sun’iy intellekt inson va texnologiya o‘rtasidagi munosabatni qayta shakllantirmoqda, oddiy vositadan faol xizmat ko‘rsatuvchi hamkorga aylanish jarayonini boshdan kechirmoqda. Bu esa insonning turmush tarzini, resurslardan foydalanish usullarini va o‘zini anglash tizimini o‘zgartirmoqda. Texnologik rivojlanish tarixiga nazar tashlasak, aqlli yordamchi tushunchasi sezgi imkoniyatlari (masalan, multimodal o‘zaro ta’sir), qaror qabul qilish murakkabligi (masalan, uzoq muddatli rejalashtirish) va xizmat ko‘rsatish darajasi (masalan, emotsional qo‘llab-quvvatlash) oshib borishi bilan kengayib bormoqda. “Aqlli yordamchi” tushunchasining yagona aniq ta’rifi hali mavjud emas. Texnologiya ishlab chiquvchilar uni “foydalanuvchi profili asosida ishlovchi avtomatlashtirilgan xizmat tizimi” deb hisoblaydi, etik olimlar esa uni “inson qadriyatlarining raqamli davomiyligi” sifatida ko‘radi. Oddiy foydalanuvchilar esa ko‘proq “qulay xizmat tajribasi va maxfiylik xavfsizligi o‘rtasidagi muvozanat”ga e’tibor qaratadi. Quyida turli soha mutaxassislari va tashkilotlar tomonidan berilgan aqlli yordamchi tushunchasining asosiy ta’riflari keltiriladi, bu esa ushbu texnologiyaning ko‘p qirrali mohiyatini ochib beradi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi aqlli yordamchilar va shaxsiy xizmatlar ekotizimining shakllanishiga olib keldi. Bu tizim nafaqat texnologiyalar yig‘indisi, balki inson intellektining kengaytirilgan shaklidir. U insonning sezgi, qaror qabul qilish va o‘rganish qobiliyatlarini modellashtirish orqali inson va texnologiya o‘rtasidagi munosabatni qayta belgilaydi hamda inson markazida turgan aqlli xizmat tizimini yaratadi. Uning mohiyati texnologiya vositasida inson intellektini kengaytiriladigan va rivojlantiriladigan raqamli imkoniyatlarga

aylantirishdan iborat bo‘lib, bu jarayonda samaradorlik oshiriladi hamda ijtimoiy xizmatlarning ommabopligi va insonparvarligi rivojlanadi.



6.4-rasm. Inson va aqlli uy o‘rtasidagi muloqot

Aqlli yordamchilar va shaxsiy xizmatlar ekotizimining chuqur integratsiyasi uy hayotining shaklini qayta belgilamoqda. Aqlli uy asosiy qo‘llanish sohasi sifatida turli qurilmalar o‘rtasidagi bog‘liqlik, ma’lumotlar almashinuvi va vaziyatga mos xizmatlar orqali *“sezish — javob berish — optimallashtirish”* yopiq tizimini shakllantiradi. Natijada oddiy texnik qurilmalar foydalanuvchi ehtiyojlarini tushunadigan “aqlli hamkor”ga aylanadi. Bu jarayonda texnologiya faqat vosita emas, balki hayot sifatini oshiruvchi omil sifatida namoyon bo‘ladi, maxfiylikni himoya qilish va tizimning ochiqligi esa samaradorlik va ishonch o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlovchi muhim omillarga aylanadi.

Aqlli uy tizimlarining dastlabki bosqichi alohida qurilmalarning funksional imkoniyatlarini rivojlantirishga qaratilgan edi, masalan, aqlli karnaylarda ovoz orqali boshqaruv yoki aqlli kameralar orqali harakatni aniqlash. Biroq haqiqiy xizmat ekotizimi qurilmalar o‘rtasidagi uzilishlarni bartaraf etib, turli tizimlar o‘rtasida hamkorlikni ta’minlashni talab qiladi. Bugungi kunda Alisa yoki Alexa kabi aqlli yordamchilar tarqoq maishiy texnikalarni yagona ekotizimga birlashtiruvchi “markaziy

boshqaruv paneli” vazifasini bajarmoqda. Foydalanuvchi shunchaki “Xayrli tong” yoki “Kino ko‘rish rejimi” kabi qisqa buyruqlar berish orqali pardalar ochilishi, chiroqlar boshqarilishi va xona harorati sozlanishi kabi murakkab jarayonlarni avtomatik ishga tushirishi mumkin. Bunday tizimlarning asosiy ustunligi ularning foydalanuvchi odatlarini o‘rganishidir: masalan, Nest termostati yoki Haier smart qurilmalari egasining kun tartibiga moslashib, u uyg‘onishidan oldin xonani isitadi yoki kundalik ehtiyojlaridan kelib chiqib qulay muhit yaratadi. Bu esa aqlli uy tizimlari shunchaki qurilmalar yig‘indisidan har bir insonning turmush tarziga moslashgan shaxsiylashtirilgan qulaylik markaziga aylanib borayotganini ko‘rsatadi.

Aqlli uy tizimlari aqlli yordamchilar va shaxsiy xizmatlar ekotizimining asosiy sinov maydoni sifatida konseptual bosqichdan keng miqyosli qo‘llanish bosqichiga o‘tmoqda. Bu jarayondan kelib chiqadigan asosiy xulosa shuki, texnologiyaning muvaffaqiyati faqat funksional yangiliklarga emas, balki foydalanuvchi markazidagi qiymat tizimini yaratishga ham bog‘liq. Aqlli yordamchilar va shaxsiy xizmatlar ekotizimining rivojlanishi sun’iy intellektning laboratoriyadan kundalik hayotga o‘tishidagi muhim bosqich hisoblanadi. Bu nafaqat texnologik yutuq, balki inson intellektining kengayishi bo‘lib, sezgi, qaror qabul qilish va o‘rganish qobiliyatlarini tizimli ravishda birlashtirish orqali xizmat ko‘rsatish imkoniyatlarini qayta belgilaydi. Faqat texnologik innovatsiya va axloqiy me’yorlar o‘rtasida muvozanat saqlangandagina ushbu texnologiya inson farovonligiga xizmat qiluvchi va jamiyat taraqqiyotini ta’minlovchi barqaror kuchga aylanishi mumkin.

6.1.2. Shahar boshqaruvi tizimining aqlli transformatsiyasi

Aqlli shahar raqamli davrda shahar boshqaruvining eng yuqori shakli bo‘lib, uning asosiy mohiyati atrof-muhitni sezish tizimlari orqali shahar faoliyatining “ritmini” real vaqt rejimida aniqlash va ma’lumotlar orqali infratuzilma, jamoat xizmatlari hamda aholi hayotini o‘zaro bog‘lashdan iborat. Atrof-muhitni sezish tizimlari ashyolar interneti, sun’iy intellekt va chekka hisoblash texnologiyalari yordamida havo, transport, energiya, binolar kabi barcha omillarni dinamik ravishda

kuzatish va boshqarishni ta’minlaydi, natijada shahar boshqaruvi “passiv javob berish”dan “faol boshqaruv”ga o‘tadi.

Aqlli shahar qurilishi nafaqat texnologik yutuqlarga, balki uning haqiqiy sharoitlarda samaradorligini isbotlashga ham bog‘liq. Atrof-muhitni boshqarishdan tortib barqaror shaharlarni rivojlantirishgacha, atrof-muhitni sezish tizimlari ma’lumotlar orqali ekologik muhofaza, energiya samaradorligi va tabiiy ofatlarga javob berish kabi turli ehtiyojlarni birlashtiradi. Bu jarayonda texnologiya oddiy vositadan shahar tizimining “markaziy boshqaruv tizimi”ga aylanib, real vaqt monitoringi, dinamik tahlil va muvofiqlashtirilgan qarorlar orqali inson va shahar muhitining o‘zaro aloqasini qayta belgilaydi. Atrof-muhitni boshqarish sohasida sezish tizimlari ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish orqali ifloslanish manbalarini aniqlash hamda boshqaruv samaradorligini oshirish imkonini beradi. Singapurning “Smart Nation 2025” dasturi butun hududni qamrab oluvchi sezish tarmog‘ini yaratishga qaratilgan. Mamlakatning ekologiya idorasi sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari va yer usti kuzatuv ma’lumotlari asosida transchegaraviy tutun ifloslanishini prognoz qiladi va boshqaruv qarorlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Shuningdek, aqlli suv tizimida yuzlab kuzatuv punktlari suv sifati va bosimini nazorat qiladi. Raqamli egizak, sun’iy intellekt va mashinaviy o‘rganish yordamida suv sizib chiqish holatlari aniqlanadi va ularning joylashuvi bir kilometr aniqlikkacha belgilanishi mumkin. Bu esa atrof-muhitni boshqarishda tajribaga asoslangan yondashuvdan ma’lumotlarga asoslangan yondashuvga o‘tishni ta’minlaydi.

Energiya boshqaruvi aqlli shaharlarning karbon neytrallik maqsadiga erishishida muhim yo‘nalish hisoblanadi. Dubay toza energiya tizimlarini rivojlantirishni faol amalga oshirmoqda. Muhammad bin Rashid Al Maktum nomidagi quyosh energiyasi parki dunyodagi eng yirik quyosh energiyasi majmualaridan biri bo‘lib, 2030 yilga kelib 5000 megavatt quvvatga yetishi rejalashtirilgan. Shuningdek, Dubay suv va elektr energiyasini differensial tariflash, energiya tejamkor yoritish tizimlari va qayta

tiklanuvchi energiya texnologiyalarini joriy etish orqali umumiy energiya sarfini kamaytirmoqda.

Singapur esa yashil qurilish sohasida yetakchi hisoblanadi. Uning “Green Mark” sertifikat tizimi yangi qurilayotgan va ayrim mavjud binolardan ushbu standartga mos kelishni talab qiladi hamda 2030 yilga kelib binolarning 80 foizini yashil binolarga aylantirish maqsadini qo‘ygan. Texnologiya nafaqat energiya taqsimotini optimallashtiradi, balki yangi energiya foydalanish modellarini ham shakllantiradi. Masalan, Buyuk Britaniyaning Centrica kompaniyasi Angliyaning Kornuoll hududida blokcheyn texnologiyasiga asoslangan energiya almashish platformasini sinovdan o‘tkazgan. Bu tizim orqali aholi o‘zaro energiya savdosini amalga oshirishi mumkin. Bunday “sezish — optimallashtirish — almashish” modeli shahar energiya tizimini tubdan o‘zgartirib, uni yanada samarali va barqaror qiladi.

Iqlim o‘zgarishi va ekstremal ob-havo hodisalari tahdidi sharoitida atrof-muhitni sezish tizimlari barqaror shaharlar uchun “xavfga qarshi himoya tizimi”ga aylanmoqda. Yaponiya ilg‘or zilzila ogohlantirish tizimini yaratgan bo‘lib, taxminan 1690 ta seysmometr va intensivlik o‘lchagichlar orqali zilzila boshlanishidan bir necha soniya yoki o‘nlab soniyalar oldin mobil qurilmalar orqali aholiga ogohlantirish yuboradi. Bu esa xavfsizlik choralarini ko‘rish uchun muhim vaqtni ta’minlaydi.

Niderlandiyaning Rotterdam shahrida “g‘ovak shahar” konsepsiyasi amalda qo‘llanilmoqda. Bu yerda suv maydonlari (yomg‘ir vaqtida suv to‘planadi, odatda esa jamoat maydoni sifatida foydalaniladi), yashil tomlar (yog‘inning 60–70 foizini ushlab qoladi va suv oqimini sekinlashtiradi) hamda yer osti suv saqlash tizimlari orqali yomg‘ir suvlarini boshqarish samaradorligi oshiriladi. Bu yechimlar suv toshqinlari xavfini kamaytiradi va kanalizatsiya tizimiga tushadigan yukni yengillashtiradi. Bunday tizimlar ko‘p manbali ma’lumotlarni birlashtirish va turli idoralar o‘rtasidagi hamkorlik orqali shaharni “zaif tizim”dan “moslashuvchan tizim”ga aylantiradi.

Shunga qaramay, atrof-muhitni sezish tizimlarini keng joriy etish bir qator muammolarni keltirib chiqaradi. Eng muhim muammolardan biri turli manbalardan

olingan ma’lumotlarni birlashtirishdir. Masalan, sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari va yer usti sensorlaridan olingan ma’lumotlar o‘rtasidagi farqlar noto‘g‘ri tahlillarga olib kelishi mumkin. Ayrim hollarda ob-havo sun’iy yo‘ldoshlari va yer usti kuzatuv ma’lumotlari o‘rtasidagi tafovut sababli noto‘g‘ri boshqaruv qarorlari qabul qilingan. Shuningdek, katta hajmdagi ma’lumotlarni yig‘ish va saqlash maxfiylik masalalarini ham keltirib chiqaradi. Masalan, San-Fransisko shahrida aholining noroziligi sababli yuzni aniqlash kameralarini joriy etish vaqtincha to‘xtatilgan. Bu muammolarni hal qilish uchun texnologik va huquqiy yondashuvlarni birgalikda qo‘llash zarur. Masalan, federativ o‘rganish texnologiyasi maxfiylikni saqlagan holda turli tizimlar o‘rtasida ma’lumot almashish imkonini beradi. Shu bilan birga, ma’lumotlarni himoya qilishga oid qonunlar texnologiyadan foydalanish chegaralarini belgilaydi.

Kelajakda atrof-muhitni sezish tizimlari faqat alohida funksiyalarni bajarishdan chiqib, integratsiyalashgan tizimlarga aylanadi. Raqamli egizak texnologiyasi shaharlarning yuqori aniqlikdagi virtual modelini yaratishga imkon beradi. Masalan, Xitoyning Shenchjen shahrida yaratilgan tizim transport, energiya va ekologik ma’lumotlarni real vaqt rejimida modellashtirish orqali boshqaruv qarorlarini sinovdan o‘tkazishga yordam beradi. Shuningdek, kvant sezish texnologiyalari aniqlik darajasini yanada oshiradi. Masalan, kvant gravimetrlari juda yuqori aniqlikda yer osti o‘zgarishlarini aniqlash imkonini beradi. Bu texnologiya geologik tadqiqotlar, zilzila monitoringi va yer osti suvlarining o‘zgarishini kuzatishda muhim ahamiyatga ega. Shu orqali tabiiy ofatlarni oldindan aniqlash va ularning oldini olish imkoniyatlari kengayadi.

Atrof-muhitni boshqarishdan barqaror shaharlar qurilishigacha, aqlli texnologiyalar nafaqat shaharlarning jismoniy makonini qayta shakllantirmoqda, balki inson va tabiat o‘rtasidagi munosabatni ham yangicha belgilamoqda. Uning asosiy qiymati sezish, tahlil qilish va hamkorlik orqali shaharni rivojlana oladigan va o‘zini tiklay oladigan yaxlit tizimga aylantirishdan iborat. Texnologiyaning yakuniy maqsadi insonni almashtirish emas, balki uning farovonligiga xizmat qilishdir. Faqat

samaradorlik va adolat, ratsionallik va hamdardlik o‘rtasida muvozanat topilgandagina “texnologiya inson manfaatiga xizmat qilishi” g‘oyasi amalga oshadi.

Aqlli shaharlarning tez rivojlanishi natijasida atrof-muhitni sezish tizimlari shahar boshqaruvining asosiy vositasiga aylanmoqda. Biroq har bir texnologik rivojlanish muayyan muammolarni ham keltirib chiqaradi. Sensor tarmoqlari shahar hayotiga chuqur kirib borgani va sun’iy intellekt qaror qabul qilish jarayonlarida ishtirok eta boshlagani sari, muhim savol yuzaga keladi: texnologik imkoniyatlar va insonparvarlik o‘rtasida qanday muvozanatni ta’minlash mumkin? Bu masala nafaqat texnologiyaning o‘ziga, balki axloq, maxfiylik va ijtimoiy adolat kabi chuqur muammolarga ham taalluqlidir.

Birinchidan, atrof-muhitni sezish tizimlarining asosiy muammolari texnologik darajada yuzaga chiqadi. Narsalar interneti qurilmalari keng tarqalgan bo‘lsa-da, turli manbalardan olingan ma’lumotlarni birlashtirish hali ham murakkab masala bo‘lib qolmoqda. Masalan, ayrim qirg‘oqbo‘yi shaharlarda dengiz monitoringi uchun suzuvchi sensorlar va sun’iy yo‘ldosh tizimlari joriy etilgan bo‘lsa-da, ularning ma’lumotlari o‘zaro mos kelmagani sababli ekologik xavflarni aniqlashda xatoliklar yuzaga kelgan. Shuningdek, sun’iy intellekt modellarining murakkab sharoitlarda barqaror ishlamasligi ham muammo tug‘diradi. Kuchli yomg‘ir sharoitida piyodalarni aniqlashdagi xatolar ortadi, eski infratuzilmaga ega hududlarda esa signal uzilishlari sababli ma’lumotlar buzilishi kuzatiladi. Bu kamchiliklar tizimning zaif tomonlarini ko‘rsatadi va uning rivojlanishini cheklaydi.

Ikkinchidan, texnologiyaning neytralligi haqidagi tasavvur amalda har doim ham tasdiqlanmaydi. Masalan, ayrim hududlarda joriy etilgan aqlli transport boshqaruv tizimlari tarixiy ma’lumotlarga haddan tashqari tayanib, ayrim ijtimoiy guruhlar uchun xizmat sifatining pasayishiga olib kelgan. Bundan tashqari, mas’uliyatni aniqlash muammosi ham dolzarbdir. Agar avtomatlashtirilgan transport vositasi xato tufayli avariya sodir etsa, javobgarlik kimga yuklanadi — ishlab chiqaruvchigami, dastur

yaratuvchigami yoki boshqaruv organlarigami? Bunday savollar texnologiya rivojlanishi bilan bog‘liq axloqiy muammolarni yuzaga chiqaradi.

Uchinchidan, texnologik rivojlanish ayrim hollarda ijtimoiy tengsizlikni kuchaytirishi mumkin. Masalan, ayrim hududlarda joriy etilgan aqlli monitoring tizimlari aholining maxfiylik bilan bog‘liq xavotirlariga sabab bo‘lgan. Shu bilan birga, iqtisodiy imkoniyati cheklangan aholi qatlamlari yangi texnologiyalardan foydalanish imkoniga ega bo‘lmay, xizmatlardan chetda qolishi mumkin. Bundan tashqari, kuzatuv texnologiyalarining rivojlanishi shaxsiy erkinlik va anonimlik huquqlariga ham ta’sir ko‘rsatadi. Inson harakatlari yoki iste’mol odatlari haqida ma’lumotlarni tahlil qilish orqali uning xatti-harakatlarini oldindan taxmin qilish imkoniyati paydo bo‘ladi, bu esa shaxsiy hayot daxlsizligi masalasini yanada dolzarb qiladi.

To‘rtinchidan, texnologik to‘siqlarni yengib o‘tish asosiy innovatsiyalarga qaytishni talab qiladi. Mikroorganizmlarga asoslangan yoqilg‘i elementlari texnologiyasi katta salohiyatga ega bo‘lib, uning asosiy g‘oyasi oqova suvlardagi organik moddalardan energiya ishlab chiqarishdir. Bu esa chekka hududlarda yoki keng ko‘lamda joylashtirilgan atrof-muhit sensorlarini energiya bilan ta’minlash imkonini berib, xizmat ko‘rsatish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu bilan birga, kognitiv kuchaytirilgan sun’iy intellekt an’anaviy texnologik yondashuvlarni o‘zgartirmoqda. Masalan, tabiiy ofatlarni boshqarish sohasida fizik modellar va ijtimoiy ma’lumotlar (masalan, ijtimoiy tarmoqlardagi axborotlar)ni birlashtirish orqali ofatlarning ta’siri va jamiyat reaksiyasini yanada aniq baholash yo‘llari ishlab chiqilmoqda. Bu esa “texnologiya — jamiyat” o‘zaro bog‘liqligiga asoslangan barqaror boshqaruv modeliga o‘tishga imkon yaratadi.

Beshinchidan, axloqiy me’yorlarni shakllantirish ko‘p tomonlama hamkorlikni talab qiladi. Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni” atrof-muhit monitoringi algoritmlaridan foydalanishda tushuntiriladiganlik talabini joriy etadi va “yopiq” qaror qabul qilish tizimlarini cheklaydi. Shu bilan birga, “ma’lumotlar ishonchli boshqaruvi” kabi yangi yondashuvlar ham rivojlanmoqda. Bu yondashuvda

fuqarolar o‘z ma’lumotlarining egasi sifatida ularning qanday ishlatilishini nazorat qilishi mumkin. Masalan, blokcheyn texnologiyalari yordamida foydalanuvchilar o‘z ma’lumotlarini kim va qanday maqsadda ishlatishini belgilaydi. Bu esa texnologiyadan foydalanishda inson manfaatlarini himoya qilishga xizmat qiladi.

Oltinchidan, texnologiya va insoniy qadriyatlar o‘rtasidagi ziddiyatni bartaraf etish jamiyatning umumiy ongini rivojlantirishga bog‘liq. Masalan, Finlyandiya “raqamli fuqarolik savodxonligi”ni ta’lim tizimiga kiritib, o‘quvchilarda texnologiyalardan ongli va tanqidiy foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirmoqda. Bungunda aqlli shahar tizimlarini rivojlantirish jarayonida jamoatchilik fikrini inobatga olishga katta e’tibor berilmoqda. Bu tajribalar shuni ko‘rsatadiki, texnologiya insondan ustun turuvchi kuch emas, balki jamiyat manfaatlariga xizmat qiluvchi vosita bo‘lishi kerak. Faqat foydalanuvchilar texnologiya qanday ishlashini tushunganida va ishlab chiquvchilar jamiyat ehtiyojlarini hisobga olganida, texnologiyalar haqiqatan ham inson markazida rivojlanadi.

6.1.3. Tibbiy xizmatlarning aniqlikka asoslangan rivoji

1. Texnologiya asosida rivojlanayotgan aniq tibbiyot va aqlli qarilikni qo‘llab-quvvatlash tizimi

Sog‘liqni saqlash va qarilikni qo‘llab-quvvatlash xizmatlaridagi o‘zgarishlar texnologiyalar asosida rivojlanib, an’anaviy tizimlarning samaradorlik va resurs cheklovlarini yengib o‘tmoqda. Tibbiyot sohasida sun’iy intellekt va genomika uyg‘unligi kasalliklarni aniqlash va davolash usullarini tubdan o‘zgartirmoqda. Masalan, mamlakatdagi yetakchi shifoxonalardan birida qo‘llanilayotgan sun’iy intellekt yordamidagi diagnostika tizimi katta hajmdagi tibbiy tasvirlarni tahlil qilib, o‘pka saratonini erta aniqlashda an’anaviy usullarga nisbatan yuqori aniqlik va samaradorlikni ta’minlamoqda. Qarilikni qo‘llab-quvvatlash sohasida esa taqiladigan qurilmalar va narsalar interneti texnologiyalari keng qo‘llanilishi natijasida sog‘liqni kuzatish “kasallik yuzaga kelgandan keyin davolash”dan “oldindan nazorat qilish”ga o‘tmoqda. Masalan, Shanxay va boshqa hududlarda yolg‘iz yashovchi keksalar uchun

joriy etilgan aqlli qurilmalar yurak urishi, qon kislorodi darajasi va harakat holatini real vaqt rejimida kuzatadi hamda yiqilish xavfi yuzaga kelganda ogohlantirish beradi.

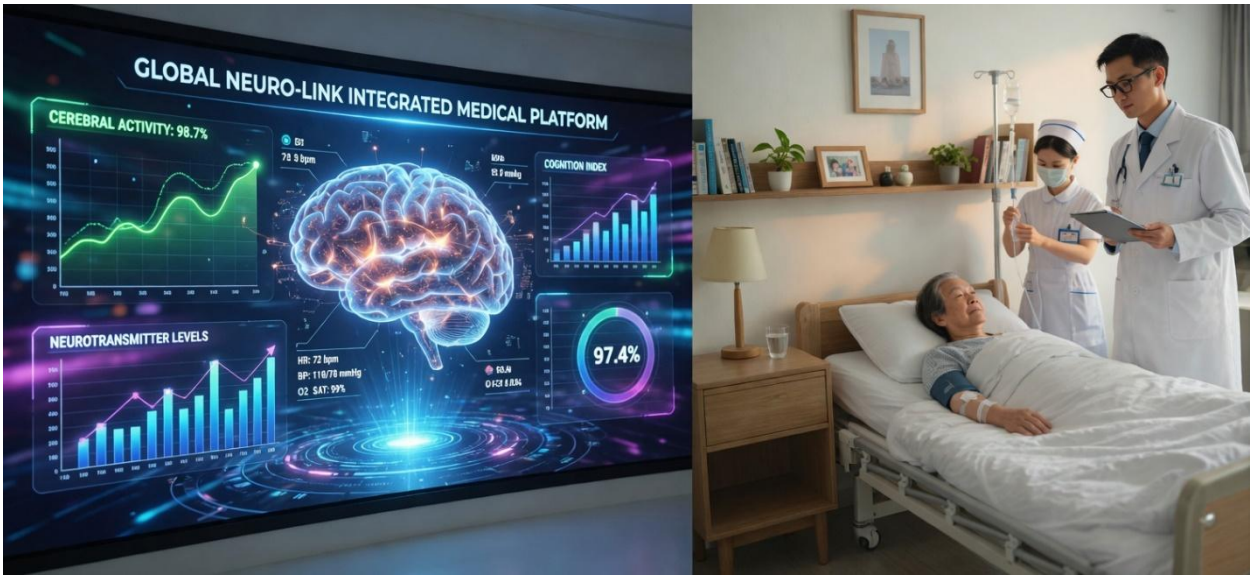
Texnologiyalar integratsiyasi yangi tibbiy xizmat shakllarini ham yaratmoqda. Ayrim hududlarda joriy etilgan “sog‘liqni boshqarish platformalari” tibbiy ma’lumotlarni birlashtirib, quyi bo‘g‘in shifokorlariga real vaqt rejimida tashxis qo‘yish bo‘yicha yordam beradi va tibbiy xizmat sifatini oshiradi. Sinovdan o‘tkazilgan “5G + masofaviy jarrohlik” tizimi esa past kechikishli tarmoq va robotlashtirilgan qurilmalar yordamida yuqori malakali shifokorlarga uzoq masofadan turib operatsiya o‘tkazish imkonini bermoqda. Bu esa sifatli tibbiy xizmatlarni hududiy cheklovlarsiz taqdim etishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, texnologiyalarni keng joriy etish bir qator muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Turli qurilmalar o‘rtasidagi ma’lumot formatlarining mos kelmasligi va tibbiy muassasalar o‘rtasidagi ma’lumot almashinuvi cheklovlari sababli sog‘liqni saqlash ma’lumotlari to‘liq integratsiya qilinmayapti. Yevropa Ittifoqining sog‘liqni saqlash ma’lumotlari makonini yaratish tashabbusi muhim tajriba bo‘lsa-da, global darajada yagona standartlarni shakllantirish hali vaqt talab etadi. Bundan tashqari, sun’iy intellekt tizimlarining tushuntirish qiyin bo‘lgan qaror qabul qilish mexanizmlari axloqiy muammolarni keltirib chiqarmoqda. Masalan, noto‘g‘ri tashxis natijasida yuzaga kelgan holatlarda javobgarlik kim zimmasiga tushishi masalasi hali aniq belgilanmagan.

2. Xizmat modeli innovatsiyasi

An’anaviy qarilikni qo‘llab-quvvatlash xizmatlarining “muassasaga yo‘naltirilgan” modeli asta-sekin “markazlashmagan”, barcha yoshlar uchun qulay bo‘lgan tizim bilan almashmoqda. Mahallaga integratsiyalashgan qarilikni qo‘llab-quvvatlash xizmatlari asosiy yo‘nalishga aylanmoqda. Masalan, katta shaharlarda tashkil etilgan keksa yoshdagilar uchun hayotiy tajriba markazlari qarilik xizmatlarini bevosita mahallaga olib kirib, kunduzgi parvarish, reabilitatsiya mashg‘ulotlari va ijtimoiy faoliyatlarni taqdim etadi hamda keng qo‘llab-quvvatlanmoqda. Yana muhim

yangiliklardan biri yaratilgan “virtual qarilik uyi” modelidir. Ushbu tizim aqlli qurilmalar va real xizmat ko‘rsatuvchilarni bog‘lab, uyda yashovchi keksalar uchun “bir tugma orqali” ovqat yetkazish, tozalash va tez tibbiy yordam xizmatlarini taqdim etadi. Bu nafaqat xizmat xarajatlarini kamaytiradi, balki xizmat qamrovini ham kengaytiradi va uy sharoitida qarilikni qo‘llab-quvvatlashning samarali modeliga aylanadi (6.7-rasm).



6.7-rasm. Xizmat ko‘rsatish sohalarida sun’iy intellek texnologiyalarining qo‘llanilishi

Tibbiyot va qarilik xizmatlarining integratsiyasi “tibbiy-parvarish integratsiyasi” deb ataluvchi yangi modelni yuzaga keltirdi. Shifokorlar muntazam ravishda ko‘rik o‘tkazadi, parvarish xodimlari esa tibbiy tayyorgarlikdan o‘tadi, bu esa surunkali kasalliklarni boshqarishda yangi yondashuvlarni shakllantiradi. Pekin kabi hududlarda sinovdan o‘tkazilayotgan “uy shifoxonasi” modeli esa yotoqqa bog‘langan bemorlar uchun elektron sog‘liq ma’lumotlarini yuritish va masofaviy nazorat orqali davolashni moslashtirish imkonini beradi. Bu kabi misollar xizmatlar tizimi foydalanuvchi ehtiyojlariga asoslanishi kerakligini ko‘rsatadi. Biroq tibbiyot va qarilik xizmatlari resurslarining notekis taqsimlanishi hali ham asosiy muammo bo‘lib qolmoqda. Yirik shaharlarda sifatli qarilik xizmatlariga talab yuqori bo‘lsa, kichik shaharlarda va

qishloq hududlarida bu xizmatlardan foydalanish darajasi past. Qishloq hududlarida tibbiy xizmatlarning uzoqligi sababli tez yordam koʻrsatish muddati ham uzoqroq boʻladi.

Bu muammolarni hal qilish uchun davlat siyosati va bozor mexanizmlarini birgalikda rivojlantirish zarur. Masalan, soliq imtiyozlari orqali xususiy sektorni qishloq hududlarida tibbiy-parvarish xizmatlariga investitsiya kiritishga ragʻbatlantirish yoki hududlararo tibbiy hamkorlik tarmoqlarini yaratish mumkin.

3. Muammolar va kelajak

Sogʻliqni saqlash va qarilik xizmatlari sohasidagi innovatsiyalar chuqurlashgani sari bir qator murakkab muammolar yuzaga chiqmoqda.

Birinchidan, ma’lumotlar maxfiyligi muammosi ayniqsa dolzarbdir. Masalan, keksa yoshdagilarning sogʻliq ma’lumotlari oshkor boʻlsa, bu sugʻurta sohasida kamsitish yoki firibgarlikka olib kelishi mumkin. Ba’zi kompaniyalarda xavfsizlik kamchiliklari tufayli millionlab bemorlarning maxfiy ma’lumotlari oshkor boʻlib, jamiyatda tibbiy ma’lumotlar xavfsizligi borasida jiddiy xavotirlarni keltirib chiqardi. Axloqiy jihatdan ham muammolar mavjud. Sun’iy intellekt tibbiy qarorlar qabul qilish jarayoniga kirib kelganda, “texnologiya insoniy qarorlarni almashtiradimi” degan savol yuzaga keladi. Shu sababli ayrim mamlakatlarda sun’iy intellektning tibbiy qarorlar qabul qilishdagi ishtirokiga cheklovlar joriy etilgan.

Ikkinchidan, texnologiyalarning keng joriy etilishi barcha uchun teng imkoniyat yaratmayapti. Ayrim hududlarda raqamli infratuzilmaning yetarli emasligi sababli zamonaviy tibbiy xizmatlardan foydalanish cheklangan. Rivojlanayotgan mamlakatlarda va qishloq hududlarida aholi koʻpincha sun’iy intellekt asosidagi xizmatlardan foydalana olmaydi. Hatto rivojlangan davlatlarda ham keksa yoshdagilar uchun raqamli texnologiyalardan foydalanish qiyinchilik tugʻdiradi. Shu sababli kelajakdagi innovatsiyalar nafaqat texnologik jihatdan rivojlangan, balki ijtimoiy

jihatdan ham moslashuvchan bo‘lishi zarur. Masalan, ovozli boshqaruv tizimlari yoki oddiy interfeysga ega qurilmalar ishlab chiqilishi mumkin.

Uchinchidan, barqaror rivojlanish masalasi ham muhim ahamiyatga ega. Qarilik xizmatlari ko‘pincha katta energiya va resurs talab qiladi, bu esa xarajatlarni oshiradi. Shu sababli energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish zarur. Ayrim mamlakatlar ekologik toza energiya manbalaridan foydalanib, xizmat ko‘rsatish tizimlarini yanada samarali qilishga erishmoqda. Bundan tashqari, tibbiy chiqindilarni qayta ishlash va ekologik xavfsizlikni ta’minlash ham muhim vazifalardan biridir.

Umuman olganda, sun’iy intellekt asosidagi tibbiy va qarilik xizmatlari inson ehtiyojlariga xizmat qilishi kerak. Biroq ma’lumotlar xavfsizligi, resurslarning adolatli taqsimlanishi va barqaror rivojlanish kabi muammolarni hal qilish zarur. Kelajakda texnologiya, siyosat va jamiyat o‘rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish orqali bu tizimlarni yanada samarali va inson manfaatlariga mos shaklda rivojlantirish mumkin.

6.2. Ijtimoiy fanlar tadqiqot usullarining raqamli o‘zgarishi

6.2.1. Iqtisodiy modellarda intellektual hisoblash usullari

Iqtisodiy modellar rivojlanish tarixi, aslida, insonning cheklangan aql yordamida cheksiz murakkablikni tushuntirishga bo‘lgan intilishidir. An’anaviy modellar matematik tenglamalar va soddalashtirilgan farazlarga asoslanib, iqtisodiy qonuniyatlarni statik muvozanat holatida ifodalaydi, biroq dinamik o‘zgarishlar va o‘zaro ta’sirlarni e’tiborga olmagani sababli ko‘pincha amalda yetarli natija bermaydi. Aqlli texnologiyalar asosidagi yangilanish oddiy texnologik qo‘shimcha emas, balki iqtisodiy modellarni qurishning asosiy tamoyillarini tubdan o‘zgartiradi. Endi model real hayotni formulalarga qisqartirish emas, balki ma’lumotlar asosida o‘rganadigan, o‘zaro ta’sir orqali rivojlanadigan va moslashadigan tizimga aylanadi. Bu o‘zgarish nazariya va amaliyot o‘rtasidagi chegarani yanada noaniq qiladi hamda iqtisodiyot fanini statik tasvirlashdan dinamik prognozlash va boshqarish yo‘nalishiga olib o‘tadi.

1. Dinamik prognozlash modellarining rivojlanishi

An’anaviy iqtisodiy prognozlash modellari uzoq vaqt davomida statik ma’lumotlar va chiziqli farazlarga tayanib kelganligi sababli murakkab bozor sharoitida ko‘pincha noto‘g‘ri natijalar bergan. Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi bilan dinamik prognozlash modellari real vaqt ma’lumotlarini qayta ishlash va nochiziqli modellashtirish imkoniyatlari orqali iqtisodiy tadqiqotlarning asosiy tamoyillarini o‘zgartirmoqda. Yuqori chastotali savdolardan tortib makroiqtisodiy siyosatgacha, sun’iy intellekt asosidagi dinamik prognozlash tizimlari an’anaviy usullarga nisbatan yuqori aniqlik va moslashuvchanlikni namoyon etmoqda.

Moliyaviy bozorlarda vaqt juda muhim omil hisoblanadi. Xalqaro investitsiya banklari sun’iy intellekt texnologiyalaridan (jumladan, neyron tarmoqlar va tabiiy tilni qayta ishlash) foydalanib, murakkab savdo operatsiyalarini optimallashtirmoqda, savdo tezligini oshirmoqda va bozorni tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Ular ilg‘or sun’iy intellekt platformalarini qo‘llab, turli bozorlarda uzluksiz savdo va risklarni boshqarish tizimlarini yaratishga intilmoqda. Vaqt qatorlaridagi uzoq muddatli bog‘liqliklarni aniqlash imkoniga ega bo‘lgan LSTM modeli moliyaviy prognozlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Sun’iy intellekt asosidagi real vaqt monitoring tizimlari yuqori chastotali savdo strategiyalarini takomillashtirish va iqtisodiy tadqiqot metodologiyasini yangilashda muhim rol o‘ynamoqda.

Dinamik narx belgilash sohasida Uber kompaniyasining “Surge Pricing” mexanizmi real vaqt talab va taklif asosida narxlarni moslashtiruvchi algoritmlarning mashhur misolidir. Ushbu tizim talab oshgan paytda haydovchilarni faoliyatga jalb qilish orqali bozor muvozanatini ta’minlashga qaratilgan. Bu kabi yondashuvlar narx elastikligini tushunishga yordam beradi va algoritmik adolat masalalari bo‘yicha muhokamalarni keltirib chiqarmoqda. Makroiqtisodiy siyosat sohasida ko‘plab markaziy banklar sun’iy intellekt va katta ma’lumotlardan foydalanib iqtisodiy prognozlash va risklarni baholash tizimlarini takomillashtirishga harakat qilmoqda. An’anaviy iqtisodiy modellar hali ham muhim ahamiyatga ega bo‘lsa-da, sun’iy

intellekt ularni to‘ldiruvchi vosita sifatida qo‘llanilib, iqtisodiy boshqaruvni tajribaga asoslangan yondashuvdan ma’lumotlarga asoslangan yondashuvga o‘tkazmoqda.

Dinamik prognozlash modellari katta imkoniyatlarga ega bo‘lsa-da, ularni qo‘llash bir qator muammolar bilan bog‘liq. Birinchidan, ma’lumotlar sifatiga yuqori darajada bog‘liqlik algoritmik xatolarga olib kelishi mumkin. Ikkinchidan, “yopiq” sun’iy intellekt modellari nazorat va boshqaruvni murakkablashtiradi. Uchinchidan, yuqori chastotali savdo tizimlari moliyaviy bozorlarning barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Masalan, 2022 yilda Buyuk Britaniyada yuzaga kelgan pensiya tizimi inqirozi ayrim algoritmik mexanizmlar murakkab bozor sharoitida tizimli xavf va likvidlik muammolarini keltirib chiqarishi mumkinligini ko‘rsatdi.

Kelajakda dinamik prognozlash modellari texnologik rivojlanish va axloqiy me’yorlar o‘rtasida muvozanatni ta’minlashi zarur. Tushuntiriladigan sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish orqali modellar shaffofligini oshirish va inson bilan sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan yangi iqtisodiy prognozlash tizimlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqori chastotali savdo tizimlaridan tortib markaziy banklarning pul-kredit siyosatigacha, dinamik prognozlash modellari iqtisodiy qonuniyatlarni qayta shakllantirmoqda. Sun’iy intellekt asosidagi ushbu texnologik o‘zgarishlar nafaqat prognozlash aniqligini va qaror qabul qilish samaradorligini oshirmoqda, balki “real vaqt iqtisodiyoti” deb ataluvchi yangi yondashuvni ham shakllantirmoqda. Iqtisodchilar neyron tarmoqlar yordamida iqtisodiy jarayonlarni tahlil qila boshlagani sari, an’anaviy iqtisodiy nazariyalarning chegaralari kengayib, iqtisodiy bilimlar yanada murakkab va dinamik tus olmoqda.

2. Metodologiyadagi yutuqlar

Sun’iy intellekt texnologiyalarining kirib kelishi ijtimoiy fanlar tadqiqot usullarida tub o‘zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. An’anaviy iqtisodiyot, sotsiologiya va boshqaruv fanlarida qo‘llaniladigan statistik modellar hamda sifat tahlillari murakkab tizimlar va nochiziqli munosabatlarni tushuntirishda yetarli darajada samarali emas edi. Hozirgi kunda esa mashinaviy o‘rganish, sabab-oqibat tahlili va

koʻp agentli modellashtirish kabi texnologiyalar ijtimoiy fanlarga yangi tahlil vositalarini taqdim etib, nazariyani tekshirish, siyosatni baholash va amaliy innovatsiyalarni rivojlantirish usullarini qayta shakllantirmoqda. An’anaviy iqtisodiy tadqiqotlar uzoq vaqt davomida “korrelyatsiya tuzogʻi” muammosiga duch kelgan, ya’ni statistik modellar oʻzgaruvchilar oʻrtasidagi bogʻliqlikni koʻrsata olgan boʻlsa-da, sabab-oqibat munosabatini aniq isbotlay olmagan. Massachusets texnologiya instituti qoshidagi qashshoqlikni oʻrganish laboratoriyasi kabi tashkilotlar dunyoning turli hududlarida keng koʻlamli tasodifiy tajribalar oʻtkazib, ijtimoiy siyosatlarning haqiqiy ta’sirini ilmiy asosda baholamoqda. Bunday tajribalar sabab-oqibat tahlilining eng ishonchli usullaridan biri sifatida qaraladi. Shu bilan birga, iqtisodiyotda ikki bosqichli farqlar usuli va regressiya uzilish dizayni kabi metodlar ham rivojlanmoqda. Murakkab sharoitlarda esa bu usullar mashinaviy oʻrganish bilan birlashtirilmoqda. Masalan, ayrim tadqiqotlarda sun’iy yoʻldosh tasvirlari asosida hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy holatini baholash usullari ishlab chiqilgan.

Moliyaviy sohada ham sabab-oqibat tahlili muhim ahamiyat kasb etmoqda. Sababiy grafik modellar yordamida moliyaviy ma’lumotlar ichidan haqiqiy ta’sir omillarini aniqlash mumkin boʻladi. An’anaviy tahlil faqat oʻzaro bogʻliqlikni koʻrsatsa, sababiy yondashuv bu bogʻliqlik ortidagi mexanizmlarni ochib beradi. Masalan, moliyaviy xavf va qarzdorlik oʻrtasidagi bogʻliqlikni aniqlash bilan cheklanib qolmay, uning sabablarini ham tushuntirish mumkin. Bu esa nazorat organlariga xavflarni aniqroq aniqlash va samarali qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Shu tariqa, sabab-oqibat tahlili va sun’iy intellekt texnologiyalari moliyaviy boshqaruvni tajribaga asoslangan yondashuvdan ilmiy asoslangan qaror qabul qilish tizimiga oʻtkazmoqda.

3. Texnologik muammolar va paradigma oʻzgarishi

An’anaviy iqtisodiyot “ratsional inson” faraziga asoslanib, iste’molchi xatti-harakatini koʻpincha foydani maksimal darajada oshirishga qaratilgan oddiy hisoblash sifatida talqin qilib kelgan. Biroq elektron savdo platformalarida qoʻllanilayotgan iste’molni prognozlash modellari bu yondashuvga yangi qarashlarni olib kirdi. Ushbu

modellar katta hajmdagi foydalanuvchi xatti-harakatlari ma’lumotlarini birlashtirib, talabni yanada aniq prognoz qilishga xizmat qiladi. Masalan, ayrim kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan vaqt qatorlari asosidagi modellar savdo hajmini aniqroq bashorat qilish va ta’minot zanjiri samaradorligini oshirishga yordam bermoqda. Bu esa iste’mol qarorlari ko‘plab omillarga bog‘liqligini va ma’lumotlarga asoslangan murakkab modellashtirish usullari talabni chuqurroq tushunishga imkon berishini ko‘rsatadi.

Shu bilan birga, an’anaviy iqtisodiy modellar tushuntiriladigan sun’iy intellekt talablariga duch kelmoqda. Ayrim xalqaro me’yorlar yuqori xavfli sun’iy intellekt tizimlari uchun shaffoflik va tushuntirish imkoniyatlarini talab qiladi. Natijada chuqur neyron tarmoqlar kabi “yopiq” modellar kredit berish yoki firibgarlikka qarshi kurash kabi sohalarda ko‘proq nazorat ostiga olinmoqda. Shu sababli moliyaviy tashkilotlar ko‘proq tushuntiriladigan modellarni qo‘llashga yoki qo‘shimcha tushuntirish texnologiyalaridan foydalanishga majbur bo‘lmoqda.

Bu holat yangi ilmiy yondashuvning muhim muammosini ko‘rsatadi: yuqori samaradorlikka ega ma’lumotga asoslangan modellar bilan tushuntirish imkoniyati yuqori bo‘lgan an’anaviy modellar o‘rtasida muvozanatni topish zarur. Kelajakda iqtisodiy tadqiqotlar ikki yo‘nalishli metodologiyaga asoslanishi mumkin: mikro darajada ma’lumotlarga asoslangan dinamik modellashtirishni qo‘llash, makro darajada esa an’anaviy nazariy modellarni saqlab qolish. Shu tarzda samaradorlik va shaffoflik, innovatsiya va nazorat o‘rtasidagi muvozanat ta’minlanadi.

6.2.2. Ijtimoiy boshqaruvda ma’lumotlarga asoslangan mexanizmlar

Shaharlashuv jarayonining tezlashuvi, ijtimoiy manfaatlarning xilma-xilligi va jamoat inqirozlarining ko‘payishi sharoitida an’anaviy ijtimoiy boshqaruv modeli uch asosiy muammoga duch kelmoqda: ma’lumotlarning kechikishi (qo‘lda yig‘ilgan ma’lumotlarga tayanish), qaror qabul qilishning bo‘linib ketganligi (turli idoralar o‘rtasida ma’lumotlar ajralib qolishi), va past samaradorlik (tajribaga asoslangan siyosatlarning real ehtiyojlardan ortda qolishi).

Shu sharoitda ma’lumotlarga asoslangan yondashuvlar keng qamrovli sezish, aqlli tahlil va dinamik optimallashtirish orqali ijtimoiy boshqaruvning asosiy mexanizmlarini qayta shakllantirmoqda. Quyida texnologik tizim va amaliy yondashuvlar nuqtai nazaridan ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv modeli qanday qilib “passiv javob berish”dan “faol prognozlash”ga o‘tayotgani tahlil qilinadi.

1. Texnologik ekotizim

Shaharlashuvning tezlashuvi va jamoat boshqaruvining murakkablashuvi sharoitida an’anaviy tajribaga asoslangan boshqaruv modeli katta hajmdagi ma’lumotlar va o‘zgaruvchan ehtiyojlarni qondira olmayapti. Texnologik ekotizim shahar sezish tarmog‘i, ko‘p modalli tahlil va sababiy tahlilga asoslangan qaror qabul qilish tizimlarini birlashtirib, keng qamrovli kuzatuv, aqlli tahlil va dinamik optimallashtirish orqali zamonaviy boshqaruv uchun yangi raqamli asos yaratmoqda.

Shahar sezish tarmog‘i millionlab IoT qurilmalari, jumladan, videokuzatuv tizimlari va turli sensorlar orqali shahar faoliyatini real vaqt rejimida kuzatadi. 5G va chekka hisoblash texnologiyalari bilan birgalikda bu tizim keng qamrovli ma’lumot yig‘ish imkonini beradi. Masalan, ayrim shaharlarda transport oqimi real vaqt rejimida kuzatilib, svetoforlar avtomatik ravishda moslashtiriladi. Bu esa tirbandlikni kamaytiradi va harakat samaradorligini oshiradi. Shuningdek, yuqori aniqlikdagi ekologik monitoring tizimlari orqali ifloslanishni oldindan aniqlash va unga tezkor javob berish imkoniyati yaratiladi. Bu tizimlar shaharni “raqamli sezgi organlari” bilan ta’minlab, an’anaviy qo‘lda ma’lumot yig‘ish usulidan avtomatlashtirilgan tizimlarga o‘tishni ta’minlaydi.

Ko‘p modalli tahlil turli manbalardan olingan ma’lumotlarni — tasvir, ovoz va matnni — birlashtirib, ularni yagona tizimda tahlil qiladi. Bunday yondashuv orqali hodisalarni aniqlash aniqligi oshadi. Masalan, yuzni aniqlash, ovozni tahlil qilish va hissiyotlarni aniqlash texnologiyalarini birlashtirish orqali xavfli vaziyatlarni tezroq

aniqlash mumkin. Shu bilan birga, elektr energiyasi iste’moli kabi ma’lumotlarni tahlil qilish orqali yolg‘iz yashovchi keksalarga yordam ko‘rsatish tizimlarini takomillashtirish mumkin. Bu esa alohida ma’lumotlar o‘rtasidagi uzilishlarni bartaraf etib, tizimli tahlilni ta’minlaydi.

Mashina o‘rganish va tushuntiriladigan sun’iy intellekt asosidagi qaror qabul qilish tizimlari siyosiy qarorlarning ta’sirini baholash va asosiy omillarni aniqlash imkonini beradi. Masalan, yirik tadbirlar vaqtida transport tizimlarini modellashtirish orqali eng samarali boshqaruv strategiyalari tanlanadi. Shuningdek, shahar infratuzilmasini rivojlantirish jarayonida ma’lumotlarga asoslangan tahlillar qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlaydi. Bu tizimlar boshqaruvni tajribaga asoslangan yondashuvdan oldindan rejalashtirilgan va tahlilga asoslangan yondashuvga o‘tkazadi.

Sezish, tahlil va qaror qabul qilish tizimlari o‘zaro integratsiyalashganda, texnologik ekotizimning samaradorligi yanada oshadi. Masalan, raqamli egizak shahar tizimlari orqali shahar faoliyati real vaqt rejimida kuzatilib, ehtimoliy xavflar oldindan aniqlanadi va optimal yechimlar ishlab chiqiladi. Bu yondashuv shahar boshqaruvini tajribaga asoslangan tizimdan ma’lumotlarga asoslangan aqlli tizimga aylantirib, favqulodda vaziyatlarga reaktiv javob berishdan ularni oldindan oldini olishga o‘tishni ta’minlaydi.

2. Vaqt bo‘yicha yutuq

Katta shaharlardagi mahalliy darajadagi nizolarni hal qilishdagi kechikish muammosini bartaraf etish maqsadida raqamli texnologiyalar asosida yangi boshqaruv modelini joriy etmoqda. Aqlli ogohlantirish tizimi orqali nizolarni erta aniqlash va ularni tezkor bartaraf etish imkoniyati yaratildi. Ushbu tizim shahar ma’lumotlar bazasiga tayanib, turar-joy xizmatlari bilan bog‘liq muammolar kabi holatlarni oldindan aniqlash va aralashuv choralarini ko‘rishga xizmat qiladi.

Tizim “sezish — tahlil — aralashuv” mexanizmi asosida ishlaydi. Sezish bosqichida turli manbalardan, jumladan, murojaatlar platformalari, telefon ishonch liniyalari va hududiy kuzatuv tizimlaridan ma’lumotlar yig‘iladi. Tahlil bosqichida

ushbu ma’lumotlar asosida xavf darajasi baholanadi va ehtimoliy nizolar aniqlanadi. Masalan, ayrim hududlarda maxsus modellar orqali muammoli obyektlar va vaziyatlar aniqlanadi va tizim avtomatik ravishda ogohlantirish beradi.

Aralashuv bosqichida esa aniqlangan muammolar tegishli tashkilotlarga avtomatik tarzda yuboriladi va ularni hal qilish uchun turli xizmatlar o‘zaro hamkorlikda ish olib boradi. Shu bilan birga, jamoatchilik ishtirokini ta’minlash maqsadida muhokama mexanizmlari joriy etiladi, bu esa qaror qabul qilish jarayonining ochiqligini va samaradorligini oshiradi.

Bu tajriba ma’lumotlarga asoslangan boshqaruvning muhim tamoyilini ko‘rsatadi: muammolarni yuzaga kelgandan keyin hal qilish o‘rniga ularni oldindan aniqlash va bartaraf etish. Texnologiyalar yordamida boshqaruv tizimi tajribaga asoslangan yondashuvdan ma’lumotlarga asoslangan, lokal darajadagi yechimlardan esa umumiy tizimli boshqaruvga o‘tmoqda.

Kelajakda ilg‘or texnologiyalar yordamida shahar boshqaruvi yanada takomillashib, real vaqt rejimida prognozlash va aniq choralar ko‘rish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa ijtimoiy barqarorlikni ta’minlash va aholining farovonligini oshirishga xizmat qiladi.

6.2.3. Gumanitar fanlarda hisoblash usullarining rivoji

An’anaviy gumanitar tadqiqotlar uzoq vaqt davomida manbalarni o‘rganish, alohida holatlarni tahlil qilish va mantiqiy mulohazalarga tayanib kelgan. Axborot hajmining keskin ortishi sharoitida ular uch asosiy muammoga duch kelmoqda: ma’lumotlarning ortiqchaligi, metodlarning cheklanganligi va tadqiqot nuqtai nazarining torligi. Hisoblash texnologiyalarining kirib kelishi gumanitar tadqiqotlarni tajribaga asoslangan yondashuvdan ma’lumotlarga asoslangan aqlli yondashuvga o‘tkazmoqda. Matnlarni tahlil qilish, bilimlar tarmog‘ini yaratish va turli turdagi ma’lumotlarni birlashtirish kabi usullar orqali raqamli gumanitar fanlar uchun yangi tadqiqot modeli shakllanmoqda (6.1-jadval).

6.1-jadval.

Raqamli gumanitar texnologiyalar matritsasi

Tadqiqot sohasi	Asosiy texnologiya	Metodologik innovatsiya
Adabiyot	Mavzu modellashtirish	Hissiy evolyutsiya xaritasi
Tarix	Ijtimoiy tarmoq tahlili	Millionlab shaxslar o‘rtasidagi aloqalarni tiklash
San’at tarixi	Neyron uslub ko‘chirish	Spektral usul orqali davrni aniqlash
Tilshunoslik	Dialekt nutqni aniqlash	Yo‘qolib borayotgan tillarni saqlash

Raqamli gumanitar texnologiyalar matritsasi turli sohalardagi texnologiyalar va metodologiyalarni birlashtiruvchi innovatsion tizim bo‘lib, gumanitar tadqiqotlarni raqamlashtirish va aqllilashtirishga xizmat qiladi. Ushbu tizim tadqiqot yo‘nalishlarini asos qilib olib, adabiyot, tarix, san’at tarixi va tilshunoslik kabi to‘rtta asosiy yo‘nalishni qamrab oladi, har bir yo‘nalishda esa tegishli texnologiyalar va metodologik yangiliklar qo‘llaniladi.

Adabiyotshunoslikda “mavzu modellashtirish” texnologiyasi tabiiy tilni qayta ishlash orqali matnning asosiy mavzularini avtomatik aniqlaydi, “hissiy evolyutsiya xaritasi” esa asarning hissiy rivojlanishini tahlil qiladi. Masalan, “Yulduzli tunlar” asarini tahlil qilish orqali undagi qahramonlar o‘rtasidagi munosabatlar va davr muhitini aniqlash mumkin.

Tarix fanida “ijtimoiy tarmoq tahlili” va “ommaviy shaxslar o‘rtasidagi aloqalarni tiklash” usullari tarixiy shaxslar o‘rtasidagi munosabatlarni qayta tiklash imkonini beradi. Masalan, Buyuk ipak yo‘li orqali savdo va madaniy aloqalarning qanday rivojlanganini tahlil qilish mumkin.

San’at tarixida “neyron uslub ko‘chirish” texnologiyasi tasviriy san’at asarlarining zararlangan qismlarini tiklashda qo‘llaniladi, “spektral tahlil” esa rang pigmentlarini aniqlash orqali asarning qaysi davrga tegishli ekanini aniqlashga yordam beradi.

Tilshunoslikda esa “dialekt nutqni aniqlash” texnologiyasi yo‘qolib borayotgan lahjalarni qayd etish imkonini beradi, “yo‘qolib borayotgan tillarni saqlash” modeli esa ularni raqamli shaklda saqlash va tadqiq qilishga xizmat qiladi.

Ushbu texnologiyalar majmuasi gumanitar tadqiqotlarni an’anaviy chegaralardan chiqarib, ma’lumotlarga asoslangan va fanlararo hamkorlikka asoslangan yangi tadqiqot modelini shakllantiradi hamda madaniy merosni saqlash uchun zamonaviy yechimlar yaratadi.

6.3. Tabiiy fanlar tadqiqotlarida sun’iy intellektga asoslangan yangi yondashuvlar

Ilm-fan tarixi mohiyatan insonning tabiatni anglash usullarining rivojlanish jarayonidir. Qadim zamonlardan buyon olimlar tabiatni tushunishning eng samarali yo‘llarini izlab kelgan. Hozirgi kunda sun’iy intellektning rivojlanishi bilan ilmiy tadqiqot metodologiyasi ham sezilarli o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda.

6.3.1. Ilmiy tadqiqotlarda yangi bosqichning shakllanishi

Ilm-fan tarixi insonning tabiat qonuniyatlarini anglash usullarining evolyutsiyasidir. Galiley davridagi tajriba va kuzatuvlardan Nyutonning matematik tahlillarigacha, Mendeleyevning davriy jadvalidan Eynshteynning nisbiylik nazariyasigacha, ilmiy paradigma doimo “kuzatish — gipoteza — tekshirish” ketma-ketligiga asoslanib rivojlanib kelgan.

Biroq sun’iy intellektning kirib kelishi ushbu an’anaviy modelni o‘zgartirmoqda. Ma’lumotlarga asoslangan gipotezalarni yaratish, algoritmlar yordamida tajribalarni optimallashtirish va nazariyalarni avtomatik tekshirish orqali “sun’iy intellekt yordamidagi ilmiy kashfiyot” deb ataluvchi yangi paradigma shakllanmoqda (6.8-rasm).



6.8-rasm. Turli sohalarga sun’iy intellekning ta’siri

1. Ilmiy tadqiqot paradigmasining tarixiy rivojlanishi

Insoniyat dastlab bilimni bevosita kuzatish va tajribalar orqali to‘plagan. Qadimgi metallurglar takroriy tajribalar orqali rudani bronzaga, so‘ngra temirga aylantirish jarayonini o‘rganib, metall eritish sirlarini asta-sekin anglab yetgan. Tajribaga asoslangan ushbu yondashuv ilmiy rivojlanishning birinchi paradigmasini tashkil etib, insonning dunyoni tushunishiga asos bo‘lgan. Keyinchalik, yangi davrda Galiley va Nyuton kabi olimlar nazariy ilm-fanning ikkinchi paradigmasini shakllantirdi. Ular faqat kuzatish bilan cheklanmay, tabiiy hodisalarni matematik modellar orqali tushuntirishga harakat qildi. Nyuton mexanikasi va Maksvell tenglamalari kabi nazariy tizimlar ilm-fanga oldindan prognoz qilish va mavjud hodisalarni izohlash imkonini berdi. Biroq ilmiy tadqiqotlar murakkablashgani sari, kvant mexanikasi va nisbiylik nazariyasi kabi sohalarda faqat nazariy yondashuv yetarli bo‘lmay qoldi.

XX asrning ikkinchi yarmida kompyuterlarning paydo bo‘lishi ilmiy tadqiqotning uchinchi paradigmasi — hisoblash ilm-fanini yuzaga keltirdi. Nobel

mukofoti sovrindori Kennet Uilson kompyuter modellashtirishdan foydalanishni taklif qilib, faqat tajriba yoki nazariya orqali o‘rganish qiyin bo‘lgan jarayonlarni o‘rganish imkonini yaratdi. Olimlar iqlim o‘zgarishi, materiallar xossalari va koinot evolyutsiyasini kompyuter yordamida modellashtira boshladi. “Inson aqli + kompyuter” modeli zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning asosiy uslubiga aylandi. Raqamli davrda ma’lumotlar hajmining keskin ortishi ilmiy tadqiqotning to‘rtinchi paradigmasini yuzaga keltirdi. 2007 yilda Jim Grey “ma’lumotlarga asoslangan ilmiy kashfiyot” tushunchasini ilgari surdi. Olimlar katta hajmdagi ma’lumotlar ichidan qonuniyatlarni aniqlashga e’tibor qaratdi. Genom tadqiqotlari, astronomiya va ijtimoiy xulq-atvor tahlili kabi sohalarda katta ma’lumotlar ilgari aniqlash qiyin bo‘lgan yangi naqshlarni ochishga yordam berdi.

2. Beshinchi paradigma: sun’iy intellektga asoslangan ilm-fan

Hozirgi kunda ko‘plab olimlar ilmiy tadqiqotlar yangi bosqichga — beshinchi paradigma davriga kirayotganini ta’kidlashmoqda. Ushbu paradigma virtual va real muhitning o‘zaro ta’siri hamda parallel ishlovchi sun’iy intellekt texnologiyalariga asoslanadi, aqlli tarmoqlar va blokcheyn tizimlari rivojiga tayanadi hamda inson qadriyatlari va bilimlarini o‘z ichiga oladi. Sanoat sohasida bu yo‘nalish “Sanoat 5.0” deb ham yuritiladi. Sun’iy intellektga asoslangan ilmiy tadqiqotlar (AI for Science, AI4S) esa ushbu paradigmaning fundamental ilm-fandagi muhim ko‘rinishidir. AI4S — bu sun’iy intellektning ilmiy tadqiqot va amaliyotdagi qo‘llanilishini anglatadi.

An’anaviy ilmiy tadqiqot odatda to‘rt bosqichdan iborat: ma’lumotlarni kuzatish, gipoteza yaratish, tajriba orqali uni tekshirish va natijalarni tahlil qilish. AI4S ushbu jarayonga qo‘shimcha bosqich kiritadi, ya’ni kuzatuv ma’lumotlaridan foydalangan holda sun’iy intellekt orqali gipotezalarni shakllantirish. Sun’iy intellekt kuchli hisoblash va tahlil qilish imkoniyatlari tufayli insondan tezroq va ko‘proq gipotezalar ishlab chiqib, ilmiy izlanishlarni tezlashtiradi. Ilmiy tadqiqot paradigmalari tarixan rivojlanib kelgan: qadimda tajribaga asoslangan yondashuv, keyinchalik nazariy paradigma, undan so‘ng hisoblash paradigmasi, keyin ma’lumotlarga asoslangan

paradigma, hozir esa sun’iy intellekt paradigmasi shakllanmoqda. Bu esa shuni anglatadiki, tajriba jarayonlari avtomatlashtiriladi, nazariy tahlillar gipoteza generatsiyasiga aylanadi, modellashtirish esa yangi hodisalarni yaratish darajasiga chiqadi, ma’lumotlar bilan ishlash esa yanada kengaytiriladi.

AI4S quyidagi asosiy xususiyatlarga ega: sun’iy intellekt ilm-fan, texnika va muhandislikning barcha bosqichlariga kirib boradi va tadqiqot jarayonini avtomatlashtiradi; inson va mashina intellekti o‘zaro uyg‘unlashadi; murakkab hisoblash muammolarini hal qilish imkoniyati kengayadi; noaniq vaziyatlarda ehtimollik va statistik modellar muhim rol o‘ynaydi; fanlararo hamkorlik asosiy yo‘nalishga aylanadi; ilmiy tadqiqotlar yirik platformalar asosida olib boriladi.

So‘nggi yillarda chuqur o‘rganish texnologiyalari ilmiy kashfiyotlarda tezlik va aniqlik o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlashga yordam bermoqda. Bu yondashuvning o‘ziga xosligi shundaki, neyron tarmoqlarni o‘qitish uchun ishlatiladigan ma’lumotlar tajriba kuzatuvlaridan emas, balki fundamental ilmiy tenglamalarning hisoblash natijalaridan olinadi.

Beshinchi paradigma sun’iy intellekt va tabiiy fanlar kesishgan eng istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Hozircha bu tizimlar yuqori tezlik, barqarorlik va keng qo‘llanish darajasiga to‘liq erishmagan bo‘lsa-da, ularning imkoniyatlari juda katta. Masalan, kichik molekulalar soni juda katta bo‘lib, ularni to‘liq o‘rganish an’anaviy usullar bilan deyarli imkonsizdir. Sun’iy intellekt yordamida esa yangi dori vositalari, samarali energiya materiallari va boshqa innovatsion yechimlarni yaratish imkoniyati kengayadi.

3. Sun’iy intellekt va ilm-fanning hamkorlikdagi kelajagi

AI4S olimlarni almashtirishni emas, balki ularning rolini qayta belgilashni nazarda tutadi. Ushbu yangi paradigma sharoitida olimlar ko‘proq muammoni aniqlovchi, g‘oya yo‘naltiruvchi va natijalarni izohlovchi sifatida faoliyat yuritadi, murakkab ma’lumotlarni qayta ishlash, naqshlarni aniqlash va dastlabki gipotezalarni yaratish esa sun’iy intellekt tizimlariga yuklanadi. Bunday inson va mashina

hamkorligiga asoslangan ilmiy tadqiqot modeli turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda. Masalan, dori vositalarini ishlab chiqishda sun’iy intellekt bir necha hafta ichida an’anaviy usullar bilan yillar davom etadigan molekulalarni saralash jarayonini amalga oshiradi; astrofizikada teleskop ma’lumotlari asosida gravitatsion linza hodisalari aniqlanadi; iqlim tadqiqotlarida esa sun’iy intellekt ekstremal ob-havo hodisalarini prognoz qiladi va uzoq muddatli o‘zgarishlarni aniqroq baholash imkonini beradi.

Shuni ta’kidlash kerakki, AI4S faqat “sun’iy intellekt yordamida ilmiy tadqiqot olib borish” emas, balki yangi bilish jarayonini shakllantiradi: olim muammoni belgilaydi, sun’iy intellekt gipoteza yaratadi, tajriba orqali natijalar tekshiriladi, olim esa ularni izohlaydi va yangi savollarni ilgari suradi. Bu jarayon ilmiy kashfiyotlar tezligini oshiradi va fanlararo tadqiqotlarni yanada qulay qiladi. Katta til modellari va ko‘p modalli sun’iy intellekt tizimlari rivojlanishi bilan AI4S imkoniyatlari yanada kengaymoqda. Ular nafaqat tuzilgan ma’lumotlarni, balki ilmiy maqolalar, tajriba hisobotlari va mutaxassis bilimlarini ham tushuna oladi hamda o‘ziga xos “ilmiy bilim bazasi”ni shakllantiradi. Ayrim tadqiqotchilar hatto mustaqil ravishda muammo qo‘yish, tajriba loyihalash va xulosa chiqarish imkoniga ega bo‘lgan “sun’iy intellekt olimi” konsepsiyasini ham ilgari surmoqda.

Shu bilan birga, AI4S paradigmasi bir qator muammolarni ham yuzaga keltiradi. Sun’iy intellekt tizimlarining “yopiq” xususiyati natijalarni tushuntirishni qiyinlashtirishi mumkin; o‘qitish ma’lumotlaridagi xatoliklar ilmiy yo‘nalishni noto‘g‘ri tomonga burishi ehtimoli mavjud; sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish esa olimlarning intuitiv va ijodiy fikrlashini susaytirishi mumkin. Shu sababli bu muammolarni hal qilish uchun ilmiy hamjamiyat va sun’iy intellekt sohasidagi mutaxassislar o‘rtasida yaqin hamkorlik zarur.

Har holda, ilmiy tadqiqotning beshinchi paradigmasi allaqachon shakllanmoqda. Bu davrda sun’iy intellekt oddiy vosita emas, balki ilmiy fikrlashning davomiga aylanmoqda. Mikroskop qanday qilib insonning mikrodunyoni o‘rganish imkoniyatini kengaytirgan bo‘lsa, sun’iy intellekt ham murakkab tizimlarni anglash va yashirin

qonuniyatlarni aniqlash imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Koinot sirlarini, hayot murakkabligini va jamiyat xilma-xilligini o‘rganishda insoniyat endi kuchli aqlli hamkorga ega.

6.3.2. Yangi materiallarni kashf etishda sun’iy intellektning roli

Materialshunoslik va dori vositalarini ishlab chiqish uzoq vaqt davomida “ikki yuqori” muammoga duch kelib kelmoqda, ya’ni yuqori xarajat va yuqori xavf. Sun’iy intellekt generativ modellar, kuchaytirib o‘rganish va ko‘p modalli bilimlar tarmoqlari orqali ushbu sohalarning asosiy metodologiyasini qayta shakllantirmoqda. Natijada tadqiqotlar tajribaga asoslangan sinov-usulidan aqlli loyihalashga, alohida laboratoriya doirasidan esa fanlararo hamkorlikka o‘tmoqda.

1. Texnologik yutuqlar

An’anaviy molekula dizayni ko‘pincha sinov va xatolar orqali amalga oshirilgan bo‘lsa, generativ qarama-qarshi tarmoqlar orqali “yaratish — baholash” mexanizmi asosida samarali teskari loyihalash mumkin bo‘ldi. Ushbu yondashuvda real molekulalar ma’lumotlari asosida yangi tuzilmalar yaratiladi va ularning to‘g‘riligi baholanadi. Onkologik dorilarni ishlab chiqish sohasida ayrim kompaniyalar shu kabi texnologiyalar yordamida yangi molekulalarni yaratish ustida ishlamoqda. Ba’zi hollarda sun’iy intellekt yordamida yaratilgan nomzod dorilar klinik sinov bosqichiga ham yetib borgan. Kuchaytirib o‘rganish texnologiyasi kimyoviy reaksiyalar sharoitlarini optimallashtirish orqali an’anaviy sintez usullarining samaradorligini oshirmoqda. Ushbu yondashuv reaksiyalar haqidagi ma’lumotlarni tahlil qilib, mustaqil ravishda optimal sintez yo‘llarini ishlab chiqadi. Materialshunoslikda ham sun’iy intellekt yangi materiallarning xossalarini yaxshilash imkonini bermoqda. Bunday algoritmlarga asoslangan yondashuv kimyo sanoatining asosiy tamoyillarini o‘zgartirishga xizmat qilmoqda.

Hisoblash modellashtirish murakkab molekulyar tizimlarni o‘rganishda muhim vosita hisoblanadi. Kvant hisoblash bu sohada katta imkoniyatlarga ega bo‘lsa-da, u

hali rivojlanish bosqichida. Shu bilan birga, klassik hisoblash usullari, masalan, molekulyar dinamika modellari, allaqachon dori ishlab chiqishda qo‘llanilmoqda. Bu usullar ayrim kasalliklar bilan bog‘liq oqsillar tuzilishini o‘rganish orqali yangi dori vositalarini yaratishga yordam beradi. Sun’iy intellekt va kvant hisoblashning integratsiyasi molekula dizaynida yangi bosqichni boshlab bermoqda. Generativ modellar yangi molekulalarni yaratadi, kuchaytirib o‘rganish ularning sintez jarayonini optimallashtiradi, hisoblash modellar esa ularning xatti-harakatlarini tekshiradi. Natijada yopiq sikl asosida ishlaydigan innovatsion tizim shakllanadi. Kelajakda kvant mashinaviy o‘rganish algoritmlarining rivojlanishi molekulalarni atom darajasida real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini yaratishi mumkin. Shu bilan birga, federativ o‘rganish texnologiyalari turli mamlakatlar o‘rtasida ma’lumot almashish orqali noyob kasalliklar uchun dorilarni ishlab chiqishni tezlashtiradi. Ushbu texnologik o‘zgarishlar kimyo va biologiya o‘rtasidagi chegaralarni kengaytirib, hayot jarayonlarini chuqurroq tushunish imkoniyatini yaratmoqda.

2. Amaliy misollar

(1) Pfizer kompaniyasining sun’iy intellektga asoslangan dori ishlab chiqish platformasi pandemiyaga qarshi dorilarni yaratishni tezlashtirishga xizmat qilmoqda. Pfizer sun’iy intellekt asosida dori ishlab chiqishga ixtisoslashgan kompaniyalar bilan hamkorlik qilib, yangi dori vositalarini yaratish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirdi. Masalan, og‘iz orqali qabul qilinadigan antivirus dori vositasi Paxlovidni ishlab chiqishda sun’iy intellekt algoritmlari va laboratoriya tajribalari birgalikda qo‘llanilib, qisqa vaqt ichida eng samarali variant aniqlangan. Hozirgi kunda sun’iy intellektning viruslarning dori vositalariga chidamliligini oldindan aniqlashdagi qo‘llanilishi ham o‘rganilmoqda.

(2) Deep Material kompaniyasi materialshunoslik sohasida sun’iy intellekt asosida yangi yondashuvlarni joriy etmoqda. Ushbu kompaniya o‘zining sun’iy intellekt modellari va avtomatlashtirilgan laboratoriya tizimlari yordamida yangi metall materiallarni yaratish jarayonini tezlashtirmoqda. Bu yondashuv tadqiqot muddatini

qisqartiradi, xarajatlarni kamaytiradi va yuqori sifatli yangi qotishmalarni ishlab chiqish imkonini beradi. Ushbu materiallar aviatsiya, kosmik texnologiyalar va 3D bosib chiqarish kabi sohalarda qo‘llanilmoqda.

6.3.3 Ekologik tizimlarni monitoring qilish va prognozlash modellari

Global iqlim isishi va biologik xilma-xillikning kamayishi insoniyat uchun ikki tomonlama xavf tug‘dirmoqda. An’anaviy monitoring usullari ma’lumotlarning yetarli aniqlikda bo‘lmasligi, kechikib javob berish va turli fanlar o‘rtasidagi integratsiya qiyinchiliklari bilan cheklangan. Sun’iy intellekt esa turli manbalardan olingan ma’lumotlarni birlashtirish, dinamik modellashtirish va sabab-oqibat tahlili orqali “raqamli egizak Yer” tizimini shakllantirmoqda. Bu esa atrof-muhitni kuzatishdan tortib ekologik boshqaruvgacha bo‘lgan barcha jarayonlarni aqlli tizim asosida rivojlantirishga imkon yaratadi.

1. Texnologik tizim

(1) Iqlim modellarining rivojlanishi: umumiy prognozdan aniq tahlilgacha. Yevropa o‘rta muddatli ob-havo prognozi markazi kabi tashkilotlar yuqori aniqlikdagi Yer tizimi modellarini ishlab chiqish ustida ishlamoqda. Ular fizik qonuniyatlar va neyron tarmoqlarni birlashtirgan hisoblash usullaridan foydalanib, ob-havo va iqlim prognozlarining aniqligini oshirishga intilmoqda. Bu yondashuv kuchli bo‘ronlar va boshqa ekstremal ob-havo hodisalarini aniqroq bashorat qilishga yordam beradi. Shuningdek, iqlim o‘zgarishining biologik xilma-xillikka ta’sirini modellashtirish muhim ilmiy yo‘nalish hisoblanadi.

(2) “Havo–kosmos–yer” integratsiyalashgan sezish tarmog‘i: global ma’lumotlarni real vaqt rejimida yig‘ish. Sun’iy yo‘ldoshlar, dronlar va yer usti sensorlari asosida qurilgan tizimlar keng hududlarni monitoring qilish imkonini beradi. Masalan, ayrim global monitoring tizimlari sun’iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida o‘rmonlar holatini kuzatadi. Yer usti sensorlari esa ekologik holatni doimiy ravishda nazorat qiladi. Shu bilan birga, vaqt qatorlarini tahlil qiluvchi modellar orqali qurg‘oqchilik kabi xavflarni oldindan aniqlash mumkin.

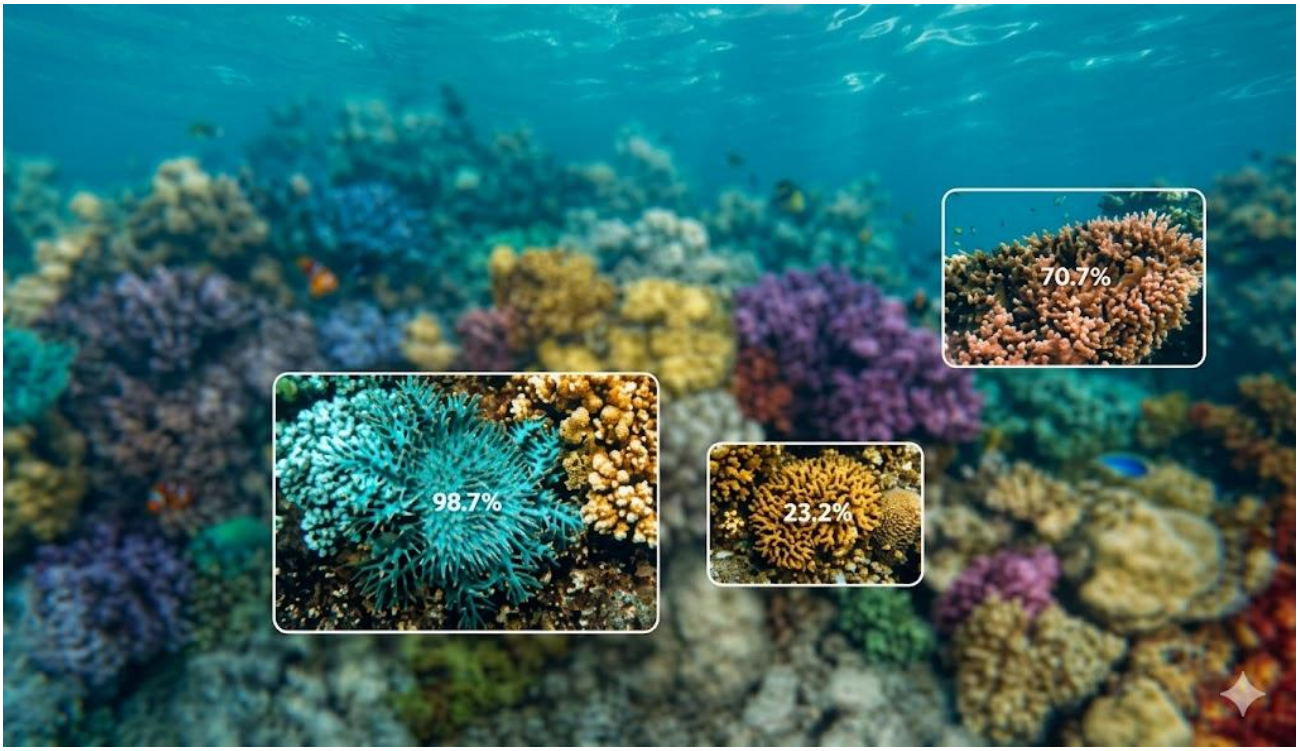
(3) Biologik akustik aniqlash tizimlari: yashirin ekologik jarayonlarni tahlil qilish. Maxsus akustik sensorlar va chuqur o‘rganish texnologiyalari yordamida turli hayvonlarning tovushlari aniqlanadi va tahlil qilinadi. Bu esa biologik xilma-xillikni kuzatish va yo‘qolib borayotgan turlarni aniqlash imkonini beradi. Ba’zi tadqiqotlarda ushbu texnologiya yordamida noyob qushlarning tovushlari aniqlanib, ularning yashash hududlari kuzatilmoqda. Shuningdek, dengiz hayvonlarining harakatini aniqlashda ham ushbu usuldan foydalanish mumkin.

Ushbu uchta texnologiya birgalikda ishlaganda “sezish — modellashtirish — boshqaruv” tizimini hosil qiladi. Masalan, o‘rmonlarni kuzatishda sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari orqali xavf aniqlanadi, modellar yordamida uning rivojlanishi prognoz qilinadi, akustik tizimlar esa ekologik tiklanish jarayonini nazorat qiladi. Sun’iy intellekt ekologik boshqaruv samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynamoqda. Kelajakda sensorlar, hisoblash texnologiyalari va tizimlar integratsiyasi yanada rivojlanib, ekologik monitoring yanada aniq va samarali bo‘lishi kutilmoqda.

2. Innovatsion qo‘llanilish

Marjon riflarini sun’iy intellekt yordamida monitoring qilish: dengiz tubi hayotini himoya qiluvchi “akustik ko‘z”

Global miqyosda marjon riflarining oqarishi muammosiga qarshi Avstraliya dengiz tadqiqot institutlari kabi tashkilotlar ko‘p modalli monitoring tizimlarini ishlab chiqmoqda va sinovdan o‘tkazmoqda. Ushbu tizimlar turli texnologiyalarni birlashtirib, chuqur o‘rganish algoritmlari yordamida marjonlarning oqarish belgilarini avtomatik aniqlashga qaratilgan. Bu esa xavfni oldindan aniqlash aniqligini oshirishga yordam beradi. Avstraliyadagi Buyuk to‘siq rifi hududida tadqiqotchilar sun’iy intellekt modellaridan foydalanib, turli manbalardan olingan ma’lumotlarni tahlil qilish orqali yirik miqyosdagi oqarish jarayonlarini erta bosqichda aniqlashga intilmoqda. Bu esa muhofaza hududlarini boshqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.



6.9-rasm Marjon riflarini sun’iy intellekt yordamida monitoring qilish

Ushbu innovatsion qo‘llanmalar “osmon — okean” integratsiyalashgan muhofaza tarmog‘ini shakllantirmoqda. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, sun’iy intellekt asosidagi ekologik himoya texnologiyalari global miqyosda o‘rmonlar va dengiz qo‘riqlanadigan hududlarini boshqarish xarajatlarini kamaytirdi hamda yo‘qolib borayotgan turlar yashash muhitining tiklanish jarayonini tezlashtirdi.

3. Texnologik cheklovlar

Hozirgi iqlim modellarining prognozlash imkoniyatlari ma’lum darajada cheklangan bo‘lib, bu asosan ma’lumotlar aniqligi va murakkab fizik jarayonlarni to‘liq tushunmaslik bilan bog‘liq. Masalan, Yevropa o‘rta muddatli ob-havo prognozi markazi modellarining aniqligi oshib borayotgan bo‘lsa-da, momaqaldiroq va tornadolar kabi kichik masshtabli ob-havo hodisalarini bashorat qilish hali ham murakkabligicha qolmoqda. Ekstremal ob-havo sharoitlarida model prognozlari yetarli darajada aniq bo‘lmasligi mumkin, bu esa favqulodda vaziyatlarga javob berish samaradorligiga ta’sir qiladi. Bundan tashqari, iqlim tizimidagi murakkab o‘zaro ta’sirlarni modellashtirish juda katta hisoblash quvvatini talab qiladi, hozirgi

texnologiyalar esa yuqori aniqlikdagi to‘liq modellashtirishni to‘liq ta’minlay olmayapti.

Biologik xilma-xillik monitoringida ham qamrov yetishmasligi muammosi mavjud. Ayniqsa, tropik o‘rmonlar, chuqur okean hududlari va qutb mintaqalarida ma’lumotlarning kamligi sun’iy intellekt modellarining umumlashtirish imkoniyatlarini cheklaydi. Masalan, Amazon o‘rmonlaridagi ko‘plab hasharot turlari haqida yetarli ma’lumotlar yo‘qligi sababli tasvirni aniqlash asosidagi monitoring aniqligi pasayadi. Dengiz monitoringida esa akustik sensorlar chuqur okeandagi hayvonlarning tovushlarini to‘liq qamrab ololmaydi, bu esa kitlar migratsiyasini aniqlashda xatoliklarni keltirib chiqaradi. Shuningdek, global darajada biologik ma’lumotlarning notekis taqsimlanishi ayrim mamlakatlarda ilg‘or texnologiyalardan foydalanishni qiyinlashtiradi.

Yangi texnologiyalar ushbu muammolarni hal etishga yordam bermoqda. Kvant hisoblash murakkab iqlim jarayonlarini yanada aniq modellashtirish imkonini berishi mumkin. Dronlar kabi yengil monitoring qurilmalari ekologik kuzatuvning aniqligini va qamrovini oshiradi. Turli manbalardan olingan ma’lumotlarni birlashtirish, masalan, sun’iy yo‘ldosh tasvirlari va ekologik DNK tahlilini qo‘shish orqali biologik xilma-xillikni yanada to‘liq kuzatish imkoniyati paydo bo‘lmoqda. Ushbu yondashuvlar tabiat tizimlarini chuqurroq o‘rganish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bob turli sohalardagi misollar asosida sun’iy intellektning jamiyatga ta’sirini tizimli ravishda tahlil qiladi. Avvalo, ijtimoiy tizimlar faoliyatiga e’tibor qaratilib, shaxsiy xizmatlar, shahar boshqaruvi va sog‘liqni saqlash tizimlarida sun’iy intellektning keng qo‘llanilishi va samaradorlikni oshirishdagi roli ko‘rsatib beriladi. Keyinchalik ijtimoiy fanlar tadqiqot metodologiyasi tahlil qilinib, iqtisodiy modellar, ijtimoiy boshqaruv tizimlari va gumanitar fanlardagi o‘zgarishlar orqali ilmiy yondashuvlarning yangilanishi yoritiladi. So‘nggi qismda tabiiy fanlar tadqiqotlari

muhokama qilinib, ilmiy izlanishlarning beshinchi paradigmasi, yangi materiallar yaratish jarayonining tezlashuvi hamda ekologik tizimlarni monitoring qilish va prognozlashdagi sun’iy intellektning ahamiyati tushuntiriladi.

Sun’iy intellekt ilmiy tadqiqotlarning asosiy vositasiga aylanishi bilan bilim yaratish jarayoni tubdan o‘zgarmoqda. Gipotezalar endi faqat ilmiy adabiyotlarga asoslanib emas, balki katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish orqali shakllanmoqda. Tajribalar esa an’anaviy sinov usullaridan ko‘ra ko‘proq raqamli modellashtirish asosida olib borilmoqda. Natijada ilmiy yangiliklar yaratilish jarayoni sezilarli darajada tezlashmoqda. Bu esa ilmiy etikani va baholash tizimini qayta ko‘rib chiqishni talab etadi, chunki bilimlar hajmining tez ortishi yangi muammolarni yuzaga keltirmoqda.

Savol va topshiriqlar

1. Agar tibbiy sun’iy intellekt tashxis qo‘yishda shifokordan aniqroq natija ko‘rsatsa, bunday holatda javobgarlik kimga tegishli bo‘ladi? Algoritmlarning tushuntirilishi qiyin bo‘lgan qarorlari qanday yangi axloqiy muammolarni keltirib chiqarishi mumkin?
2. Aqlli shahar tizimlarida transport boshqaruvi umumiy tizim uchun eng yaxshi yechimni tanlasa, lekin bu ayrim fuqarolarning manfaatlariga zid kelsa, qanday qaror qabul qilish kerak? Ushbu muammoni turli axloqiy yondashuvlar asosida tahlil qiling.
3. Sun’iy intellekt tizimlarining oqsil tuzilishini aniqlash usullari bilan olimlarning an’anaviy ilmiy yondashuvlarini solishtiring. Bu farqlar ilmiy kadrlarni tayyorlash tizimiga qanday yangi talablarni qo‘yadi?
4. Raqamli gumanitar tadqiqotlarda algoritmlar natijalari an’anaviy ilmiy qarashlarga zid kelganda, inson va sun’iy intellekt natijalarini qanday tekshirish mumkin? Biror tarixiy misol asosida yechim taklif qiling.

6-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar

Sun’iy intellektning ta’lim sohasida qo‘llanilishi bo‘yicha tadqiqot hisoboti

1. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Joyida olib boriladigan tadqiqot orqali sun’iy intellektning ta’lim sohasidagi real qo‘llanilish holatini o‘rganish; ilmiy tadqiqot metodlarini egallash; sun’iy intellekt texnologiyalarining turli ta’lim muhitlaridagi afzalliklari va cheklovlarini tahlil qilish; sun’iy intellekt asosidagi ta’limga nisbatan tanqidiy fikrlashni shakllantirish; amaliy ma’lumotlarga asoslangan holda takomillashtirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqish.

2. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1. Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar

Axborotni izlash, so‘rovnoma tuzish va ma’lumotlarni qayta ishlash bo‘yicha asosiy ko‘nikmalar.

2. Zarur vositalar

So‘rovnoma tuzish vositalari, ma’lumotlarni tahlil qilish vositalari (Excel, SPSS), onlayn adabiyotlarni qidirish vositalari, ovoz yozish qurilmalari (intervyu uchun), vizualizatsiya vositalari (fikr xaritalari va diagrammalar tuzish vositalari).

3. Resurslarni tayyorlash

Tadqiqot obyektlarini aniqlash (maktablar, o‘qituvchilar, talabalar), tadqiqot rejasini tayyorlash, so‘rovnoma tuzish va sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishiga oid dastlabki ma’lumotlarni yig‘ish.

3. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

Vazifa 1: Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishi bo‘yicha adabiyotlar va amaliy misollarni tahlil qilish

(1) 4–6 kishilik guruhlarga bo‘linib ishlash.

（2） CNKI, Wanfang kabi ilmiy ma’lumotlar bazalaridan foydalanib, “sun’iy intellekt + ta’lim”ga oid adabiyotlarni qidiring va so‘nggi 5 yildagi tadqiqot yo‘nalishlarini tartibga soling.

（3） Mamlakat ichida va xorijda sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishiga oid tipik misollarni to‘plang va ularni tasniflang (masalan, aqlli repetitor tizimlari, individual o‘qitish platformalari, ta’lim boshqaruvida sun’iy intellekt va boshqalar).

（4） Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilish tasnif tizimini yarating, asosiy funksiyalar va xususiyatlarni tartibga soling.

（5） Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilish holati bo‘yicha umumiy jadval tuzing, unda ilova nomi, ishlab chiquvchi tashkilot, funksional xususiyatlar va qo‘llanilish sohasi keltirilsin.

Talablar: Guruh bo‘lib ishlang, kamida 10 ta yuqori sifatli ilmiy manba qisqacha tahlil qilinsin, 8 ta tipik sun’iy intellekt asosidagi ta’lim misollari yig‘ilsin va aniq tasniflangan qo‘llanilish matritsasi tuzilsin.

Vazifa 2: Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishi bo‘yicha amaliy tadqiqotni loyihalash va amalga oshirish

（1） Tadqiqot mavzusini aniqlang (masalan, “sun’iy intellektning umumiy ta’limdagi qo‘llanilishi holati”, “oliy ta’limda sun’iy intellekt yordamchi vositalaridan foydalanish darajasi” va boshqalar).

（2） Tadqiqot rejasini ishlab chiqing, unda tadqiqot maqsadi, obyektlari, metodlari, namunalar soni va vaqt taqsimoti ko‘rsatiladi.

（3） Tadqiqot vositalarini tayyorlang: so‘rovnoma, intervyu savollari, kuzatuv shakllari va boshqalar.

（4） Tadqiqotni amalga oshiring: onlayn so‘rovnoma o‘tkazing, joyida intervyular va kuzatuvlar olib boring.

（5） To‘plangan dastlabki ma’lumotlarni yig‘ing va tartibga soling, ularning to‘liqligi va ishonchliligini ta’minlang.

Talablar: Tadqiqot guruhda amalga oshiriladi, ishtirokchilar soni kamida 20 nafar bo‘lishi kerak va kamida ikki turdagi respondentlar (masalan, o‘qituvchilar, talabalar, administratorlar) qamrab olinadi. Tadqiqot metodlari ham miqdoriy, ham sifat tahlilini o‘z ichiga olishi zarur.

Vazifa 3: Tadqiqot ma’lumotlarini tahlil qilish va hisobot yozish

（1） So‘rovnoma ma’lumotlarini statistik jihatdan tahlil qiling va tavsifiy natijalarni shakllantiring.

（2） Intervyu va kuzatuv ma’lumotlarini sifat jihatdan tahlil qiling, asosiy mavzular va xulosalarni aniqlang.

（3） 1-vazifadagi adabiyotlar va amaliy misollar tahliliga asoslanib, umumiy xulosalar chiqaring.

（4） Tadqiqot hisobotini yozing, unda quyidagi bo‘limlar bo‘lishi kerak: tadqiqot asoslari, tadqiqot metodlari, ma’lumotlar tahlili, tadqiqot natijalari, xulosalar va tavsiyalar.

（5） Tadqiqot natijalarini vizual shaklda taqdim etish usullarini ishlab chiqing (masalan, jadval, fikr xaritasi va boshqalar).

Talablar: Guruh bo‘lib taxminan 3000 so‘zdan iborat tadqiqot hisobotini tayyorlang. Hisobot kamida 5 ta ma’lumotlarni vizuallashtiruvchi grafik yoki jadvalni o‘z ichiga olishi, tahlil mantiqan aniq bo‘lishi va xulosalar asoslangan bo‘lishi kerak.

Vazifa 4: Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishi bo‘yicha SWOT tahlili va innovatsion loyihalash

(1) 1–2 ta tipik sun’iy intellekt asosidagi ta’lim ilovasini tanlang va tadqiqot ma’lumotlariga asoslanib SWOT tahlilini amalga oshiring.

Ustunliklar: texnologik afzalliklar, ta’limiy qiymat va boshqalar。

Kamchiliklar: texnologik cheklovlar, joriy etishdagi muammolar va boshqalar.

Imkoniyatlar: siyosiy qo‘llab-quvvatlash, bozor talabi va boshqalar.

Tahdidlar: axloqiy xavflar, muqobil texnologiyalar va boshqalar。

(2) Tahlil natijalariga asoslanib, takomillashtirish bo‘yicha takliflar yoki innovatsion yechimlar ishlab chiqing.

(3) Sun’iy intellekt asosidagi ta’lim ilovasi uchun innovatsion model yarating, unda funksiyalar, qo‘llanilish muhiti va kutilayotgan natijalar ko‘rsatiladi。

(4) Taklif etilgan innovatsion modelning amalga oshirilish imkoniyatini texnologik, iqtisodiy va pedagogik jihatdan tahlil qiling.

Tahlil savollari: sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishida qanday muammolar mavjud? Texnologik innovatsiya bilan ta’limning asosiy maqsadlari o‘rtasida qanday muvozanatni ta’minlash mumkin? Turli ta’lim bosqichlari va fanlar bo‘yicha sun’iy intellektdan foydalanish qanday farqlanadi?

Natijalarni rasmiylashtirish: SWOT tahlil jadvali, innovatsion loyiha konsepsiyasi va amalga oshirish imkoniyati bo‘yicha baholash diagrammasi tayyorlanadi.

Vazifa 5: Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishi natijalarini taqdim etish va tahlil qilish

(1) Tadqiqot natijalarini taqdim etish uchun materiallar tayyorlang, jumladan:

taqdimot matni (10–15 daqiqa),

tadqiqot hisoboti.

(2) Guruh yoki sinf doirasida natijalarni taqdim eting va o‘zaro muhokama qiling.

(3) Olingan fikr-mulohazalar asosida tadqiqot hisobotini takomillashtiring.

(4) Shaxsiy refleksiya yozing, unda quyidagilar yoritiladi: — sun’iy intellektning ta’limdagi istiqbollari haqidagi fikrlar, — tadqiqot jarayonidagi yutuq va muammolar, — kelajakda sun’iy intellektni ta’limda qo‘llash rivojiga oid qarashlar。

Kuzatish nuqtalari: turli tadqiqot mavzulari o‘rtasidagi farqlar, texnologik qo‘llanilish va ta’lim ehtiyojlari o‘rtasidagi moslik darajasi, sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishidagi axloqiy va maxfiylik muammolari, shuningdek, ta’lim xodimlarining sun’iy intellektga nisbatan qabul qilish darajasi va xavotirlari.

4. Amaliy topshiriq

Guruh bo‘lib tadqiqot hisobotini tayyorlash va natijalarni taqdim etish.

Talablar: 4–6 kishilik guruhda ishlang, taxminan 3000 so‘zdan iborat to‘liq tadqiqot hisobotining elektron variantini topshiring. Hisobotga qo‘shimcha sifatida

dastlabki tadqiqot ma’lumotlari ilova qilinadi. Tadqiqot natijalarini taqdim etish materiallari tayyorlanadi va muhokama jarayonida ishtirok etiladi.

6.2-jadval.

Tadqiqot hisobot shabloni

Bo‘lim	Mazmuni
Annotatsiya	Tadqiqot maqsadi va metodlari, asosiy natijalar, xulosa
1. Tadqiqotning asoslari va ahamiyati	Sun’iy intellektning ta’limdagi rivojlanish holati, tadqiqot muammosini aniqlash
2. Adabiyotlar sharhi	Mavzuga oid tadqiqotlarni tahlil qilish, sun’iy intellekt ta’lim ilovalari tasnifi
3. Tadqiqot metodlari	Tadqiqot dizayni, namunani tanlash, ma’lumot yig‘ish usullari, tahlil vositalari
4. Ma’lumotlar tahlili va natijalar	Miqdoriy tahlil natijalari, sifat tahlili, diagramma va jadval orqali taqdim etish
5. Amaliy misollar tahlili	Tipik sun’iy intellekt ta’lim ilovalari, SWOT tahlil, amaliy samaradorlik bahosi
6. Innovatsion yechimlar	Tadqiqot asosida yangi g‘oyalar, loyihalar va ularning amalga oshirish imkoniyati
7. Xulosa va tavsiyalar	Asosiy xulosalar, amaliy tavsiyalar, tadqiqot cheklovlari
Foydalanilgan adabiyotlar	APA uslubida rasmiylashtirilgan manbalar
Ilovalar	So‘rovnoma namunasi, intervyu savollari, dastlabki ma’lumotlar

6.3-jadval.

Amaliy misollar tahlili jadvali

Sun’iy intellekt ta’lim ilovasi nomi	Ilova turi	Maqsadli foydalanuvchilar	Asosiy funksiyalar	Qo‘llanilish sohasi	Texnologik xususiyatlar
Aqlli baholash tizimi	O‘qitishni qo‘llab-quvvatlovchi vosita	O‘qituvchi, talaba	Uy vazifalarini avtomatik tekshirish, xatolarni tahlil qilish	Darsdan keyingi mashqlar va baholash	NLP, qoidalar asosida aniqlash
Individual o‘qitish platformasi	O‘quv platformasi	Talaba	O‘quv holatini tahlil qilish, kontent tavsiya qilish	Mustaqil o‘rganish	Tavsiya algoritmlari, ma’lumotlar tahlili

6.4-jadval.

SWOT tahlil shabloni

Omillar	**Ustunliklar (Strengths)**	**Kamchiliklar (Weaknesses)**
Ichki omillar	1. Texnologik afzalliklar:	1. Texnologik cheklovlar:
	2. Ta’limiy qiymat:	2. Foydalanish qiyinligi:
	3. Resurslardan samarali foydalanish:	3. Moslashuv muammolari:
	4.	4.
Omillar	**Imkoniyatlar (Opportunities)**	**Tahdidlar (Threats)**
Tashqi omillar	1. Siyosiy qo‘llab-quvvatlash:	1. Axloqiy xavflar:
	2. Bozor talabi:	2. Muqobil texnologiyalar:
	3. Texnologik rivojlanish:	3. Foydalanuvchi qarshiligi:
	4.	4.

6.5-jadval.

Baholash mezonlari

Ko‘rsatkich	**Tavsif**	**Ulushi**
Tadqiqot dizayni	Tadqiqot mavzusi aniq, reja ilmiy asoslangan	10%
	Tadqiqot vositalari professional, namuna tanlovi asosli	10%
Amalga oshirish jarayoni	Ma’lumotlar to‘liq yig‘ilgan, tadqiqot jarayoni tartibli	13%
	Tadqiqot yozuvlari to‘liq, ma’lumotlar tartibli	12%
Tahlil qobiliyati	Tahlil usullari to‘g‘ri tanlangan, diagramma va jadval professional tayyorlangan	13%
	Xulosalar chuqur, natijalar muhim, tavsiyalar amaliy	12%
Natijalarni taqdim etish	Hisobot tuzilmasi aniq, mantiqiy, til me’yorlarga mos	8%
	Taqdimot materiallari sifatli, ifoda aniq, savollarga javob to‘g‘ri	7%
Jamoaviy ish	Vazifalar to‘g‘ri taqsimlangan, a’zolar faol qatnashgan	8%

	Hamkorlik samarali, muammolarni birgalikda hal qilish qobiliyati yuqori	7%
Qo‘shimcha ball	Tadqiqot mavzusi innovatsion	
	Tadqiqot metodlari xilma-xil va chuqur	
	Jamoa hamkorligi yuqori darajada, ish samarali tashkil etilgan	
	Sun’iy intellekt ta’limidagi muhim muammo aniqlangan yoki innovatsion yechim taklif qilingan	
	Hisobot ta’lim muassasasi yoki sun’iy intellekt kompaniyalari tomonidan qabul qilingan	

6. Ko‘p uchraydigan muammolar va ularning yechimlari

S1: Qanday qilib qiymatga ega bo‘lgan sun’iy intellekt ta’lim tadqiqoti mavzusini tanlash mumkin?

Javob: (1) Ta’limdagi dolzarb muammolarga e’tibor qaratish, masalan, baholash, individuallashtirish, o‘qituvchi yuklamasi kabi masalalar va sun’iy intellekt ularni qanday hal qilishi mumkinligini o‘rganish;

(2) aniq fan yoki ta’lim bosqichiga oid sun’iy intellekt qo‘llanilishini tanlash, masalan, til o‘rganish yoki STEM ta’limi;

(3) ma’lum bir sun’iy intellekt texnologiyasining ta’limdagi qo‘llanilishini tahlil qilish, masalan, katta til modellari yoki aqlli baholash tizimlari;

(4) foydalanuvchi nuqtai nazaridan yondashish, masalan, o‘qituvchilarning qabul qilish darajasi yoki talabalar uchun samaradorlik. Muhim jihati shundaki, mavzu ham nazariy, ham amaliy ahamiyatga ega bo‘lishi kerak.

S2: Tadqiqot ma’lumotlarining ishonchliligi va haqiqiyligini qanday ta’minlash mumkin?

Javob: (1) Ilmiy asoslangan tanlov usullaridan foydalanish va namunaning reprezentativligini ta’minlash;

(2) so‘rovnoma savollarini noto‘g‘ri yo‘naltiruvchi bo‘lmasdan tuzish, nazorat savollarini qo‘shish;

(3) turli tadqiqot usullaridan foydalanib o‘zaro tekshirish, masalan, so‘rovnoma, intervyu va kuzatuv;

(4) tadqiqot jarayonini batafsil qayd etish va dastlabki ma’lumotlarni saqlash;

(5) g‘ayritabiiy ma’lumotlarni asosli tahlil qilish, ularni shunchaki chiqarib tashlamaslik;

(6) mutaxassislar tomonidan tadqiqot vositalari va tahlil jarayonini tekshirtirish.

S3: Sun’iy intellektning ta’limdagi amaliy samaradorligini qanday tahlil qilish mumkin?

Javob: (1) Texnologik jihatdan, tizimning barqarorligi, tezligi va aniqligini baholash;

(2) ta’limiy jihatdan, o‘quv natijalari, o‘qitish samaradorligi va o‘qituvchi-talaba o‘zaro aloqasini tahlil qilish;

(3) foydalanuvchi nuqtai nazaridan, qoniqish darajasi, foydalanish chastotasi va muammo yechish qobiliyatini baholash;

(4) iqtisodiy jihatdan, xarajat va samaradorlik, barqarorlikni tahlil qilish. Tavsiya etiladi: miqdoriy ko‘rsatkichlar (masalan, test natijalari, foydalanish vaqti) va sifat ko‘rsatkichlarini (masalan, foydalanuvchi tajribasi, ta’lim sifati haqidagi fikrlar) birgalikda qo‘llash. Shuningdek, oldingi va keyingi natijalarni taqqoslash yoki tajriba va nazorat guruhlarini solishtirish mumkin.

S4: Tadqiqot davomida aniqlangan axloqiy muammolarni qanday hal qilish mumkin?

Javob: (1) Barcha aniqlangan axloqiy muammolarni, masalan, ma’lumotlar maxfiyligi, algoritmik xatoliklar va ortiqcha bog‘liqlikni xolis qayd etish;

(2) soha mutaxassislari bilan maslahatlashish va amaldagi me’yorlarni o‘rganish;

(3) hisobotda alohida bo‘lim ajratib, muammolar va ularning yechimlarini ko‘rsatish;

(4) axloqiy baholash mezonlarini ishlab chiqish va ta’lim vositalarini baholashda qo‘llash;

(5) texnologik rivojlanish bilan axloqiy himoyani muvozanatlash, innovatsion yechimlarda axloqiy mexanizmlarni joriy etish.

S5: Kichik guruh tadqiqotida samarali hamkorlikni qanday tashkil etish mumkin?

Javob: (1) Aniq vazifalar taqsimoti: a’zolar qobiliyatiga qarab adabiyot tahlili, so‘rovnoma tuzish, ma’lumot tahlili, hisobot yozish kabi ishlarni bo‘lish;

(2) hamkorlik tizimini yaratish: onlayn vositalardan foydalanib birgalikda ishlash va ma’lumot almashish;

(3) bosqichma-bosqich nazorat: muntazam uchrashuvlar o‘tkazib, ish jarayonini tekshirish va muammolarni hal qilish;

(4) umumiy ma’lumot bazasini yaratish: barcha materiallarni bir joyda saqlash;

(5) samarali aloqa: muammolarni tez hal qilish uchun aniq aloqa kanallarini belgilash;

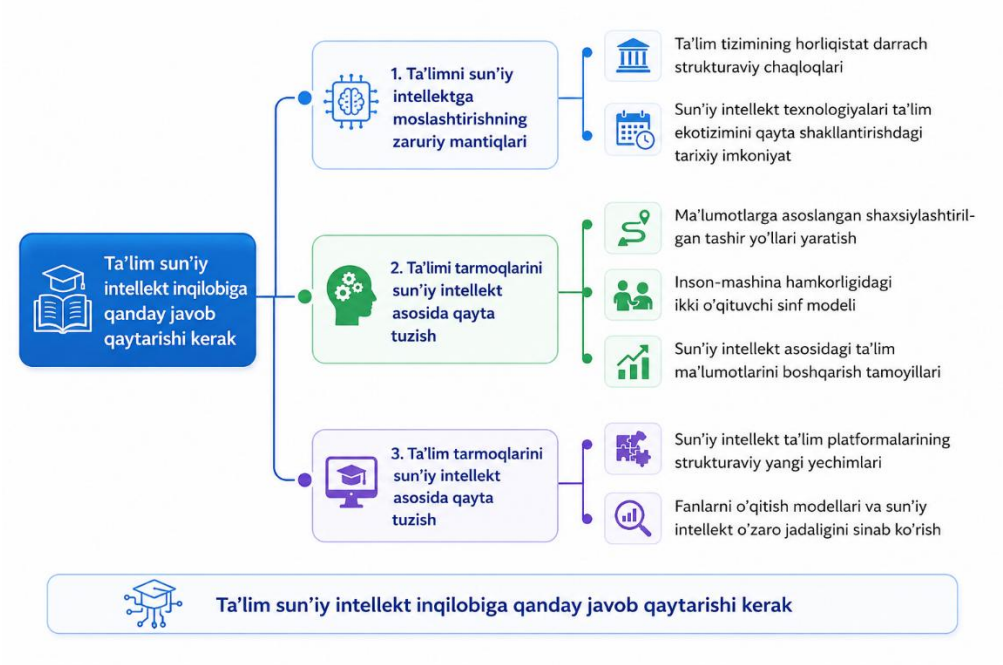
(6) o‘zaro yordam: a’zolar bir-birini qo‘llab-quvvatlab, muammolarni birgalikda hal qilish. Guruhli ish nafaqat vazifalarni bo‘lish, balki fikr almashish va bilimlarni uyg‘unlashtirish jarayonidir.

VII BOB. SUN’IY INTELLEKT INQILOBINING TA’LIMGA TA’SIRI

Sun’iy intellekt ta’lim tizimini tubdan qayta shakllantirib, sanoat inqilobidan beri eng chuqur pedagogik paradigma o‘zgarishlarini yuzaga keltirmoqda. Ushbu bob avvalo aqlli davr sharoitida ta’lim oldida turgan tizimli muammolarni tahlil qiladi: to‘rtinchi sanoat inqilobi talab qilayotgan yangi kompetensiyalarni ochib beradi hamda an’anaviy ta’lim tizimining moslashuvchanlik, tenglik va samaradorlik jihatlaridagi inqirozini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt olib kelayotgan tarixiy imkoniyatlar yoritiladi - individual o‘qitish orqali shaxsga mos ta’limni amalga oshirish, inson va texnologiya hamkorligi asosida dars jarayonini yangilash, texnologik tenglik orqali ta’limdagi tafovutlarni kamaytirish hamda sun’iy intellekt savodxonligi orqali kelajak raqobatbardoshligini oshirish.

Keyingi bosqichda ushbu o‘zgarishlarni amalga oshirish mexanizmlari tahlil qilinadi. Ma’lumotlarga asoslangan o‘quvchi modeli va resurslarni moslashtirish tizimi, ikki tomonlama o‘qitish modeliga asoslangan yangi pedagogik yondashuvlar, shuningdek, algoritmik xatoliklar va shaxsiy ma’lumotlar xavfsizligi kabi muammolarni hal etishga qaratilgan axloqiy boshqaruv mexanizmlari bayon etiladi (7.1-rasm).

Bob yakunida milliy aqlli ta’lim platformalari, hududiy bulutli ta’lim tizimlari va oliy ta’limdagi virtual metodik markazlar kabi amaliy misollar orqali ushbu transformatsiya aniq ko‘rsatib beriladi. Ushbu bobni o‘rganish orqali sun’iy intellekt asosidagi ta’lim rivojining tizimli tushunchasi shakllanadi, asosiy yo‘nalishlar va muammolar aniqlanadi hamda ta’limni raqamlashtirish jarayonida qo‘llash mumkin bo‘lgan nazariy va amaliy yondashuvlar egallanadi.



7.1-rasm. Sun’iy intellekt inqilobining ta’limga ta’siri

O‘quv maqsadlari:

- Sun’iy intellektning ta’limga berayotgan zamonaviy qiymati va strategik ahamiyatini tushunish.
- Sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasining asosiy yo‘llari hamda usullarini egallash.
- Aqlli ta’limda yuzaga keladigan asosiy axloqiy va boshqaruv muammolarini tahlil qila olish.
- Aqlli ta’limning ilg‘or qo‘llanilishlari va kelajakdagi rivojlanish tendensiyalarini tushunish.

Misolga kirish

Misol: Kelajakdagi hamkorlikdagi ta’lim. Tong saharidagi yengil tuman hali tarqalmagan paytda, Samarqand viloyatining tog‘li hududidagi qishloq o‘rta maktabida o‘qiydigan 2-sinf o‘quvchisi Mubina odatdagidek erta sinfga keldi. Ammo bugun uning partasida yangi bir narsa - yengil VR ko‘zoynak paydo bo‘lgan edi. U o‘qiyotgan maktabda fizika laboratoriya jihozlari eskirgan va yetishmaydi, ko‘plab tajribalar faqat o‘qituvchining og‘zaki tushuntirishi orqali o‘tilardi.

Mubina VR ko‘zoynakni taqqach, uning oldida butunlay yangi dunyo ochildi. U o‘zini zamonaviy, yorug‘ va texnologiyalarga boy kelajak laboratoriyasida turgandek his qildi. Uni yanada hayratga solgani - uning atrofida uzoqdagi shaharlardan, masalan, Toshkentdagi maktabdan kelgan tengdoshlari ham bor edi.

Darsni olib borayotgan o‘qituvchi esa tajribali fizika ustoziga o‘xshardi, ammo aslida u sun’iy intellekt asosidagi virtual o‘qituvchi edi (7.2-rasm). U ilg‘or golografik texnologiyalar yordamida yorug‘likning sinish qonuniyatlarini jonli va tushunarli tarzda tushuntirib berardi.



7.2-rasm Kelajakdagi sharq va g‘arb hududlari o‘rtasida hamkorlik asosidagi qo‘shma ta’lim

“O‘quvchilar, endi birgalikda tajriba qilib ko‘ramiz!” Sun’iy intellekt o‘qituvchisi yo‘naltirishi bilan Mubina qo‘lini uzatib, virtual makonda prizma va lazer qurilmasini “oladi” va ehtiyotkorlik bilan burchakni sozlaydi. U yorug‘lik prizma orqali o‘tganda qanday sinishini aniq ko‘ra oladi, ekranda esa sinish koeffitsienti kabi muhim ko‘rsatkichlar real vaqt rejimida aks etadi.

U Toshkentdagi tengdoshlari bilan tajriba natijalarini faol muhokama qiladi, sun’iy intellekt o‘qituvchisi esa ularning savollariga individual tarzda batafsil javob

beradi. Avvallari murakkab va tushunish qiyin bo‘lgan fizika tushunchalari bunday interaktiv va sun’iy ravishda yaratilgan tajriba orqali ancha sodda va qiziqarli bo‘lib qoladi. Mubina ilk bor murakkab tajribani “o‘z qo‘li bilan” bajaradi va uning mohiyatini chuqur anglaydi, yuzida esa ilgari bo‘lmagan quvonch va ishonch paydo bo‘ladi.

Misolning xulosasi: Mubinaning hikoyasi sun’iy intellekt yordamida kelajak ta’limining qanday shakllanishini yaqqol ko‘rsatadi. Sun’iy intellekt texnologiyalari an’anaviy ta’lim tizimini tubdan o‘zgartirmoqda. U hududlar o‘rtasidagi farqlarni kamaytirib, uzoq hududlardagi o‘quvchilarga ham yuqori sifatli ta’lim olish imkonini yaratadi. Bu esa ta’lim tengligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Real vaziyatlarni modellashtirish, tezkor fikr-mulohaza berish va individual yondashuv orqali sun’iy intellekt o‘quvchilarning qiziqishini oshiradi va o‘rganish samaradorligini kuchaytiradi. O‘quvchilar endi faqat bilimni qabul qiluvchi emas, balki faol ishtirok etuvchi va mustaqil fikrlovchi subyektga aylanadi. Natijada tanqidiy fikrlash va innovatsion qobiliyatlar rivojlanadi. Sun’iy intellekt har bir o‘quvchiga mos, sifatli ta’limni taqdim etishga intilib, ularning kelajagi uchun keng imkoniyatlar yaratadi va jamiyat rivojiga yangi kuch bag‘ishlaydi.

7.1 Ta’limning sun’iy intellekt asosida o‘zgarishining asosiy mantig‘i

7.1.1 Ta’lim tizimining moslashishi ortda qolishidan kelib chiqadigan muammolar

Generativ sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan ta’lim tizimi sanoat inqilobidan beri eng chuqur paradigma o‘zgarishlariga duch kelmoqda. Quyida tarixiy rivojlanish, davlat strategiyasi va amaliy muammolar nuqtai nazaridan sun’iy intellekt davrida ta’lim sohasida yuzaga kelayotgan tizimli muammolar tahlil qilinadi.

1. Sanoat inqilobi nuqtai nazaridan ta’lim paradigmasining o‘zgarishi

Sanoat inqilobi har doim insoniyat jamiyatida ishlab chiqarish kuchlarining keskin rivojlanishi va ishlab chiqarish munosabatlarining o‘zgarishining asosiy

harakatlantiruvchi kuchi bo‘lib kelgan. XVIII asrning 60-yillarida boshlangan birinchi sanoat inqilobi, Vatt tomonidan takomillashtirilgan bug‘ mashinasi bilan belgilanib, keng miqyosli mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘ydi va insoniyatni agrar jamiyatdan sanoat jamiyatiga o‘tish bosqichiga olib chiqdi. Keyinchalik, elektr energiyasining keng qo‘llanilishi va konveyer asosidagi ishlab chiqarish tizimi bilan ajralib turuvchi ikkinchi sanoat inqilobi ishlab chiqarish samaradorligi va hajmini yanada oshirdi hamda zamonaviy sanoat jamiyatining asosiy tuzilmasini shakllantirdi. XX asr o‘rtalariga kelib, axborot texnologiyalariga asoslangan uchinchi sanoat inqilobi kompyuter va internetning ommalashuvi orqali ishlab chiqarishning avtomatlashtirilishi, raqamlashtirilishi va globallashuvini jadallashtirdi. Ushbu uchta texnologik inqilob nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini keskin oshirdi, balki jamiyatning tashkil etilishi va insonlarning turmush tarzini ham tubdan o‘zgartirdi.

Eng muhim jihati shundaki, har bir ishlab chiqarish usulining tubdan o‘zgarishi jamiyat a’zolaridan yangi bilim va ko‘nikmalarni talab qiladi. Bu esa o‘z navbatida ta’lim tizimi, ta’lim mazmuni va metodlarining yangilanishiga sabab bo‘ladi. Ta’lim tizimi jamiyat uchun zarur bo‘lgan kadrlarni tayyorlovchi asosiy mexanizm sifatida doimo texnologik taraqqiyot va ijtimoiy ehtiyojlar bilan chambarchas bog‘liq holda rivojlanadi.

Bugungi kunda ko‘plab olimlar generativ sun’iy intellektni to‘rtinchi sanoat inqilobining asosiy kuchi sifatida baholamoqda. Ushbu texnologiyaning asosiy xususiyati - til asosidagi muloqot orqali yuqori sifatli kontentni tez va samarali yaratish imkoniyatidir. Bu esa an’anaviy ishlab chiqarish modelini tubdan o‘zgartirmoqda. Ilgari kontent yaratish, mahsulot loyihalash yoki murakkab ma’lumotlarni tahlil qilish uchun katta tajriba va ko‘p vaqt talab etilgan bo‘lsa, hozir sun’iy intellekt bu jarayonlarni bir necha barobar tezlashtirmoqda.

Birinchi sanoat inqilobi davrida zavod tizimining shakllanishi standart ishchi kuchiga bo‘lgan ehtiyojni kuchaytirib, sinf asosidagi “zavod tipidagi” ta’lim tizimini yuzaga keltirdi. Bu tizim ko‘proq asosiy ko‘nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan

bo‘lib, individual rivojlanishga kam e’tibor qaratgan. Ikkinchi sanoat inqilobi esa ixtisoslashuvni kuchaytirib, o‘rta va oliy ta’limning kengayishiga olib keldi, ammo ta’lim jarayoni hanuz bilimlarni uzatish va standart testlarga asoslangan edi. Uchinchi sanoat inqilobi davrida axborot texnologiyalari ta’limga kirib kelgan bo‘lsada, “bilim berish - standart baholash” modeli saqlanib qoldi va bu innovatsion fikrlashni yetarli darajada rivojlantira olmadi.

Texnologiyalar ta’sirida ishlab chiqarish tizimidagi bunday o‘zgarishlar ta’lim sohasiga ham jiddiy talablar qo‘ymoqda. Avvalo, an’anaviy bilim yodlashga asoslangan ta’lim modeli o‘z ahamiyatini yo‘qotmoqda, chunki standart bilimlarni bajarish vazifalarini sun’iy intellekt osonlik bilan amalga oshirmoqda. Ta’limning asosiy maqsadi endi yuqori darajadagi fikrlash qobiliyatlariga ega shaxslarni shakllantirishga qaratilishi kerak. Tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, murakkab muammolarni hal qilish, hamkorlik va emotsional intellekt kabi insoniy fazilatlar ta’limning asosiy yo‘nalishiga aylanmoqda.

Bundan tashqari, mavjud ta’lim mazmuni, metodlari va baholash tizimi tubdan qayta ko‘rib chiqilishi zarur. Agar sun’iy intellekt an’anaviy vazifalarni oson bajara olsa, unda ta’lim natijalarining haqiqiyligini baholash uchun yangi yondashuvlar kerak bo‘ladi. Shu sababli chuqur o‘rganishni rag‘batlantiruvchi va real kompetensiyalarni baholovchi ta’lim muhitlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

Nihoyat, bilim va ko‘nikmalarning tez yangilanib borishi uzluksiz ta’limni zaruratga aylantirmoqda. Ta’lim tizimi insonlarga doimiy ravishda o‘rganish va moslashish qobiliyatini shakllantirishi kerak. Shu tariqa, sun’iy intellekt davrida ta’lim tizimi yangi sharoitlarga moslashib, jamiyat rivojiga xizmat qiluvchi muhim omil bo‘lib qolmoqda.

7.1-jadval.

Sanoat inqilobining turli bosqichlari va ta’lim maqsadlariga qo‘yilgan yangi talablar

Sanoat inqilobi bosqichi	Vaqt davri	Asosiy texnologiya	Ishlab chiqarishdagi o‘zgarish	Ta’lim maqsadlariga yangi talablar
Birinchi sanoat inqilobi	XVIII asr 60-yillaridan boshlab	Bug‘ mashinasi texnologiyasi	Mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarish qo‘l mehnatini almashtirdi	Asosiy savodxonlik (o‘qish, yozish, hisoblash) va intizomli standart ishchi kuchini shakllantirish
Ikkinchi sanoat inqilobi	XIX asr o‘rtalaridan boshlab	Elektr energiyasi, konveyer tizimi	Keng ko‘lamli va ixtisoslashgan ishlab chiqarish	Professional mutaxassislar va boshqaruv kadrlarini tayyorlash, fanlar bo‘yicha ixtisoslashuv
Uchinchi sanoat inqilobi	XX asr o‘rtalaridan boshlab	Kompyuter va internet	Avtomatlashtirilgan, axborotlashgan va globallashgan ishlab chiqarish	Axborotni qayta ishlash, kompyuter savodxonligi va uzluksiz o‘rganish ko‘nikmalarini rivojlantirish, individuallashtirilgan ta’limni boshlash
To‘rtinchi sanoat inqilobi	XXI asrdan boshlab	Generativ sun’iy intellekt	Aqlli, inson va texnologiya hamkorligiga asoslangan ishlab chiqarish	Tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, murakkab muammolarni hal qilish kabi yuqori darajadagi insoniy kompetensiyalarni rivojlantirish

Sanoat inqilobi tarixiga nazar tashlasak, har bir yirik texnologik yutuq va ishlab chiqarish usulidagi o‘zgarish ta’lim tizimidan chuqur moslashuvni talab qilganini ko‘ramiz. Hozirgi kunda sun’iy intellekt texnologiyalari keltirib chiqargan to‘rtinchi sanoat inqilobi ishlab chiqarish kuchlari, ishlab chiqarish usullari va hatto ijtimoiy munosabatlarni ham tubdan o‘zgartirmoqda. Shu sababli, uning ta’lim tizimiga ta’siri ham yanada chuqur va dolzarb hisoblanadi. Yuzaga kelayotgan ushbu yangi muammolar sun’iy intellektni ta’lim bilan chuqur integratsiya qilish zarurligini ko‘rsatadi. Asosiy maqsad - aqlli davr sharoitiga moslashgan, sun’iy intellekt bilan samarali hamkorlik qila oladigan yangi avlod kadrlarini tayyorlash uchun yangi ta’lim modelini yaratishdir. Bu esa kelajakda yanada rivojlangan va barqaror jamiyatni shakllantirishga xizmat qiladi.

2. Ta’limni kuchli davlat qurishdagi yangi talablar

Tarixiy vazifa va strategik yo‘nalish fonida ta’limni rivojlantirish mamlakatning uzoq muddatli taraqqiyoti, xalqaro raqobatbardoshligini oshirish hamda sun’iy intellekt kabi yangi texnologik inqilob to‘lqinlarini samarali boshqarish uchun hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Texnologik inqiloblar jamiyatda zarur bo‘lgan bilim va ko‘nikmalarga bo‘lgan talabni o‘zgartirib, ta’lim tizimining yangilanishiga sabab bo‘ladi. Sun’iy intellekt davrida ijodiy fikrlash, murakkab muammolarni hal qilish va yuqori darajadagi raqamli savodxonlik kabi kompetensiyalar tobora muhimlik kasb etmoqda. Shu sababli zamonaviy ta’lim tizimi yangi talablar asosida qayta shakllanishi kerak.

Avvalo, ta’lim innovatsion fikrlashni rivojlantirishga qaratilishi zarur. Zamonaviy jamiyatga yangi g‘oyalarni yaratish va ularni amaliyotga tatbiq eta oladigan yuqori malakali mutaxassislar kerak. Bu esa o‘quvchilarda mustaqil fikrlash, tajriba o‘tkazish va yangi yechimlar topish qobiliyatlarini rivojlantirishni talab etadi. Shuningdek, murakkab va tez o‘zgarayotgan muhitda insonlardan tanqidiy fikrlash va muammolarni chuqur tahlil qilish qobiliyati talab qilinadi. Sun’iy intellekt ko‘plab vazifalarni bajarishi mumkin bo‘lsada, strategik qaror qabul qilish, axloqiy baholash va kompleks muammolarni yechish hali ham inson omiliga bog‘liq. Shu sababli ta’lim tizimi o‘quvchilarda mustaqil fikrlash, tahlil qilish va ijodiy yondashuvni rivojlantirishga e’tibor qaratishi kerak.

Ushbu talablarni amalga oshirish uchun davlat darajasida ta’limni modernizatsiya qilish, raqamlashtirish va tizimli islohotlar olib borilmoqda. Ayniqsa, ta’limni raqamlashtirish jarayoni sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’limga keng joriy etishni nazarda tutadi. Bu esa ta’lim sifatini oshirish, tenglikni ta’minlash va ta’lim tizimini yanada moslashuvchan qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, yangi sharoitda insonlardan raqamli va sun’iy intellekt savodxonligi ham talab etiladi.

Zamonaviy texnologiyalar va ishlab chiqarish sohalarining o‘zaro integratsiyasi mutaxassislardan turli fanlarni birlashtira oladigan kompleks bilimlarni talab qiladi. Shu sababli ta’lim tizimi fanlararo yondashuvni rivojlantirib, keng qamrovli bilimga

ega mutaxassislarni tayyorlashi lozim. Bundan tashqari, texnologiyalarning tez rivojlanishi uzluksiz ta’limni muhim ehtiyojga aylantirdi. Ta’lim tizimi insonlarda doimiy o‘rganish va moslashish ko‘nikmalarini shakllantirishi zarur. Shu bilan birga, har qanday ta’lim tizimi nafaqat bilim berishga, balki shaxsning axloqiy tarbiyasiga ham e’tibor qaratishi kerak. Kelajak avlod nafaqat bilimli, balki mas’uliyatli, ijtimoiy jihatdan faol va yuqori ma’naviyatli bo‘lishi lozim.

3. An’anaviy ta’lim tizimining moslashuvchanlik inqirozi

Sun’iy intellekt davrining kelishi va ta’limni kuchli davlat darajasiga olib chiqish bo‘yicha ulkan strategik maqsadlar kelajak avlodni tayyorlashga yuqori talablar qo‘ymoqda. Biroq shu bilan birga muhim bir haqiqatni tan olish kerak: hozirgi an’anaviy ta’lim tizimi o‘qitish modeli, o‘quv dasturi va baholash usullari jihatidan tez rivojlanayotgan texnologiyalar, ishlab chiqarish tizimidagi o‘zgarishlar va jamiyat ehtiyojlaridan tobora ortda qolmoqda. Bu esa “moslashuvchanlik inqirozi”ni yuzaga keltirmoqda. Agar bu muammo hal qilinmasa, innovatsion kadrlarni tayyorlash jarayoni sekinlashadi va ta’lim modernizatsiyasi hamda umumiy rivojlanish to‘siqqa uchraydi.

Birinchi muammo - ta’lim mazmuni va o‘quv dasturlarining ortda qolishi. Hozirgi davrda bilimlar juda tez yangilanmoqda, ayniqsa sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar va biotexnologiya kabi sohalarda. Ammo ta’lim tizimi, ayniqsa oliy ta’lim, ko‘pincha sekin yangilanadi. O‘quv dasturlarini o‘zgartirish va yangi darsliklar joriy qilish yillar talab etadi. Natijada talabalar ba’zan eskirgan bilimlar bilan ta’lim oladi va bu ularning zamonaviy mehnat bozorida raqobatbardoshligini pasaytiradi.

Ikkinchi muammo - o‘qitish usullarining eskirganligi va individual yondashuvning yetishmasligi. Ko‘plab ta’lim jarayonlari hali ham o‘qituvchi asosiy ma’ruzachi bo‘lib, bilimlarni bir tomonlama yetkazishga asoslangan. Bu esa o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va muammolarni hal qilish kabi muhim ko‘nikmalarni yetarli darajada rivojlantirmaydi. Bundan tashqari, ta’lim tizimi ko‘pincha barcha o‘quvchilarga bir xil yondashadi, ularning qiziqishlari va

qobiliyatlarini hisobga olmaydi. Bu esa resurslarning samarasiz taqsimlanishiga va o‘quvchilarning imkoniyatlarini to‘liq ochib bermaslikka olib keladi.

Uchinchi muammo - ta’limning yuzaki raqamlashtirilishi. Haqiqatdan ham, hozirgi kunda ko‘plab maktab va universitetlarda taqdimotlar, onlayn videolar va raqamli platformalar keng qo‘llanilmoqda. Ammo bu ko‘pincha eski o‘qitish usullarini shunchaki raqamli shaklga o‘tkazish bilan cheklanadi. Bu esa ta’lim tizimining mohiyatini o‘zgartirmaydi va o‘quvchilarni faol o‘rganishga jalb qilmaydi. Aslida esa raqamlashtirish o‘quvchilarning mustaqil, tadqiqotga asoslangan va hamkorlikdagi o‘rganishini rivojlantirishi kerak.

To‘rtinchi muammo - baholash tizimining biryoqlamaligi. Ko‘pincha o‘quvchilar faqat test natijalari va baholar orqali baholanadi. Bu esa ta’lim jarayonini faqat imtihonlarga tayyorlanishga qaratib qo‘yadi. Natijada ijodkorlik, amaliy ko‘nikmalar va shaxsiy rivojlanish yetarli darajada baholanmaydi.

Xulosa qilib aytganda, an’anaviy ta’lim tizimi sun’iy intellekt davriga moslashishi uchun chuqur islohotlarni talab qiladi. Ta’lim mazmuni yangilanishi, o‘qitish usullari zamonaviylashishi, haqiqiy raqamli transformatsiya amalga oshirilishi va baholash tizimi keng qamrovli bo‘lishi zarur. Faqat shundagina ta’lim tizimi kelajak jamiyatiga mos, raqobatbardosh va innovatsion fikrlovchi kadrlarni tayyorlay oladi.

7.1.2 Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim tizimini o‘zgartirishdagi imkoniyatlari

Sun’iy intellekt davri ta’lim oldiga qo‘yayotgan jiddiy muammolarni va an’anaviy ta’lim tizimi duch kelayotgan moslashuvchanlik inqirozini chuqur anglaganimizdan so‘ng, ushbu texnologik o‘zgarish ta’limga berayotgan ulkan imkoniyatlarga ham faol yondashishimiz zarur. Sun’iy intellekt faqat muammo tug‘diruvchi omil emas, balki ta’limni innovatsion rivojlantiruvchi kuchli vosita hamdir. U ta’limdagi murakkab masalalarni hal etish, ta’lim sifatini oshirish, ta’lim tengligini ta’minlash va innovatsion kadrlarni tayyorlash uchun ilgari bo‘lmagan yangi tarixiy imkoniyatlarni yaratmoqda.

1. Individual o‘rganishni kuchaytirish: keng miqyosda “har bir o‘quvchiga mos ta’lim” (individual yondashuv) g‘oyasini amalga oshirish

“Har bir o‘quvchiga mos ta’lim berish” qadimdan ta’limning eng muhim ideallaridan biri hisoblanadi. Ammo an’anaviy ta’lim tizimida o‘qituvchining vaqt cheklovi, resurslarning yetishmasligi va sinfdagi o‘quvchilar sonining ko‘pligi sababli bu g‘oyani keng miqyosda amalga oshirish deyarli imkonsiz edi. Hatto tajribali o‘qituvchi ham har bir o‘quvchining bilim darajasi, fikrlash uslubi va individual ehtiyojlarini to‘liq aniqlay olmaydi. Shu sababli haqiqiy individual yondashuv amalda yetarli darajada ta’minlanmagan.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi bu muammoni hal qilishda tub burilish yasadi. Kuchli ma’lumotlarni tahlil qilish imkoniyati, aniq algoritmlar va samarali interaktiv tizimlar orqali endi individual ta’limni keng miqyosda amalga oshirish mumkin bo‘ldi.

Sun’iy intellekt asosidagi individual ta’limning eng muhim jihati - o‘quvchini chuqur va aniq tahlil qilishdir. Tizimlar o‘quvchining o‘qish jarayonidagi turli ma’lumotlarni yig‘adi: savollarga javob berish tezligi va aniqligi, bilim darajasi, o‘rganish odatlari, diqqat darajasi va hatto hissiy holati. Ushbu ma’lumotlar asosida har bir o‘quvchi uchun batafsil “raqamli profil” yaratiladi. Bu profil o‘quvchining kuchli va zaif tomonlarini, o‘rganish uslubini va qiziqishlarini aniq ko‘rsatadi. Shu asosda adaptiv o‘qitish tizimlari ishlaydi. Bu tizimlar o‘quvchining real vaqt natijalariga qarab dars mazmunini, murakkablik darajasini va o‘rganish tezligini avtomatik ravishda moslashtiradi. Agar o‘quvchi bir mavzuda qiynalsa, tizim qo‘shimcha tushuntirish va mashqlar beradi. Agar o‘quvchi tez o‘zlashtirsa, murakkabroq vazifalar taqdim etiladi. Bu esa har bir o‘quvchining o‘z imkoniyatlariga mos rivojlanishini ta’minlaydi.

Bundan tashqari, aqlli repetitor tizimlari individual ta’limning eng rivojlangan shaklidir. Bu tizimlar o‘qituvchi kabi tushuntiradi, savollarga javob beradi va o‘quvchini rag‘batlantiradi. Ba’zi tizimlar ochiq savollarni ham tushunib, muloqot asosida o‘qitadi. Eng muhimi, bunday yordam istalgan vaqtda mavjud bo‘ladi. Natijada

sun’iy intellekt yordamida har bir o‘quvchi o‘ziga mos, samarali va qiziqarli ta’lim oladi. Bu esa qadimiy “har kimga o‘ziga mos ta’lim berish” g‘oyasini zamonaviy texnologiyalar orqali amalda keng miqyosda ro‘yobga chiqaradi.

2. *Ta’lim mazmuni va o‘qitish usullarini yangilash, o‘qitish va o‘rganish samaradorligini ikki tomonlama oshirish*

An’anaviy ta’lim tizimida o‘quv mazmunining sekin yangilanishi va o‘qitish usullarining qotib qolganligi ta’lim sifatini oshirish hamda innovatsion kadrlarni tayyorlashdagi asosiy to‘siqlardan biridir. Darsliklar yillar davomida yangilanmaydi, o‘quv dasturlari esa sekin o‘zgaradi, natijada o‘quvchilarning olgan bilimlari zamonaviy texnologiyalar va jamiyat ehtiyojlaridan ortda qoladi. Bundan tashqari, o‘qituvchi asosiy ma’ruzachi, bir tomonlama tushuntirishga asoslangan dars usuli o‘quvchilarning faolligini oshirish va yuqori darajadagi fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga yetarli darajada xizmat qilmaydi. Sun’iy intellektning ta’limga kirib kelishi bu muammolarni hal etishda muhim imkoniyat yaratmoqda. U ta’lim mazmunini yangilash, o‘qitish usullarini takomillashtirish va o‘quv jarayonini qayta tashkil etish orqali o‘qitish va o‘rganish samaradorligini bir vaqtning o‘zida oshiradi. Natijada ta’lim zamon talablariga, o‘quvchilar ehtiyojlariga va kelajak kasb ko‘nikmalariga yanada moslashadi.

Ta’lim mazmunini yangilashda, ayniqsa katta til modellari (LLM) katta rol o‘ynaydi. Bir tomondan, sun’iy intellekt o‘qituvchilarga dunyo bo‘yicha eng so‘nggi ilmiy yangiliklar, tadqiqotlar va o‘quv materiallarini tez va samarali yig‘ish hamda tizimlashtirishga yordam beradi. Bu orqali zamonaviy va dolzarb o‘quv dasturlarini yaratish mumkin bo‘ladi. Ikkinchi tomondan, generativ sun’iy intellekt ta’lim mazmunini yaratishda ham ishtirok etadi. Masalan, u avtomatik ravishda turli darajadagi testlar tuzishi, real hayotga yaqin misollar yaratishi, virtual tajribalar tashkil etishi va hatto darsliklar yoki multimedia materiallar tayyorlashda yordam berishi mumkin. Bu esa ta’lim materiallarini yanada boy, qiziqarli va moslashuvchan qiladi. Eng muhimi, sun’iy intellekt o‘quv jarayonidan kelib chiqib mazmunni tezda yangilay

oladi. Shu sababli o‘quvchilar doimo eng yangi va dolzarb bilimlarni o‘rganadi. Bu esa an’anaviy “eski darslik” muammosini bartaraf etishga yordam beradi va ta’limni zamon bilan hamnafas qiladi.

O‘qitish metodlari va ta’lim modelini yangilashda sun’iy intellekt ta’limni “o‘qituvchi asosiy ma’ruzachi” tizimdan “talabalar fikr bildiruvchi” tizimga chuqur o‘zgartirmoqda hamda o‘qituvchining rolini yangidan belgilab bermoqda. Sun’iy intellekt ko‘plab takroriy va standart vazifalarni bajarishi mumkin: masalan, testlarni avtomatik tekshirish, o‘quvchilarning davomatini va umumiy o‘quv holatini tahlil qilish, o‘quv materiallarini boshqarish va tavsiya qilish. Natijada o‘qituvchi ortiqcha ma’muriy ishlardan xalos bo‘lib, o‘z e’tiborini ijodiy va insoniy jihatlarga qaratishi mumkin: darslarni chuqur rejalashtirish, muhokama va guruh ishlari tashkil etish, individual maslahat berish, o‘quvchilarning psixologik va emotsional rivojlanishiga e’tibor qaratish. Shu tariqa o‘qituvchi oddiy bilim beruvchidan o‘quv jarayonini boshqaruvchi, yo‘naltiruvchi va o‘quvchining rivojlanish hamkori darajasiga ko‘tariladi.

Bundan tashqari, sun’iy intellekt asosidagi yangi o‘qitish vositalari ta’limni yanada interaktiv qiladi. Masalan, virtual laboratoriyalar, AR/VR texnologiyalari, loyiha asosida o‘qitish platformalari va sun’iy intellektga asoslangan muloqot tizimlari o‘quvchilarning qiziqishini oshiradi. Bu vositalar o‘quvchilarga murakkab vaziyatlarda fikrlash, muammo yechish va jamoada ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Eng muhim o‘zgarishlardan biri - baholash tizimining yangilanishidir. An’anaviy baholash asosan yakuniy imtihon va test natijalariga asoslangan bo‘lsa, sun’iy intellekt o‘quv jarayonining butun davomida ma’lumotlarni yig‘ib, o‘quvchini har tomonlama baholash imkonini beradi. U o‘quvchining bilim darajasi, o‘rganish uslubi, muammolarni hal qilish yondashuvi va jamoaviy ishlardagi ishtirokini kuzatadi. Bu esa o‘qituvchilarga o‘qitish usullarini yaxshilashga yordam beradi, o‘quvchilarga esa o‘z rivojlanishini tushunish va to‘g‘ri yo‘nalishda harakat qilish imkonini beradi. Shuningdek, sun’iy intellekt real hayotga yaqin vazifalar asosida baholashni tashkil

etishga yordam beradi. Masalan, o‘quvchilar loyiha bajaradi yoki virtual muammoni hal qiladi va tizim ularning ishlash jarayonini baholaydi. Natijada ta’lim faqat testga tayyorlashdan chiqib, amaliy bilim, ijodkorlik va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga yo‘naltiriladi. Bu esa ta’lim sifatini sezilarli darajada oshiradi va o‘quvchilarni real hayotga yaxshiroq tayyorlaydi.

3. Ta’limda tenglik va inklyuziv rivojlanishni rag‘batlantirish, barcha uchun xizmat qiluvchi uzluksiz ta’lim tizimini yaratish

Ta’limdagi tenglik ijtimoiy tenglikning muhim asosi hisoblanadi. Inklyuziv ta’limni ta’minlash, ya’ni har bir inson sifatli ta’lim olish imkoniyatiga ega bo‘lishi — insoniyatning umumiy maqsadidir. Biroq amalda hududlar o‘rtasidagi farqlar, iqtisodiy rivojlanishdagi nomutanosiblik, resurslarning notekis taqsimlanishi hamda shaxsiy farqlar sababli sifatli ta’limdan keng foydalanish hali ham katta muammo bo‘lib qolmoqda. Sun’iy intellekt texnologiyalarining paydo bo‘lishi va keng qo‘llanilishi bu muammoni hal etishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. U o‘zining bog‘lovchi, resurslarni ulashuvchi va aqlli xususiyatlari orqali vaqt va makon chegaralarini yo‘qotib, ta’limdagi tafovutlarni kamaytirish hamda tenglik va inklyuziv rivojlanishni ta’minlashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, u butun jamiyat uchun ochiq va moslashuvchan uzluksiz ta’lim tizimini yaratish uchun mustahkam asos bo‘lib xizmat qiladi.

Sun’iy intellektning ta’limdagi tenglikni ta’minlashdagi asosiy ahamiyati shundaki, u geografik va jismoniy to‘siqlarni bartaraf etadi. Masalan, sun’iy intellekt asosidagi onlayn ta’lim platformalari, aqlli o‘quv tizimlari va masofaviy ta’lim yechimlari orqali chekka hududlarda, qishloq maktablarida yoki resurslari cheklangan joylarda yashovchi o‘quvchilar ham yetakchi universitetlar va tajribali o‘qituvchilar tomonidan yaratilgan yuqori sifatli kurslar, videodarslar, raqamli kutubxonalar va interaktiv o‘quv dasturlaridan foydalanish imkoniga ega bo‘ladi.

Bundan tashqari, sun’iy intellekt o‘quvchilarning bilim darajasi va ehtiyojlariga qarab o‘quv materiallarini moslashtiradi, hatto turli tillarda tarjima qilish imkonini ham

beradi. Masalan, sun’iy intellekt asosidagi sinxron tarjima texnologiyalari yordamida xorijiy yetakchi universitetlarning ochiq darslari tezda tarjima qilinib, kengroq auditoriyaga yetkazilishi mumkin. Shuningdek, sun’iy intellekt katta ochiq onlayn kurslar (MOOC) va yuqori sifatli ochiq ta’lim platformalarini yaratishda ham muhim rol o‘ynaydi. Bu platformalar orqali kurslarni boshqarish, o‘quvchilarga yordam ko‘rsatish va ular o‘rtasida hamkorlikni tashkil etish osonlashadi. Natijada ko‘proq insonlar oliy ta’lim imkoniyatlaridan foydalanishi mumkin bo‘ladi, bu esa mamlakatning umumiy inson kapitalini rivojlantirish uchun muhim strategik ahamiyatga ega.

Ta’limda inklyuziv rivojlanishni ta’minlashda sun’iy intellekt alohida ehtiyojga ega bo‘lgan o‘quvchilarning o‘rganish jarayoniga nozik va individual yondashuvni ta’minlaydi. Ko‘rish, eshitish, nutq yoki o‘qish-yozish bilan bog‘liq muammolari bo‘lgan o‘quvchilar uchun sun’iy intellekt turli yordamchi vositalar va xizmatlarni taqdim etadi. Masalan, kompyuter ko‘rish texnologiyalariga asoslangan rasmni aniqlash va tasvirlash tizimlari ko‘zi ojiz o‘quvchilarga rasm mazmunini “ko‘rish” imkonini beradi. Nutqni aniqlash va sintez qilish texnologiyalari (TTS va ASR) esa matnni ovozga yoki ovozni matnga aylantirib, eshitish yoki nutqida muammosi bo‘lgan o‘quvchilarga muloqot qilish va o‘rganishda yordam beradi. Bundan tashqari, aqlli o‘qish yordamchi vositalari o‘quvchilarning o‘qishdagi qiyinchiliklariga qarab matn ko‘rinishini moslashtiradi, so‘zlarni tushuntiradi va matnni ovozli o‘qib beradi.

Autizm kabi maxsus ehtiyojlarga ega o‘quvchilar uchun esa sun’iy intellekt asosidagi ijtimoiy robotlar, maxsus o‘yinlar va o‘quv dasturlari xavfsiz va nazorat qilinadigan muhitda muloqot qilishni o‘rgatadi. Bu orqali ular ijtimoiy ko‘nikmalarini rivojlantiradi va muloqot qilish qobiliyatini yaxshilaydi. Umuman olganda, bunday individual yondashuvga asoslangan texnologiyalar maxsus ta’lim sifatini sezilarli darajada oshiradi va har bir o‘quvchiga o‘ziga mos tarzda rivojlanish imkonini beradi. Eng chuqur ma’noda, sun’iy intellekt butun hayot davomida amal qiladigan, barcha uchun ochiq bo‘lgan uzluksiz ta’lim tizimini yaratish uchun asosiy texnologik

tayanchga aylanmoqda. Bilim iqtisodiyoti va koʻnikmalarning tez yangilanib borayotgan davrida faqat maktab yoki universitetdagi ta’lim yetarli emas, uzluksiz oʻrganish har bir inson uchun zaruratga aylanmoqda.

Sun’iy intellekt asosidagi individual oʻqitish platformalari nafaqat maktab va oliy ta’lim bosqichidagi oʻquvchilarga, balki ishlayotgan mutaxassislarga malaka oshirish, kasbini oʻzgartirish hamda yoshi katta insonlarga davomiy ta’lim va qiziqish asosida oʻrganish imkoniyatlarini ham taqdim etadi. Bu platformalar moslashuvchan, qulay va samarali oʻrganish imkonini beradi.

Sun’iy intellekt har bir insonning kasbiy maqsadi, mavjud bilim darajasi va vaqt imkoniyatlarini hisobga olib, individual oʻquv yoʻlini rejalashtiradi, mos kurslar va sertifikat dasturlarini tavsiya qiladi, oʻrganish jarayonini kuzatadi va ragʻbatlantirib boradi. Bundan tashqari, mobil ilovalar, aqlli qurilmalar va boshqa texnologiyalar orqali inson istalgan vaqtda va istalgan joyda oʻqishi mumkin. Bu “har doim va hamma joyda oʻrganish” imkoniyatini yaratadi. Natijada bunday sun’iy intellekt asosidagi uzluksiz ta’lim tizimi jamiyatning umumiy bilim darajasini oshiradi, innovatsion fikrlashni rivojlantiradi va tadbirkorlik faoliyatini qoʻllab-quvvatlaydi. Shu bilan birga, ta’limdagi tenglik ham yangi bosqichga koʻtarilib, nafaqat imkoniyatlar tengligi, balki jarayon va natijalar tengligiga ham erishishga yordam beradi.

4. Aqlli davr uchun asosiy kompetensiyalarni rivojlantirish, kelajak innovatsion kadrlarini shakllantirish

Sun’iy intellekt qisqa vaqt ichida ilmiy-fantastik tushunchadan chiqib, jamiyat ishlab chiqarishi va kundalik hayotning barcha sohalariga kirib keldi. U nafaqat “nima qilamiz” va “qanday qilamiz” degan savollarga javobni oʻzgartirdi, balki “qanday bilim va koʻnikmalarga ega boʻlishimiz kerak” degan masalaga ham kuchli ta’sir koʻrsatmoqda. Shu sababli sun’iy intellekt ta’limga faqat mavjud tizimni yaxshilash yoki samaradorlikni oshirish imkoniyatini bermaydi, balki kelajak uchun zarur boʻlgan asosiy kompetensiyalarni shakllantirishga ham xizmat qiladi. Bu esa murakkab muammolarni hal qila oladigan, innovatsion fikrlaydigan yangi avlod kadrlarini

tayyorlash uchun mustahkam poydevor yaratadi. Bugungi kunda “sun’iy intellekt savodxonligi” muhim yangi kompetensiyaga aylanmoqda. Bu nafaqat sun’iy intellektning asosiy tushunchalari, tamoyillari va qo‘llanilishini bilishni, balki uning imkoniyatlari va cheklovlarini tushunishni, u bilan samarali ishlashni va uni mas’uliyatli hamda etik tarzda qo‘llashni ham o‘z ichiga oladi.

Ta’lim tizimi bu kompetensiyani barcha bosqichlarda rivojlantirishi kerak. Masalan:

- Boshlang‘ich va o‘rta ta’limda - sun’iy intellektga oid sodda tushunchalar, qiziqarli dasturlash mashg‘ulotlari va tajribaviy loyihalar orqali o‘quvchilarda qiziqish uyg‘otish;
- Oliy va kasbiy ta’limda - sun’iy intellekt asoslari, etikasi va amaliy qo‘llanilishi bo‘yicha tizimli kurslar tashkil etish;
- Turli sohalarda - talabalarni o‘z mutaxassisligi doirasida sun’iy intellektdan foydalanishga o‘rgatish.

Shu tarzda sun’iy intellekt savodxonligini rivojlantirish kelajak fuqarolari va mutaxassislariga algoritmlar va ma’lumotlarga asoslangan dunyoni yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Ular sun’iy intellektdan ishonch bilan foydalanib, real muammolarni hal qila oladi hamda bu texnologiyaning rivojlanishi va boshqaruvi bilan bog‘liq ijtimoiy muhokamalarda faol ishtirok eta oladi. Sun’iy intellekt kuchli kognitiv vosita va “fikrlash hamkori” sifatida o‘quvchilarning yuqori darajadagi fikrlash ko‘nikmalarini (ayniqsa tanqidiy fikrlash, ijodiy fikrlash va hisoblash fikrlashi) hamda murakkab muammolarni hal qilish qobiliyatini sezilarli darajada rivojlantiradi.

Masalan, o‘quvchilar endi nafaqat ma’lumotni tez topish va tahlil qilishni o‘rganadi, balki:

- sun’iy intellektga qanday to‘g‘ri va chuqur savollar berishni,
- uning bergan javoblarining ishonchliligi va xolisligini baholashni,
- sun’iy intellekt yordamida murakkab mantiqiy fikrlash va model qurishni ham o‘zlashtiradi.

O‘qituvchilar sun’iy intellektga asoslangan tadqiqot va loyiha topshiriqlarini ishlab chiqishi mumkin. Masalan, o‘quvchilar real hayotdagi ma’lumotlarni tahlil qiladi, yashirin qonuniyatlarni aniqlaydi, innovatsion yechimlar taklif qiladi va ularning samaradorligini baholaydi. Shu jarayonda o‘quvchilar sun’iy intellekt bilan “muloqot” qilib, faol o‘rganadi va bilimni o‘zlari yaratadi. Bu esa ularni passiv o‘quvchidan faol bilim yaratuvchiga aylantiradi. Bundan tashqari, sun’iy intellektning o‘zi ham ko‘p fanlar kesishgan joyda paydo bo‘lgan texnologiya bo‘lib, u fanlararo ta’limni rivojlantirish uchun katta imkoniyat yaratadi. Bugungi global muammolar - masalan, iqlim o‘zgarishi, sog‘liqni saqlash, barqaror rivojlanish - faqat bitta fan orqali hal qilib bo‘lmaydi. Shu sababli sun’iy intellekt bu muammolarni kompleks yondashuv orqali hal qilishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

O‘qituvchilar sun’iy intellekt yordamida fanlararo loyiha asosidagi darslar tashkil qilishi mumkin. Bunda turli yo‘nalishdagi o‘quvchilar bir jamoa bo‘lib ishlaydi va murakkab muammolarni birgalikda hal qiladi.

Masalan:

- gumanitar yo‘nalishdagi talabalar matn tahlili va ijtimoiy fikrni o‘rganishda AI’dan foydalanadi;
- texnik yo‘nalishdagilar ishlab chiqarish yoki yangi materiallar yaratishda AI’ni qo‘llaydi;
- san’at yo‘nalishidagilar esa sun’iy intellekt yordamida yangi ijodiy asarlar yaratadi.

Bunday yondashuv o‘quvchilarning bilim doirasini kengaytiradi, jamoada ishlash, muloqot qilish va real muammolarni hal qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Aynan shu ko‘nikmalar kelajak innovatsion kadrlar uchun eng muhim sifatlar hisoblanadi. Bundan tashqari, sun’iy intellektning keng qo‘llanilishi raqamli fuqarolarning mas’uliyati va etik savodxonligiga ham yuqori talab qo‘ymoqda. Ta’lim tizimi sun’iy intellekt imkoniyatlaridan foydalanar ekan, uning etik jihatlarini ham alohida e’tiborga olishi zarur. Bu quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- algoritmlarda mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan tarafkashlikni tushunish va uning jamiyatga ta’sirini anglash;
- ma’lumotlar maxfiyligi va xavfsizligining muhimligini bilish;
- sun’iy intellektning rivojlanishi bilan bog‘liq ijtimoiy tenglik, ish o‘rinlari va hatto insoniyat kelajagiga ta’sir qiluvchi muammolarni tahlil qilish.

Bunday bilimlarni shakllantirish uchun darslarda turli usullar qo‘llanilishi mumkin: real misollarni tahlil qilish, etik munozaralar o‘tkazish, virtual vaziyatlarda sun’iy intellektdan foydalanish qoidalarini ishlab chiqish va boshqalar. Bu orqali o‘quvchilar nafaqat texnologiyadan foydalanishni, balki uni mas’uliyat bilan qo‘llashni ham o‘rganadi. Natijada ular mustaqil fikrlaydigan, to‘g‘ri qaror qabul qila oladigan va “texnologiya inson manfaatiga xizmat qilishi kerak” degan tamoyilni tushunadigan shaxs sifatida shakllanadi. Bu esa kelajak kadrlarining nafaqat yuqori professional bilimlarga ega bo‘lishini, balki insoniy qadriyatlar va ijtimoiy mas’uliyatni ham chuqur anglashini ta’minlaydi. Natijada texnologiyalar inson farovonligi va barqaror rivojlanishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, sun’iy intellekt zamonaviy ta’lim tizimiga katta o‘zgarishlar olib kirayotgan kuchli omildir. U nafaqat ta’lim samaradorligini oshiruvchi vosita, balki ta’limning maqsadi va mazmunini ham yangidan shakllantiruvchi omil hisoblanadi. Sun’iy intellekt yordamida ta’lim tizimi uzoq yillardan beri mavjud muammolarni hal qilishi va kelajak jamiyatiga mos yangi avlod kadrlarini tayyorlashi mumkin. Shu sababli sun’iy intellektni ta’limga faol joriy etish va uning imkoniyatlarini chuqur o‘rganish bugungi kunning muhim vazifasidir. Bu nafaqat zamon talabi, balki ta’limni rivojlantirish, kuchli davlat qurish va kelajak avlodni tarbiyalash uchun zarur strategik qadam hisoblanadi. Buning uchun davlat, ilmiy soha, o‘qituvchilar va texnologiya ishlab chiquvchilar birgalikda harakat qilib, sun’iy intellekt asosidagi zamonaviy, adolatli va samarali ta’lim tizimini yaratishi lozim.

7.1.3. Ta’limni raqamlashtirish jarayonidagi strategik xatolar

O‘zbekistonda Davlat tomonidan ta’limni raqamlashtirishni jadallashtirish siyosati fonida, sun’iy intellekt va ta’limning chuqur integratsiyasi oddiy texnologik qo‘llanilish darajasidan chiqib, umumiy, strategik va uzoq muddatli rivojlanish yo‘nalishiga aylangan. Bu jarayon nafaqat global miqyosdagi yangi texnologik inqilob va sanoat o‘zgarishlariga faol javobdir, balki O‘zbekiston ta’lim tizimining kelajakda raqobatbardosh bo‘lishi, o‘z ustunliklarini qayta shakllantirishi va sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarilishi uchun muhim ichki ehtiyoj hamdir. Sun’iy intellektni ta’limga chuqur joriy etish orqali yangi “aqlli ta’lim” modeli shakllanmoqda. Bu model nafaqat milliy ta’lim tizimini rivojlantiradi, balki global miqyosda raqamli ta’limning rivojiga ham hissa qo‘shadi. Shu sababli bu jarayon tarixiy va strategik jihatdan juda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, kelajak ta’lim tizimini shakllantirishda muhim bosqich hisoblanadi.

1.2.Ta’lim sifatini rivojlantirishning yangi yo‘llarini ochish, aqlli davr uchun kadrlar tayyorlashning yangi standartlarini shakllantirish

Bugungi tez rivojlanayotgan aqlli davrda “ta’lim nima uchun xizmat qiladi?” degan savol davlat taraqqiyoti va millat kelajagi uchun eng muhim masalaga aylandi. Sun’iy intellekt va ta’limning chuqur integratsiyasi bu savolga javob topishda muhim yo‘l ko‘rsatadi. U nafaqat ta’limni yangi bosqichga olib chiqadi, balki yuqori sifatli rivojlanish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi hamda kelajak kadrlarini tayyorlash standartlarini tubdan o‘zgartiradi.

Endi ta’lim faqat bilim berish bilan cheklanib qolmasligi kerak. U innovatsion fikrlaydigan, turli sohalarni birlashtira oladigan, yuqori malakali va zamonaviy jamiyatga moslashgan kadrlarni tayyorlashga yo‘naltirilishi lozim. Bu yondashuv ta’limda kuchli davlat qurish strategiyasi bilan to‘liq mos keladi. 2025 yilgi Jahon raqamli ta’lim konferensiyasida ta’kidlanganidek, aqlli davr ta’limi quyidagi talablarni bajarishi kerak:

- ta’limning asosiy mantig‘ini o‘zgartirish va yangi ta’lim muhitini yaratish;

– ta’lim resurslarini birgalikda yaratish va ulardan umumiy foydalanish, raqamli tafovutni kamaytirish;

– o‘quvchilarning ko‘nikmalarini qayta shakllantirish va ularning har tomonlama rivojlanishini ta’minlash.

Bu esa shuni anglatadiki, endilikda ta’limda faqat bilim darajasi emas, balki o‘quvchilarning fikrlash qobiliyati, ijodkorligi va shaxsiy rivoji ham muhim ahamiyatga ega bo‘ladi. Ayniqsa, texnik bilimlar bilan birga insoniy va madaniy qadriyatlarni rivojlantirish muhimdir.Sun’iy intellekt bu jarayonda katta rol o‘ynaydi:

– individual o‘qitish tizimlari o‘quvchilarning qiziqishini oshiradi va ularning ichki imkoniyatlarini rivojlantiradi;

– tadqiqotga asoslangan vositalar ilmiy fikrlash va innovatsiyani shakllantiradi;

– inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan o‘qitish usullari muloqot va jamoada ishlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Shuningdek, sun’iy intellekt yordamida yaratilgan boy va interaktiv o‘quv muhiti o‘quvchilarning dunyoqarashini kengaytiradi, ularni ochiq fikrlaydigan va tolerant shaxs sifatida shakllantiradi. Bu esa ularning har tomonlama rivojlanishi uchun mustahkam asos yaratadi. Sun’iy intellekt va ta’limning integratsiyasi “amaliyotga yo‘naltirilganlik” tamoyilini kuchaytirib, o‘qitish va o‘rganish paradigmalarini tubdan yangilashga xizmat qilmoqda. Bu jarayon bir nechta muhim yo‘nalishlarda namoyon bo‘ladi:

Birinchidan, “sun’iy intellekt ta’limni qo‘llab-quvvatlash” tashabbuslari orqali kelajak ta’limiga mos o‘qituvchilar tayyorlanmoqda. Bu o‘qituvchilarning raqamli savodxonligini oshirish, sun’iy intellektdan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlantirish va innovatsion dars usullarini qo‘llash qobiliyatini kuchaytirishga qaratilgan.

Ikkinchidan, talaba fikr bildiruvchi “kelajak sinfi” modeli shakllanmoqda. Sun’iy intellekt yordamida interaktiv, chuqur jalb qiluvchi va real hayotga yaqin o‘quv muhitlari yaratiladi. Bu esa o‘quvchilarning mustaqil o‘rganishi, tanqidiy fikrlashi va faol ishtirokini rag‘batlantiradi.

Uchinchidan, kelajak maktabining yangi modeli shakllantirilmoqda. Bunday maktablar yanada moslashuvchan, ochiq va aqlli bo‘lib, o‘quvchilar uchun nafaqat bilim olish joyi, balki rivojlanish markaziga aylanadi.

To‘rtinchidan, ilm-fan va ta’lim integratsiyasi kuchaymoqda. Sun’iy intellekt yordamida ilmiy tadqiqot natijalari tezda ta’lim jarayoniga joriy etiladi, bu esa o‘quvchilarda ilmiy qiziqish va innovatsion fikrlashni rivojlantiradi.

Bu barcha chora-tadbirlarning asosiy maqsadi - sun’iy intellektni kadrlar tayyorlash jarayonining barcha bosqichlariga chuqur singdirish va texnologiyani haqiqatan ham insonni rivojlantirishga xizmat qildirishdir. Bundan tashqari, sun’iy intellekt ta’lim tizimini mehnat bozori talablariga yanada moslashtirishga yordam beradi. Masalan, universitetlarda talabalar uchun yangi kasbiy kurslar va qisqa muddatli dasturlar tashkil etilmoqda. Sun’iy intellekt asosidagi platformalar orqali o‘quvchilar zamonaviy va amaliy bilimlarga ega bo‘ladi, bu esa ularning ish topish va tadbirkorlik imkoniyatlarini oshiradi.

Shu bilan birga, sun’iy intellekt uzluksiz ta’lim tizimini rivojlantirishda ham muhim rol o‘ynaydi. U orqali har bir inson o‘z hayoti davomida yangi bilim va ko‘nikmalarni egallashi mumkin bo‘ladi. Natijada jamiyatning umumiy bilim darajasi oshadi va iqtisodiy rivojlanish uchun zarur bo‘lgan inson kapitali shakllanadi. Umuman olganda, sun’iy intellekt ta’lim tizimini zamonaviylashtirish, uning sifatini oshirish va kelajak talablariga mos kadrlar tayyorlashda muhim vosita hisoblanadi.

3. Aqlli davrda ta’lim etikasi va xavfsizlik tizimini mustahkamlash, texnologiyani inson manfaatiga xizmat qildirish va barqaror rivojlanishni ta’minlash

Sun’iy intellekt ta’lim sohasiga katta imkoniyatlar olib kirayotgan bo‘lsada, u bilan birga bir qator xavf va muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Jumladan, ma’lumotlar maxfiyligining buzilishi, algoritmlardagi tarafkashlik, texnologiyaga haddan tashqari bog‘liqlik, raqamli tafovutning kuchayishi hamda etik me’yorlarning buzilishi kabi masalalar mavjud. Shu sababli sun’iy intellektni ta’limga joriy etishda xavflarni oldindan baholash, etik me’yorlar va xavfsizlik tizimlarini yaratish hamda

“texnologiya inson manfaatiga xizmat qilishi kerak” degan tamoyilga amal qilish juda muhimdir. Bu nafaqat texnologiyaning sog‘lom rivojlanishi uchun, balki ta’limning asl maqsadini saqlab qolish uchun ham zarur.

Aqlli davrda ta’limning asosiy tamoyili - “inson markazda” bo‘lishidir. Shu bilan birga, “aqlli texnologiyalar yaxshilikka xizmat qilishi kerak” degan prinsip ham muhim hisoblanadi. Bu shuni anglatadiki, sun’iy intellektni ta’limda qo‘llashning barcha bosqichlarida - rejalashtirishdan tortib amaliy qo‘llashgacha - o‘quvchilarning rivoji, o‘qituvchilarning kasbiy o‘sishi va ta’limdagi tenglik ustuvor bo‘lishi kerak. Shuningdek, texnologiyaga haddan tashqari tayanishdan ehtiyot bo‘lish zarur. Ta’lim faqat samaradorlik yoki texnik ko‘rsatkichlarga qaratilib qolmasligi kerak. Aksincha, u insoniy qadriyatlar, emotsional rivojlanish va ijtimoiy munosabatlarni ham qo‘llab-quvvatlashi lozim. Sun’iy intellekt o‘quvchilarning fikrlashini o‘rnini bosmasligi, balki uni rivojlantirishi kerak. Sun’iy intellekt ta’limda insonni to‘liq almashtiruvchi emas, balki uni qo‘llab-quvvatlovchi vosita bo‘lishi lozim. Faqat shundagina u haqiqatan ham jamiyat rivoji va inson farovonligi uchun xizmat qiladi. Shu maqsadda, mukammal va tizimli etik me’yorlar hamda xavfsizlik kafolatlari tizimini barpo etish strategik ahamiyatga ega asosiy vazifadir.

Bu esa davlat darajasida qonunchilikni kuchaytirish va aniq siyosiy yo‘nalishlarni belgilashni talab qiladi. Sun’iy intellektni ta’limda qo‘llash bo‘yicha etik yo‘riqnomalar va xulq-atvor qoidalarini ishlab chiqish, ma’lumotlarni yig‘ish, foydalanish, saqlash va ulashish chegaralarini belgilash zarur. Shuningdek, algoritmlarning shaffofligi va tushuntirilish imkoniyatini ta’minlash, algoritmik tarafkashlik sabab yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ta’limdagi adolatsizlikning oldini olish muhimdir. Shu bilan birga, sun’iy intellekt vositalari va ilovalarini ishlab chiqish ham qat’iy tartibga solinishi kerak, ularning dizayni ta’lim qonuniyatlari va etik talablarga mos bo‘lishi lozim.

Maktablar va ta’lim muassasalari esa ichki boshqaruv tizimlarini takomillashtirib, o‘qituvchi va o‘quvchilarning ma’lumotlar xavfsizligi hamda sun’iy

intellekt etikasi bo‘yicha savodxonligini oshirishi, ularni texnologiyadan ongli va mas’uliyatli foydalanishga yo‘naltirishi zarur. Bundan tashqari, sog‘lom raqamli ta’lim muhitini shakllantirish ham muhim strategik vazifadir. Bu o‘quvchilarga sun’iy intellektning imkoniyatlari va cheklovlarini to‘g‘ri tushuntirish, tanqidiy fikrlash va mustaqil baholash qobiliyatini rivojlantirishni o‘z ichiga oladi. Shu bilan birga, texnologiyaga ortiqcha bog‘lanishdan saqlanish zarur.

O‘qituvchilarning roli ham o‘zgarib bormoqda, shuning uchun ularni yangi raqamli muhitga moslashtirish, kasbiy qo‘llab-quvvatlash orqali inson va sun’iy intellekt hamkorligidagi o‘rnini mustahkamlash lozim. Ta’lim jarayonida “inson markazda” tamoyili qat’iy saqlanishi kerak. O‘quvchilarning jismoniy va ruhiy salomatligi, ularning har tomonlama rivoji ustuvor bo‘lib qolishi zarur. Shu bilan birga, yangi texnologiyalar sabab yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan “raqamli tafovut” va yuzaki raqamlashtirish kabi muammolardan ehtiyot bo‘lish lozim. Ta’limni raqamlashtirish jarayoni tartibli, xavfsiz va barqaror yo‘nalishda olib borilishi kerak. Faqat shunda sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim sifatini oshirish va jamiyat rivojiga xizmat qiluvchi kuchga aylanadi.

7.2. Ta’lim tizimini sun’iy intellekt asosida qayta qurishning amaliy modeli

Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi esa bu muvozanatni ta’minlash uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. U o‘quvchilarning o‘rganish jarayonini turli manbalardan olingan ma’lumotlar orqali tahlil qiladi, o‘qitish strategiyalarini moslashtiradi va samarali ta’lim jarayonini tashkil etadi. Natijada quyidagi ta’lim tizimi shakllanadi: ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish, moslashuvchan o‘qitish strategiyalarini ishlab chiqish, inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan ta’limni boshqarish. Bu esa ta’lim jarayonida samarali va uzluksiz ishlaydigan “yopiq tizim”ni yaratadi va individual hamda ommaviy ta’lim o‘rtasidagi muvozanatni yanada mukammal darajada ta’minlaydi.

7.2.1. Ma’lumotlarga asoslangan individual o‘qitish yo‘llarini shakllantirish

Ta’lim sohasi multimodal ma’lumotlarni yig‘ish va aqlli tahlil texnologiyalariga tayanib, asta-sekin ma’lumotlarga asoslangan individual o‘rganish paradigmasini shakllantirmoqda.

1. *Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilishning asosiy texnologiyalari va etik masalalari*

Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish - bu ko‘p va turli fanlar o‘rtasida tadqiqot usuli bo‘lib, u ta’lim muhitiga yo‘naltirilgan. U pedagogika, kompyuter fanlari, psixologiya va statistika kabi turli sohalarning nazariyalarini birlashtiradi. Ushbu usul raqamli ta’lim jarayonida hosil bo‘ladigan multimodal va ko‘p o‘lchovli o‘quvchi xulq-atvori ma’lumotlarini tizimli ravishda yig‘ish, tahlil qilish va ulardan yashirin foydali ma’lumotlarni aniqlashga xizmat qiladi. Natijada u ta’lim jarayonini yaxshilash uchun ilmiy asos va qaror qabul qilishda yordam beradi. Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilishning asosiy texnologiyalariga quyidagilar kiradi: tasniflash, klasterlash va bog‘liqlik qoidalari.

(1) Tasniflash texnologiyasi. Bu o‘qituvchili o‘qitish turiga kiradi. Uning maqsadi - oldindan ma’lum bo‘lgan toifalarga asoslangan holda model yaratish va yangi ma’lumotlarni shu toifalarga ajratishdir. Bu jarayonda bir xil turdagi ma’lumotlarning umumiy belgilaridan foydalanib, tasniflash qoidalari shakllantiriladi. Tasniflashning asosiy vazifasi - ma’lumotlardan umumlashtirilgan (ya’ni yangi holatlarga ham qo‘llaniladigan) mantiqiy model yaratishdir. Masalan: Talabaning onlayn o‘qish faoliyati (video ko‘rish vaqti, testdagi xatolar turi va boshqalar) asosida uning bilim darajasi “yaxshi o‘zlashtirgan” yoki “zaif” deb baholanadi.

Eng ko‘p qo‘llaniladigan algoritmlar:

- Qaror daraxti (Decision Tree)
- Tayanch vektor mashinasi (SVM)
- K-eng yaqin qo‘shni (K-Nearest Neighbors, KNN)

(2) Klasterlash texnologiyasi. Bu o‘qituvchisiz o‘qitish usuli bo‘lib, uning asosiy maqsadi ma’lumotlarni bir nechta guruhlarga ajratishdir. Bunda bir guruh ichidagi obyektlar o‘zaro juda o‘xshash, turli guruhlar esa bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Tasniflashdan farqli ravishda, klasterlashda oldindan belgilangan toifalar bo‘lmaydi. Tizim ma’lumotlarning ichki xususiyatlariga asoslanib, o‘zi yashirin tuzilmani aniqlaydi. Masalan: Talabalarning onlayn o‘qish faoliyati asosida ularni turli guruhlarga ajratish mumkin, masalan: “faol ishtirok etuvchi”, “passiv o‘rganuvchi”.

Eng ko‘p qo‘llaniladigan klasterlash algoritmlari:

- K-o‘rtacha algoritmi
- Ierarxik (bosqichli) klasterlash
- O‘rtacha siljish algoritmi

(3) Bog‘liqlik qoidalari. Bu katta hajmdagi ma’lumotlardan o‘zaro bog‘liq bo‘lgan o‘zgaruvchilar orasidagi muhim aloqalarni aniqlash usulidir. Uning asosiy vazifasi — ma’lumotlar orasidagi munosabatlarni topish va qaror qabul qilish uchun tushunarli statistik qoidalar yaratishdir.

Eng ko‘p ishlatiladigan algoritmlar:

- Apriori algoritmi
- FP-o‘sish algoritmi
- FreeSpan algoritmi

Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish ta’limni rivojlantirishda katta imkoniyatlar yaratadi, ammo u bilan birga muhim etik muammolarni ham keltirib chiqaradi. Eng asosiylari - maxfiylik va ma’lumotlar xavfsizligi:

- Ta’lim ma’lumotlari o‘quvchi va o‘qituvchilarning shaxsiy ma’lumotlarini o‘z ichiga oladi. Agar ular noto‘g‘ri yig‘ilsa yoki tarqalsa, shaxsiy ma’lumotlarning o‘g‘irlanishi kabi xavflar paydo bo‘ladi.
- Ma’lumotlarni kim yig‘adi, qanday ishlatadi va kim undan foyda ko‘radi - bu masalalarda aniq chegaralar yo‘q.

– Ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va tahlil qilish jarayonida ruxsatsiz kirish yoki ma’lumotlarni o‘zgartirish xavfi mavjud.

Shu sababli, ta’limda sun’iy intellekt va ma’lumotlardan foydalanishda etik me’yorlar va xavfsizlik choralariga qat’iy rioya qilish juda muhimdir.

2. *O‘rganish tahlili texnologiyalarining ta’lim jarayonini optimallashtirishdagi roli*

O‘rganish tahlili - bu o‘quvchilar va ularning o‘quv muhiti bilan bog‘liq ma’lumotlarni o‘lchash, yig‘ish, tahlil qilish va hisobot berish texnologiyasidir. Uning maqsadi o‘rganish jarayonini yaxshiroq tushunish va uni takomillashtirish, shuningdek, o‘rganish amalga oshadigan muhitni optimallashtirishdir. O‘rganish tahlili texnologiyasi ta’lim jarayonida hosil bo‘ladigan turli ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish va qayta aloqa berish orqali “o‘qitish, o‘rganish, boshqaruv va baholash” jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

“O‘qitish” jihatida o‘rganish tahlili texnologiyasi dars jarayonidagi o‘zaro aloqalar, uy vazifalarining bajarilish sifati kabi ma’lumotlarni real vaqt rejimida kuzatadi va o‘qitishning asosiy yo‘nalishlarini moslashtiradi. Bundan tashqari, o‘rganish tahlili texnologiyasi o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasiga qarab o‘qituvchiga differensial topshiriqlar yaratishda yordam beradi va aniq darajalangan o‘qitishni amalga oshiradi. Shu bilan birga, bilimlar o‘rtasidagi bog‘liqlik xaritasi orqali o‘qitishdagi bo‘shliqlar aniqlanadi va mustahkamlovchi mashg‘ulotlar avtomatik yaratiladi. O‘rganish tahlili texnologiyasi ma’lum darajada o‘qituvchining yuklamasini kamaytiradi va unga e’tiborni o‘qitishni yaxshilash hamda o‘quvchilarning o‘rganish samaradorligini oshirishga qaratishga imkon beradi.

“O‘rganish” jihatida o‘rganish tahlili texnologiyasi uy vazifalarining to‘g‘ri bajarilish darajasi, video ko‘rish davomiyligi kabi xulq-atvor ma’lumotlarini tahlil qilish orqali bilimni o‘zlashtirish darajasining radar diagrammasini avtomatik hosil qiladi va o‘quvchining yashirin kognitiv holatini vizual namoyon qiladi. Masalan, xato daftarini tahlil qilish orqali tez-tez uchraydigan xatolar aniqlanadi, bilimdagi

bo‘shliqlar tashxis qilinadi va shunga mos ravishda darajaga bo‘linadi mashqlar tavsiya etiladi. Bu texnologiya o‘quvchining individual o‘rganish xususiyatlarini aniq aniqlaydi va moslashuvchan o‘quv yo‘lini rejalashtirish uchun asos yaratadi, natijada “har bir o‘quvchi uchun alohida strategiya” asosida individual o‘rganish amalga oshiriladi.

3. *Bashorat modellari asosidagi erta ogohlantirish va aniq aralashuv mexanizmi*

Ta’lim muhitida erta ogohlantirish va aniq aralashuv mexanizmi go‘yo o‘qitish jarayoniga aqlli navigatsiya tizimini o‘rnatgandek bo‘ladi. Ushbu mexanizm o‘quvchining tarixiy xulq-atvor ma’lumotlarini (masalan, test javoblari, ishtirok darajasi, hissiy javoblar va boshqalar) tahlil qilish orqali uning kelajakda duch kelishi mumkin bo‘lgan o‘quv xavflarini (masalan, o‘qishni tashlab ketish ehtimoli, bilimdagi bo‘shliqlar, motivatsiyaning pasayishi) oldindan bashorat qiladi va ushbu natijalarga asoslanib differensial aralashuv choralarini (masalan, resurslar tavsiyasi, o‘qituvchiga signal, kognitiv yordam) avtomatik ishga tushiradi. Bu “bashorat -oldini olish” modeli an’anaviy ta’limdagi “muammoni aniqlash - uni hal qilish” kabi passiv yondashuvni o‘zgartiradi.

Onlayn ta’lim muhitida aniq ogohlantirishni ta’minlash uchun o‘quvchining strukturaviy ma’lumotlari (masalan, tizimga kirish vaqti, vazifa ballari, forumdagi faollik) va strukturalanmagan ma’lumotlari (masalan, o‘z-o‘zini tahlil qilish yozuvlaridagi hissiy so‘zlar tahlili) birlashtirilib, ko‘p o‘lchovli o‘quvchi profili yaratiladi. Masalan, tizim tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyasi yordamida o‘quvchining refleksiya matnlaridagi hissiy holatni baholaydi va uni xulq-atvor ma’lumotlari bilan birlashtirib, bashorat modelini tuzadi.

Agar tizim o‘quvchida o‘quv xavfi mavjudligini aniqlasa, bosqichli aralashuv mexanizmi ishga tushadi:

- Yengil ogohlantirish bosqichida tizim o‘quv holati haqida xabar beradi va aniq o‘rganish strategiyalari, zaif bilimlar va yaxshilash yo‘llarini tavsiya qiladi;

– O‘rta darajadagi aralashuvda dinamik tahlil hisobotlari taqdim etiladi, bilimdagi bo‘shliqlar issiqlik xaritasi orqali ko‘rsatiladi va xatolar asosida maxsus mashqlar tavsiya etiladi;

– Kuchli aralashuv bosqichida esa inson ishtiroki yo‘lga qo‘yiladi: o‘qituvchi tizim ko‘rsatkichlari asosida o‘quvchi bilan bog‘lanadi va individual yordam beradi.

Aralashuv samaradorligini ta’minlash uchun tizim reyting (ball) tizimini ham joriy etadi. Vazifalarni bajarmagan o‘quvchilarning ballari kamaytiriladi, “o‘rganish progressi” va “yutuq belgilar” kabi vizual vositalar orqali esa ijobiy xatti-harakatlar rag‘batlantiriladi. Masalan, balli past bo‘lgan o‘quvchilar yuqori darajadagi resurslardan vaqtincha cheklanadi, faol o‘quvchilar esa yana to‘liq imkoniyatlarga ega bo‘ladi.

Shu tarzda, bashorat modellari asosidagi erta ogohlantirish va aniq aralashuv tizimi ta’limni tajribaga asoslangan yondashuvdan ilmiy asoslangan, dalillarga tayangan tizimga o‘tkazadi. Kelajakda miya signallari (EEG), ko‘z harakati kabi fiziologik ma’lumotlar qo‘shilishi bilan bu tizim yanada aniq ishlaydi va individual ta’lim uchun kengroq imkoniyatlar yaratadi.

7.2.2. Inson va sun’iy intellekt hamkorligiga asoslangan dars o‘qitish modeli

1. Sun’iy intellektning bilish vositasi va bilish hamkori sifatidagi roli

Sun’iy intellekt vositalarining ta’lim sohasiga chuqur kirib borishi bilan uning asosiy qadriyati doimo “inson markazda” bo‘lgan ta’lim tamoyiliga asoslanadi. An’anaviy ta’limda o‘qitish subyekti odatda o‘qituvchi va o‘quvchidan iborat ikki tomonlama tuzilma hisoblanadi. Aqlli davrda esa mashina yangi ta’lim elementi sifatida o‘quv jarayoniga kirib kelib, “o‘qituvchi — mashina — o‘quvchi” uch tomonlama interaktiv modelni shakllantiradi. Natijada subyekt va obyekt o‘rtasida dinamik o‘zaro ta’sirga asoslangan yangi turdagi ta’lim munosabati yuzaga keladi. Ko‘p subyektli hamkorlik muhiti shakllanadi va ta’lim inson va mashinaning birgalikda yashash davriga kiradi. Inson o‘qituvchilar va sun’iy intellekt birgalikda

o‘quvchilarning o‘rganish tajribasini yaxshilashga xizmat qiladi, “o‘qitish” va “tarbiyalash” samaradorligini oshiradi.

Ta’lim sohasida sun’iy intellekt ikki xil rolga ega:

- birinchisi - o‘quvchining bilish chegaralarini kengaytiruvchi kognitiv vosita;
- ikkinchisi - o‘zaro aloqani yangilovchi hamkor.

Vosita sifatida sun’iy intellekt o‘quvchining bilim va qobiliyatiga qarab mos o‘quv rejasini tuzishi mumkin. Shuningdek, katta hajmdagi ma’lumotlar asosida treninglar o‘tkazib, ko‘p martalik muloqot orqali o‘quvchining bilimni chuqurroq tushunishiga yordam beradi. U o‘quvchining savollari va fikr-mulohazalari asosida uning bilish darajasini chuqurlashtiradi hamda kuchli qidiruv imkoniyatlari orqali uning bilim doirasini kengaytiradi.

Hamkor sifatida sun’iy intellekt multimodal ma’lumotlarni birlashtirib, hissiy qo‘llab-quvvatlash ham ko‘rsatadi. Masalan, emojilar orqali aqlli panelda hissiy holatni vizual namoyon qilish o‘quv motivatsiyasini oshiradi. Bunday “aqlli hamkor” an’anaviy bir yo‘nalishli o‘qitish tizimidan farqli ravishda, “bilish + emotsiya” ikki yo‘nalishli qo‘llab-quvvatlash orqali inson va mashina hamkorligiga asoslangan o‘quv muhitini yaratadi. Shu bilan birga, mashinaning ta’lim jarayonidagi roli va o‘quvchining mustaqilligi o‘rtasidagi muvozanat masalasi hali to‘liq hal etilmagan va qo‘shimcha tadqiqotni talab qiladi.

Hozirgi kunda sun’iy intellekt ma’lumotlarni tahlil qilish va aqlli fikr-mulohazalar berish orqali o‘qitishni samarali qo‘llab-quvvatlay olsada, uning roli aniq chegaralanmagan va uzoq muddatli ta’siri hali to‘liq o‘rganilmagan. Kelajakda esa sun’iy intellekt oddiy yordamchi vosita bo‘lib qolmay, balki aqlli hamkor yoki yordamchi o‘qituvchi sifatida rivojlanadi. U individual o‘quv yo‘llarini yaratish, o‘quv mazmunini dinamik moslashtirish orqali o‘quvchilarning bilimni chuqur o‘zlashtirishi va innovatsion fikrlashini rivojlantirishga xizmat qiladi.

2. *O‘qituvchining sun’iy intellekt davridagi kasbiy rivojlanishi va roli o‘zgarishi*

Sun’iy intellekt va ta’limning chuqur integratsiyasi o‘qituvchining kasbiy rolini qayta shakllantirmoqda. Texnologik o‘zgarishlar o‘qituvchi roliga bir qator yangi chaqiriqlarni keltirib chiqarmoqda:

Birinchidan, sun’iy intellekt o‘zining “aniq o‘qitish” imkoniyatlari orqali o‘qituvchining an’anaviy “bilim beruvchi” rolini qisman almashtirishi mumkin. Bu esa o‘qituvchining bilim uzatish funksiyasini zaiflashtirib, uning kasbiy rolini noaniq holatga olib kelishi mumkin.

Ikkinchidan, agar o‘qituvchi sun’iy intellekt vositalariga haddan tashqari tayanib qolsa, uning mustaqil izlanish va innovatsion fikrlash qobiliyati susayishi mumkin, bu esa uning kasbiy rivojlanishini cheklaydi.

Uchinchidan, texnologiyaga ortiqcha e’tibor qaratilishi ta’limning asl mohiyatini buzib, o‘qitish jarayonini haddan tashqari mexanik va vositachi holatga keltirib qo‘yishi mumkin. Bu esa ta’limning asosiy maqsadlaridan uzoqlashishga olib keladi. Shu sharoitda o‘qituvchi rolining o‘zgarishi uchta asosiy yo‘nalishda namoyon bo‘ladi:

– “har tomonlama bilim manbai”dan (universal bilim egasi) “o‘quv jarayoni dizayneri”ga aylanish;

– standart o‘qituvchi rolidan individual yondashuvni qo‘llovchi yordamchi roliga o‘tish;

– oddiy ko‘nikma o‘rgatuvchidan o‘quvchining rivojlanishiga yo‘naltirilgan murabbiyga aylanish.

Bu shuni anglatadiki, o‘qituvchi endi faqat bilim beruvchi emas, balki o‘quvchilarning o‘rganish jarayonini boshqaruvchi va qo‘llab-quvvatlovchi shaxsga aylanadi. U o‘quvchilarni mustaqil o‘rganishga, hamkorlikda ishlashga undaydi hamda ularning ijodiy va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi. Shu bilan birga, o‘qituvchi o‘quvchining shaxsiy rivojlanishiga ham e’tibor qaratadi - uning hissiy holati, qadriyatlari va dunyoqarashini shakllantirishda yordam beradi. Ushbu o‘zgarishlarga moslashish uchun bir qator strategiyalar taklif etiladi:

– o‘qituvchilar sun’iy intellekt vositalaridan samarali foydalanishni o‘rganishi va ularni dars jarayoniga integratsiya qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishi kerak (masalan, individual o‘qitish tizimlari, ma’lumotlar tahlili, natijalarni moslashtirish);

– fanlararo darslarni loyihalash qobiliyatini rivojlantirish, ya’ni turli fanlarni birlashtirib, o‘quvchilarning kompleks bilimini shakllantirish;

– o‘qituvchi uchta asosiy sifatni rivojlantirishi zarur: ta’limiy qaror qabul qilish qobiliyati, qadriyatlarni shakllantirishga yo‘naltirilgan yetakchilik va o‘quv hamjamiyatlarini bog‘lash qobiliyati.

Shu orqali o‘qituvchi texnologiya va ta’limning tabiiy qonuniyatlari o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlay oladi. Intellektual savodxonlikni shakllantirish o‘qituvchi rolining o‘zgarishini qo‘llab-quvvatlovchi muhim omilga aylanmoqda. Xalqaro tadqiqotlar amaliy ko‘nikmalar modeliga e’tibor qaratib, uchta asosiy kompetensiyani ta’kidlaydi: texnologiyadan foydalanish, ma’lumotlar asosida qaror qabul qilish va etik baholash. Ayniqsa, fanlararo o‘qitishda texnologiyalarni integratsiya qilish qobiliyati muhim hisoblanadi.

Mahalliy tadqiqotlar esa yanada tizimli yondashuvni namoyon etadi: ba’zi izlanishlar “inson-mashina hamkorligi”ga asoslangan modelni taklif qilib, texnologik tushuncha, innovatsion amaliyot va qadriyatlarni tahlil qilishni o‘z ichiga oladi; boshqalari esa texnologiya qo‘llanilishi, pedagogik yondashuv va inson-mashina hamkorligini birlashtiruvchi bosqichli tizimni ishlab chiqadi. Bu o‘qituvchining aqlli davrdagi ko‘p qirrali xususiyatini ko‘rsatadi. Biroq, intellektual savodxonlikni nazariy jihatdan shakllantirishda muammolar mavjud.

Birinchidan, uning mazmunini aniqlashda ko‘pchilik tadqiqotlar faqat texnologiyaga qaratilgan bo‘lib, hissiy munosabat va etik ong kabi chuqur jihatlar yetarli darajada yoritilmagan. Natijada bilim, ko‘nikma, qadriyat va hissiy omillarni o‘z ichiga olgan to‘liq tizim hali shakllanmagan.

Ikkinchidan, baholash tizimi ham yetarli darajada rivojlanmagan. Xalqaro miqyosda maxsus baholash vositalari hali to‘liq shakllanmagan, mahalliy tadqiqotlarda

esa koʻpincha alohida ishlab chiqilgan mezonlar qoʻllaniladi va ular bir-biridan uzilgan holda boʻladi. Masalan, baʼzi baholash vositalari faqat bilim va koʻnikmalarni oʻlchaydi, boshqalari esa faqat oʻrganish jarayoniga asoslanadi, lekin qadriyat va ongni baholash yetarli darajada qamrab olinmagan.

Asosiy muammo shundaki, taʼlim tez surʼatlar bilan raqamlashtirilayotgan bir paytda oʻqituvchining roli hali toʻliq aniqlanmagan: inson va mashina hamkorligida oʻqituvchi oʻziga xosligini qanday saqlab qoladi? Texnologiya va insoniy qadriyatlar oʻrtasida qanday muvozanat oʻrnatiladi? Bu savollarga javob berish uchun pedagogika, texnologiya falsafasi va kognitiv fanlarni birlashtirgan yagona nazariy tizim zarur. Ayniqsa, generativ sunʼiy intellekt kabi yangi texnologiyalar tez rivojlanayotgan sharoitda oʻqituvchilar yuqori darajada moslashuvchan va texnologiyadan samarali foydalana oladigan boʻlishi kerak. Shu sababli, oʻqituvchining intellektual savodxonligi nafaqat sunʼiy intellektni taʼlimga joriy etishning muhim omili, balki inson va mashina hamkorligiga asoslangan samarali taʼlim tizimini yaratishning asosiy kuchi hisoblanadi.

3. *Inson va sunʼiy intellekt hamkorligiga asoslangan aqlli oʻquv ekotizimini yaratish*

“Hamkorlik” tushunchasining asl maʼnosi - ochiq tizimdagi elementlarning oʻzaro muvofiqlashgan taʼsiri orqali umumiy samaradorlikka erishishdir. Inson–mashina hamkorligi sanoat davridagi mehnat taqsimotidan kelib chiqqan boʻlib, dastlab inson va mashina oʻrtasidagi boʻysunuvga asoslangan munosabatni ifodalagan. Ammo aqlli davrda bu munosabat tubdan oʻzgarib, “inson - mashina - muhit”dan iborat uch tomonlama hamkorlikka asoslangan aqlli oʻquv ekotizimiga aylangan. Bu tizimda uchta asosiy omil mavjud: inson (asosiy subyekt), mazmun (bilim shakli), muhit (oʻquv sharoiti va sahna). Shu bois, sunʼiy intellekt va taʼlim integratsiyasi “inson markazda” tamoyiliga asoslanib, aynan shu uch omil atrofida rivojlanishi kerak. Bu yerda mashina maʼlumotlarni qayta ishlash va inson bilish imkoniyatlarini kengaytirish vazifasini bajaradi, inson esa qadriyatlar, qarorlar va innovatsiya uchun masʼul boʻladi.

Aqlli ta’lim muhitida uchta makon birlashadi:

- jismoniy makonda inson va mashina o‘zaro ta’sir qiladi,
- axborot makonida bilimlar almashinuvi amalga oshadi,
- ijtimoiy makonda insonlar o‘zaro bog‘lanadi.

Bu integratsiya insonning xotira va hisoblash yukini kamaytiradi va turli ma’lumotlarni bog‘lash orqali yangi bilimlar yaratilishiga yordam beradi. Inson–mashina hamkorligiga asoslangan ta’limning asosiy ishlash mexanizmi ikki qismdan iborat:

Birinchisi tizimli hamkorlik mexanizmi. Bu mexanizmda turli elementlar o‘zaro muvofiqlashtiriladi va samarali ta’lim tizimi yaratiladi. Masalan, o‘qituvchi o‘qitish strategiyasini belgilaydi, sun’iy intellekt esa tezkor fikr-mulohaza beradi. Ularning birgalikdagi ishlashi tizim rivojlanishini boshqaradi. Bu jarayonda “1 + 1 > 2” effekti yuzaga keladi, ya’ni inson va mashina birgalikda ishlaganda natija alohida ishlashdan yuqori bo‘ladi.

Ikkinchisi bilimni qayta ishlash mexanizmi. Bu tizimda bilim inson va mashina o‘rtasida taqsimlangan holda saqlanadi. Sun’iy intellekt hisoblash va tahlil qilish vazifalarini bajaradi (masalan, xatolar sababini aniqlash), o‘qituvchi esa bilimni qayta tashkil etish va yo‘naltirish bilan shug‘ullanadi. Inson va mashina o‘zaro ta’siri orqali bilim almashiladi, bu esa o‘quvchilarning bilimni chuqurroq tushunishi va yaxshiroq eslab qolishiga yordam beradi.

Shuningdek, turli sohalardagi ma’lumotlarni (oila, maktab, jamiyat) bog‘lash orqali yangi bilim tarmog‘i yaratiladi. Bu jarayonda mashina ham bilish subyekti sifatida ishtirok etadi va taqsimlangan bilish orqali insonning aqliy yukini kamaytiradi hamda uning imkoniyatlarini kengaytiradi. Inson-mashina hamkorligi nazariyasini amaliy ta’lim samaradorligiga aylantirish uchun mos amaliy yo‘llarni yaratish zarur. Bu quyidagi ikki yo‘nalishni o‘z ichiga oladi.

(1) Baholash tizimini yaratish. Sun’iy intellekt asosidagi masala yechish va aqlli qidiruv texnologiyalari keng qo‘llanilayotgan sharoitda, texnologiya imkoniyatlari

bilan ta’limning asl qadriyatlari o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlash uchun maxsus baholash tizimi zarur. Bu tizim uch asosiy yo‘nalishni o‘z ichiga oladi:

- birinchidan, sun’iy intellekt vositalarining funksional chegaralarini aniqlash, ya’ni ularning qo‘llanilish sohalarini belgilash orqali texnologiyadan noto‘g‘ri foydalanish va ortiqcha bog‘liqlik xavfini oldini olish;
- ikkinchidan, samaradorlikni doimiy monitoring qilish, ya’ni o‘quv natijalari, o‘rganishga motivatsiya va o‘ziga ishonch kabi ko‘rsatkichlar orqali sun’iy intellektning o‘quvchilarga uzoq muddatli ta’sirini baholash;
- uchinchidan, etik nazorat mexanizmini joriy etish, ya’ni ma’lumotlarni yig‘ish va algoritmik qarorlarning shaffofligini ta’minlash hamda maxfiylik buzilishi va algoritmik tarafkashlikni oldini olish.

(2) O‘quv jarayonini monitoring qilish. O‘quvchilarning xulq-atvor ma’lumotlari, fiziologik ko‘rsatkichlari va inson-mashina o‘zaro aloqasi ma’lumotlarini birlashtirish orqali multimodal dinamik monitoring tizimi yaratiladi. Uning asosiy vazifalari:

- sun’iy intellekt tizimi va o‘quvchi o‘rtasidagi kognitiv ziddiyatlarni aniqlash;
- mayda ifodalar va tana harakatlarini tahlil qilib, o‘quvchining diqqat darajasi va qiyinchiliklarini aniqlash;
- real vaqt ma’lumotlari asosida sun’iy intellektning qayta aloqa strategiyasini moslashtirish.

Masalan, virtual dars jarayonida tizim o‘quvchining diqqat darajasini kuzatib, avtomatik ravishda interaktiv muhitni o‘zgartiradi va uning diqqatini jamlashga yordam beradi. Shu bilan birga, o‘qituvchiga vizual boshqaruv paneli orqali aniq ma’lumotlar berib, qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlaydi. Bunday inson va mashina imkoniyatlarini birlashtirgan hamkorlik modeli ta’lim resurslarini samarali taqsimlash va o‘qitish jarayonini doimiy takomillashtirish orqali ta’lim tizimini yanada yuqori bosqichga olib chiqadi.

Inson, mazmun va muhit o‘rtasidagi dinamik o‘zaro ta’sir tizimida mashina algoritmlar orqali insonning bilish imkoniyatlarini kengaytiradi, o‘qituvchi esa professional bilimlari asosida ta’limning asosiy yo‘nalishini belgilaydi. Shu tariqa, inson va mashina o‘zaro to‘ldiruvchi ta’lim tizimini yaratib, “inson markazda” tamoyiliga asoslangan aqlli ta’limni inson–mashina hamkorligi bosqichiga olib chiqadi.

7.2.3. Aqlli ta’limda ma’lumotlarni boshqarish va etik mexanizmlar

1. *Ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish va algoritmik haqqoniylik muammolari.*

Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim sohasida keng qo‘llanilishi bilan ma’lumotlar maxfiyligi va etik xavflar tobora dolzarb bo‘lib bormoqda. Ma’lumotlar maxfiyligi muammosi asosan o‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish bilan bog‘liq bo‘lib, masalan, o‘quvchi haqidagi ma’lumotlar, xulq-atvor yo‘llari, fiziologik xususiyatlar kabi ma’lumotlarning ruxsatsiz yig‘ilishi, ishlatilishi yoki oshkor etilishining oldini olish zarur. Ta’lim muhitida sun’iy intellekt turli usullar orqali ma’lumotlarni yig‘adi, jumladan, dars yozuvlari, ovozli muloqotlar, fiziologik signal monitoringi va boshqalar. Shu bilan birga, ma’lumotlar turli platformalar o‘rtasida ham almashiladi, masalan, maktab va ota-onalar tizimlari o‘rtasida. Bu jarayonlar o‘qitish samaradorligini oshirishga xizmat qilsada, maxfiylik buzilishi xavfini ham keltirib chiqaradi. Masalan, agar yuz ifodasi orqali hissiy holatni aniqlash tizimi yetarli darajada xavfsiz bo‘lmasa, o‘quvchining ruhiy holati oshkor bo‘lishi mumkin. Shuningdek, o‘quvchining o‘rganish xulq-atvori ma’lumotlari uchinchi tomon platformalari bilan bo‘g‘lansa, ular tijoriy maqsadlarda yoki reklama yo‘naltirish uchun ishlatilishi mumkin. Bunday xavflar natijasida shaxsiy ma’lumotlar o‘g‘irlanishi, psixologik diskriminatsiya, ishonchning yo‘qolishi, hatto huquqiy muammolar va ijtimoiy bahslar yuzaga kelishi mumkin. Algoritmik adolat esa sun’iy intellekt tizimlari barcha guruhlarga nisbatan adolatli xizmat ko‘rsatishini anglatadi. Ammo ba’zi ma’lumotlar to‘plamlarida allaqachon mavjud bo‘lgan tarafkashlik

sababli, ular asosida yaratilgan modellarda ham xatolik va adolatsizlik paydo bo‘lishi mumkin. Masalan, agar tizim asosan shahar o‘quvchilari ma’lumotlari asosida o‘qitilgan bo‘lsa, u qishloq o‘quvchilarining bilim darajasini baholashda noto‘g‘ri natija berishi mumkin. Shuningdek, ovozni aniqlash tizimlari shevalarni to‘g‘ri tushunmasligi yoki nutqida nuqsoni bo‘lgan o‘quvchilarni noto‘g‘ri baholashi mumkin, natijada bunday o‘quvchilar tizim xizmatlaridan chetda qolib ketadi. Sun’iy intellektning ta’lim sohasida yuzaga keltirayotgan algoritmik tarafkashlik va ma’lumotlar maxfiyligi muammolarini hal qilish uchun tegishli boshqaruv tizimi va javobgarlik mexanizmlarini yaratish zarur.

Ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilishda faqat zarur bo‘lgan o‘quvchi ma’lumotlarini yig‘ish va ularni to‘liq shifrlash orqali saqlash kerak. Masalan, dars jarayonidagi xulq-atvor ma’lumotlarini xavfsizligini oshirish orqali ularni shaxs bilan bog‘lashni uzish mumkin. Shu bilan birga, platformalar o‘rtasida ma’lumot almashinuvi qat’iy nazorat qilinishi va noqonuniy yig‘ish yoki ma’lumot tarqatish holatlariga nisbatan jazo choralarini qo‘llash orqali huquqiy himoya tizimi yaratilishi lozim. Algoritmik adolatni ta’minlash uchun ochiq va shaffof standartlar ishlab chiqilishi hamda kompaniyalar o‘z modellari uchun ishlatilgan ma’lumotlar to‘plamini ochiq e’lon qilishi talab etiladi. Bundan tashqari, mustaqil uchinchi tomonlar tomonidan algoritmlarda yashirin tarafkashlik mavjud yoki yo‘qligi tekshirilishi kerak. Boshqaruv samaradorligini ta’minlash uchun turli subyektlarning javobgarlik chegaralari aniq belgilanishi lozim:

- o‘qituvchilar sun’iy intellekt tavsiya qilgan o‘qitish rejalarini insoniy nazoratdan o‘tkazishi kerak;
- texnologiya ishlab chiquvchilar algoritmlarning tushunarli (izohlanadigan) va xavfsiz bo‘lishini ta’minlashi lozim;
- nazorat organlari esa kuchli javobgarlik mexanizmlarini yaratishi (masalan, shikoyat platformalari ochish orqali) va ota-onalarga baholash natijalari bo‘yicha e’tiroz bildirish imkonini berishi kerak.

2. *Sun’iy intellektning ta’lim tengligiga ta’sirining ikki tomonlama tahlili*

Sun’iy intellektning ta’lim tengligiga ta’siri bo‘yicha amaliy tajribalar sezilarli natijalarni ko‘rsatmoqda, ayniqsa texnologik qo‘llanish jihatidan u ikki tomonlama ta’sirga ega. Bir tomondan, sun’iy intellekt asosidagi masofaviy ta’lim platformalari sifatli ta’lim resurslarini bog‘lab, chekka hududlardagi o‘quvchilarga real vaqt rejimida dars olish va dunyoning yetakchi ta’lim resurslariga kirish imkonini beradi. Bu esa shahar va qishloq o‘rtasidagi ta’lim tafovutini kamaytirishga yordam beradi. Boshqa tomondan esa, amaliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, texnologiyalar resurslarni kengaytirgan bo‘lsada, ularni teng taqsimlash hali ham muammoli. Masalan:

- shahar va qishloq o‘rtasidagi raqamli infratuzilma farqi texnologiyaga kirish imkoniyatida tafovut keltirib chiqaradi;
- o‘qituvchilarning sun’iy intellekt bo‘yicha bilim va ko‘nikmalari yetarli emasligi texnologiyalardan samarali foydalanishga to‘sqinlik qiladi;
- ma’lumotlar maxfiyligi bilan bog‘liq xavflar jamiyat ishonchini pasaytiradi.

Texnologiya imkoniyatlari va real muammolar birga mavjud bo‘lgan sharoitda, davlat siyosati muhim rol o‘ynaydi. To‘g‘ri siyosat nafaqat texnologiyalarning qo‘llanish chegaralarini belgilaydi (masalan, ma’lumotlar xavfsizligi va algoritmik adolat), balki resurslarni qayta taqsimlash orqali ta’limdagi tengsizlikni kamaytiradi.

Masalan: chekka hududlarda internet infratuzilmasini rivojlantirish uchun subsidiya berish; o‘qituvchilarni raqamli texnologiyalar bo‘yicha tayyorlash dasturlarini tashkil etish.

Ba’zi davlatlarda esa qonun orqali ta’lim kompaniyalariga qishloq maktablariga bepul asosiy xizmatlarni taqdim etish majburiyati yuklanadi yoki kam ta’minlangan guruhlar uchun texnika vositalarini qo‘llab-quvvatlash fondlari yaratiladi. Sun’iy intellekt allaqachon individual o‘qitish va virtual ta’lim kabi sohalarda o‘z foydasini ko‘rsatgan bo‘lsada, uning to‘liq samaradorligi faqat teng rivojlanish sharoitida amalga oshadi. Kelajakda ta’limni rivojlantirish uchun uchta asosiy yo‘nalishda ish olib borish zarur:

- texnologik vositalarni yanada mos va samarali qilish;
- o‘qituvchi va o‘quvchilarning raqamli savodxonligini oshirish;
- barcha uchun teng imkoniyat yaratadigan siyosatni shakllantirish.

Shu tarzda, sun’iy intellekt ta’lim tengligini kuchaytiruvchi vositaga aylanishi mumkin, aks holda esa yangi to‘siq bo‘lib qolishi ehtimoli mavjud.

3. Mas’uliyatli sun’iy intellektga asoslangan ta’lim boshqaruvi tizimini yaratish

Aqlli ta’limni boshqarish faqat texnologiya qo‘llash yo‘li emas, balki xalqaro miqyosda turli manfaatdor tomonlarning muloqot, hamkorlik va kelishuvlar orqali ta’limni boshqarishda ishtirok etadigan tizimli jarayondir. Uning asosiy maqsadi — sun’iy intellektni ta’limda inson farovonligi uchun xizmat qildirish va adolatli, barqaror global ta’lim tizimini ta’minlashdir. Hozirgi boshqaruv tizimi hamkorlik, umumiy qamrov, ma’lumotlarga asoslanganlik va standartlashtirish kabi xususiyatlarga ega bo‘lsada, bir qator muammolar mavjud:

- katta darajada hamkorlik yetarli emas;
- o‘rta darajada amaliy ta’lim muhitlarini yaratish sust;
- kichik darajada esa individual ehtiyojlarga mos yechimlar yetishmaydi.

Bundan tashqari, ma’lumotlarga asoslangan ta’lim rivoji keng tan olingan bo‘lsada, “ma’lumotlarning bo‘linib ketishi” va “tartibsizligi” texnologiyaning samaradorligini kamaytiradi. Shu sababli, mas’uliyatli boshqaruv tizimi global hamkorlik va texnologik yechimlarni birlashtirib, ma’lumotlardan tizimli va samarali foydalanishni ta’minlashi kerak.

(*1) Global kelishuv va boshqaruv qoidalarini shakllantirish.* Sun’iy intellekt ta’lim tizimlariga butun dunyo bo‘ylab ta’sir ko‘rsatmoqda, shuning uchun uni boshqarish faqat bir davlat doirasida emas, balki xalqaro hamkorlik asosida amalga oshirilishi kerak. UNESCO ta’lim tengligini asosiy yo‘nalish sifatida belgilagan bo‘lsada, ma’lumot almashinuvi, maxfiylik va etik qoidalar bo‘yicha yagona global standart hali shakllanmagan. Yevropa Ittifoqining “Ishonchli sun’iy intellekt etikasi” bo‘yicha qo‘llanmalari muhim tajriba bo‘lsada, u barcha hududlarga to‘liq mos

kelmaydi. Shu sababli, sun’iy intellekt rivoji natijasida yuzaga keladigan raqamli tengsizlik va bilim tafovutlarini kamaytirish uchun xalqaro tashkilotlar birgalikda umumiy boshqaruv qoidalarini ishlab chiqishi zarur.

(2) Ta’lim muhitini qayta qurish va o‘qitishni haqiqiy qo‘llab-quvvatlash. Hozirgi aqlli ta’lim muhitlari asosan texnik jihozlarni yangilash darajasida qolib ketmoqda va o‘qitish jarayonini chuqur o‘zgartira olmayapti. Ba’zi maktablar texnologiyaga haddan tashqari e’tibor qaratib, “inson markazda” bo‘lgan ta’lim tamoyilidan chetga chiqmoqda. Bu muammoni hal qilish uchun kompleks texnologik yondashuv qo‘llanilishi kerak: turli texnologiyalarni (masalan, ma’lumotlar platformasi, aqlli tahlil tizimlari) birlashtirish orqali ma’lumotlar bo‘linishini bartaraf etish, ma’lumotlarni yagona tizimda tahlil qilish va shu asosda o‘quvchilarga individual o‘quv yordamlarini taqdim etish. Bu esa o‘qitish jarayonini innovatsion rivojlantirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, blokcheyn texnologiyasi diplom va sertifikatlarning haqiqiyligini ta’minlaydi, ma’lumotlarning o‘zgartirilishining oldini oladi va baholash tizimini ishonchli qilishga yordam beradi.

(3) Individual o‘rganish va aniq aralashuvni qo‘llab-quvvatlash. Aqlli ta’limning maqsadi o‘quvchining har tomonlama rivojlanishidir, ammo hozirgi tizimlarda “texnologik qora quti” va moslashuv muammolari mavjud. Bir tomondan, sun’iy intellekt tizimlarining murakkabligi sababli ularning qaror qabul qilish jarayoni tushunarsiz bo‘lib qoladi, bu esa o‘qituvchi va o‘quvchilarning tizimga bo‘lgan ishonchini kamaytiradi. Boshqa tomondan, turli ta’lim muhitlarida texnologiyalarning moslashuvi turlicha bo‘lib, bu ta’lim tengsizligini kuchaytiradi. Multimodal sezish texnologiyalari bu muammoni bartaraf etishga yordam beradi. Ular turli ma’lumotlar asosida moslashuvchan o‘rganish tizimini yaratadi, o‘quvchining tashqi xatti-harakatlari va ichki kognitiv holatini bog‘laydi hamda har bir o‘quvchi uchun individual o‘quv yo‘lini shakllantiradi. Shu asosda aniq aralashuv choralarini belgilash mumkin.

Ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish uchun esa kirish huquqlarini darajalarga ajratish va raqamli “suv belgisi” texnologiyasi orqali ma’lumotlar oqimini nazorat qilish mumkin. Bu “ma’lumotdan foydalanish mumkin, lekin uni ko‘rish cheklangan” tamoyilini ta’minlaydi.

(4) Texnologiya va boshqaruv tizimining integratsiyasi. Texnologik rivojlanish va boshqaruv tizimi bir-birisiz samarali ishlay olmaydi. Ularning uyg‘unligi orqali quyidagi tizim shakllanadi: xalqaro hamkorlikka asoslangan tarmoq, umumiy ma’lumotlar oqimi, inson qadriyatlariga asoslangan ta’lim va texnologiya bilan o‘quv muhitining integratsiyasi. Bu jarayon “ma’lumotlarni boshqarish - modelni optimallashtirish - xizmatlarni joriy etish” kabi uzluksiz texnologik zanjir orqali amalga oshiriladi. Shu bilan birga, global hamkorlik asosida etik me’yorlar ishlab chiqilishi zarur va aynan sun’iy intellekt texnologiyalari bu boshqaruv maqsadlarini amalga oshirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

3. Ta’lim baholashni yangilash: aqlli baholash muhitlari misollari

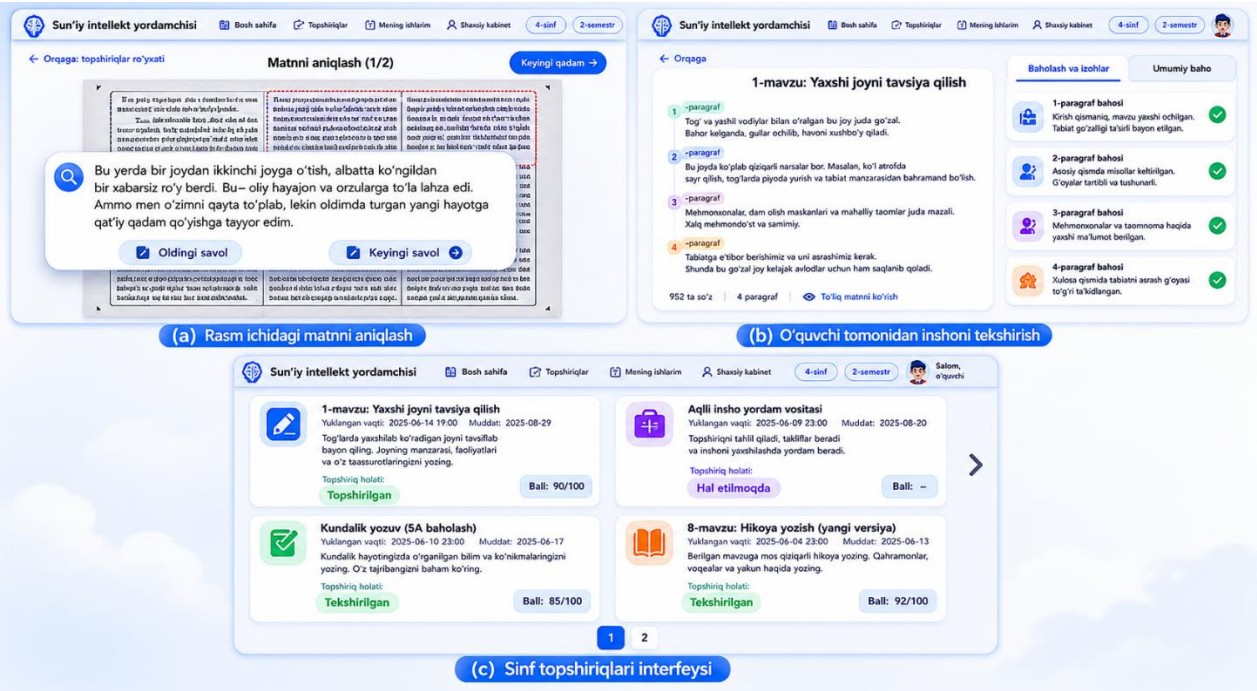
Aqlli ta’lim baholash muhitining asosiy mazmuni - sun’iy intellekt texnologiyalari orqali o‘quv jarayoni va natijalarini har tomonlama, obyektiv, tezkor va aniq tahlil qilish hamda fikr-mulohaza berishdir. Bu esa an’anaviy baholash usullarining cheklovlarini bartaraf etib, o‘quvchi rivoji va o‘qitishni takomillashtirishga xizmat qiladi. Sun’iy intellekt asosidagi jarayonli va diagnostik baholash o‘quvchilarning o‘rganishini tushunish uslubini tubdan o‘zgartirmoqda. An’anaviy yakuniy imtihonlar ko‘pincha o‘quvchining haqiqiy bilim va o‘rganish jarayonini to‘liq aks ettira olmaydi. Sun’iy intellekt esa o‘quvchilarning o‘rganish jarayonida yuzaga keladigan katta hajmdagi ma’lumotlarni doimiy ravishda kuzatib, chuqur tahlil qila oladi.

Masalan, ta’lim mazmunini yaratish va baholashda generativ sun’iy intellekt muhim rol o‘ynaydi. Sharqiy Xitoy Pedagogika Universiteti va Microsoft Osiyo tadqiqot markazi tomonidan birgalikda yaratilgan “Yozuvchi” insho yozishni baholash

tizimi bunga misol bo‘la oladi (7.3-rasm). O‘quvchi inshosini suratga olib yuklagandan so‘ng, tizim tezda aqlli baholash natijasini beradi:

- ko‘k rang bilan yozuvning yaxshi tomonlari belgilanadi;
- qizil rang bilan tuzatish kerak bo‘lgan joylar (masalan, imlo va grammatik xatolar) ko‘rsatiladi.

Ushbu tizim bir nechta texnologiyalarni birlashtiradi: xitoycha qo‘l yozuvini aniqlash (OCR), matn ravonligini baholash uchun regressiya algoritmlari va gaplarning mantiqiy tuzilishini tahlil qilish uchun oldindan o‘qitilgan til modellari. Natijada o‘qituvchilar oddiy xatolarni tekshirishdan ozod bo‘lib, yuqori darajadagi tahlil va yo‘naltirishga e’tibor qaratishi mumkin. O‘quvchilar esa darhol fikr-mulohaza olib, yozishga bo‘lgan qiziqishini oshiradi. Bu tizimning yana bir muhim afzalligi - u past texnik talablar bilan ishlay oladi, shu sababli kam rivojlangan hududlarda ham keng joriy etilishi mumkin. Shu orqali sun’iy intellekt yordamida sifatli ta’lim resurslarini keng yoyish va ta’limni raqamlashtirish strategiyasini amalga oshirishga hissa qo‘shiladi.



7.3-rasm. Sun’iy intellekt asosida ishlovchi boshlang‘ich va o‘rta ta’lim uchun insho yozish tizimi

Sun’iy intellekt yordamida amalga oshiriladigan kompleks va faoliyatga asoslangan baholash muhitlari o‘quvchilarning murakkab ko‘nikmalari va yuqori darajadagi kompetensiyalarini yanada ilmiy asosda baholashga qaratilgan. Masalan, turli umum ta’lim maktablarida joriy etilgan “sun’iy intellekt asosidagi fizika-kimyo-biologiya laboratoriya o‘qitish va baholash platformasi” o‘quvchilarning virtual tajribadagi faoliyatini har tomonlama baholaydi. Ular orasida:

- tajriba bajarishdagi aniqlik va to‘g‘ri ketma-ketlik;
- o‘lchov va hisoblash natijalarining aniqligi;
- muammoni hal qilish qobiliyati kabi jihatlar mavjud.

Shuningdek, boshqa sun’iy intellekt platformalari orqali test tuzish, imtihonlarni tekshirish va sifat tahlili amalga oshiriladi, “maktab boshqaruv platformasi” esa o‘quvchilarning fanlar bo‘yicha natijalarini yagona tizimda jamlaydi. Bu platformalarda sun’iy intellekt algoritmlari qo‘llanilib, katta hajmdagi imtihon ma’lumotlarini chuqur tahlil qiladi va ko‘p o‘lchovli baholash hisobotlarini yaratadi. Natijada maktablar va o‘qituvchilar ta’lim sifati haqida yanada to‘liq va aniq tasavvurga ega bo‘ladi.

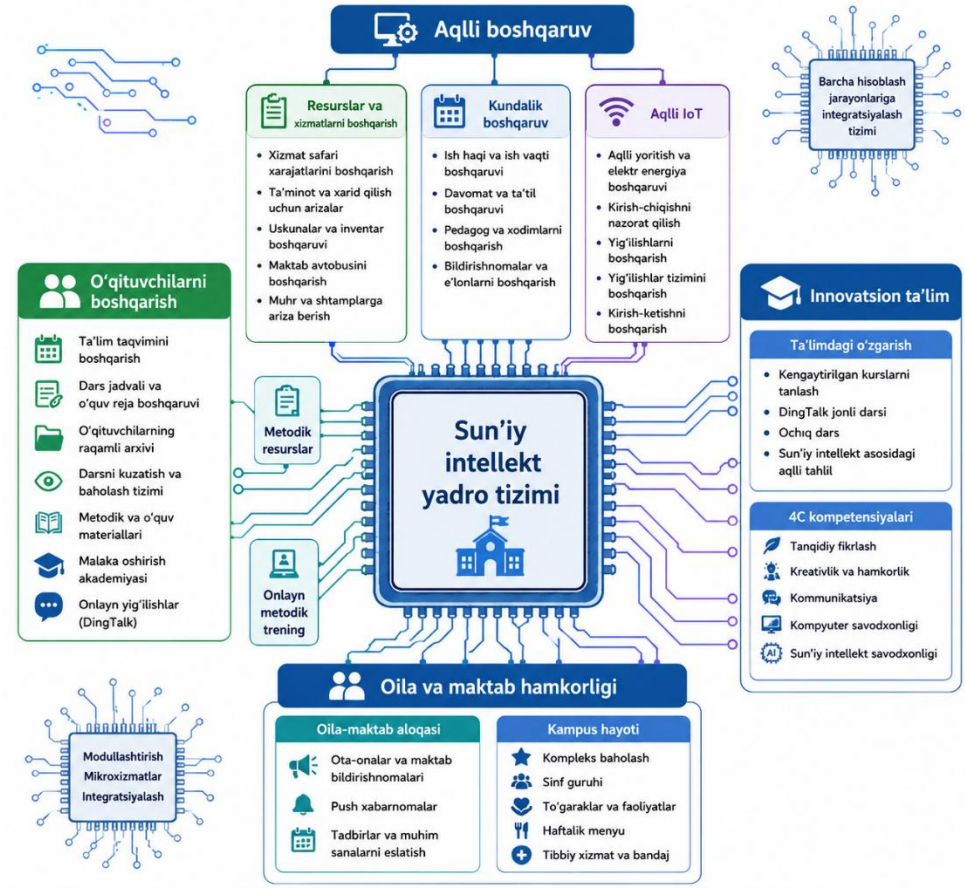
Bunday sun’iy intellekt asosidagi baholash vositalari ta’lim baholash tizimini tubdan o‘zgartirmoqda:

- faqat yakuniy natijaga asoslangan baholashdan jarayon va natijani birgalikda baholashga o‘tmoqda;
- faqat bilimni baholashdan ko‘nikma va kompetensiyalarni ham baholashga o‘tmoqda.

4. Ta’lim boshqaruvini optimallashtirish: aqlli ta’lim boshqaruvi muhitlari misollari

Aqlli ta’lim boshqaruvi muhitining asosiy mazmuni - sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar texnologiyalarini qo‘llash orqali maktab va hududiy ta’lim boshqaruvini ilmiy, aniq va aqlli darajaga olib chiqish, ta’lim resurslarini samarali taqsimlash hamda qaror qabul qilish samaradorligini oshirishdir. Ma’lumotlarga asoslangan aqlli maktab

boshqaruvi va qaror qabul qilish bugungi kunda ta’lim boshqaruvini raqamlashtirishning muhim yo‘nalishlaridan biridir (7.4-rasm).



7.4-rasm. Maktabni aqlli boshqaruv platformasi

Mazkur platforma chekka hisoblash, buyumlar interneti va bulutli boshqaruv texnologiyalaridan foydalanib, maktabdagi ish jarayonlarini va resurs taqsimotini optimallashtiradi, natijada boshqaruv samaradorligi va ta’lim sifati oshadi. Platforma o‘qituvchilar, o‘quvchilar, ota-onalar, rahbarlar va xizmat ko‘rsatuvchi xodimlar kabi barcha foydalanuvchilar uchun xizmat qiladi.

Bunday aqlli boshqaruv tizimlari ma’lumotlarni to‘liq yig‘ish va tahlil qilish orqali maktab rahbariyatiga kundalik faoliyatni boshqarish va ilmiy qarorlar qabul qilishda katta yordam beradi.

Sun’iy intellekt asosidagi o‘qitish boshqaruvi va maktab–oila–jamiyat hamkorligi ham tobora rivojlanib bormoqda. Shu bilan birga, tizim individual o‘quv xaritalarini ota-onalarga yetkazib, ularni farzandining o‘qish jarayoni bilan yaqindan

tanishtiradi va maktab–oila hamkorligini kuchaytiradi. Bu kabi tizimlar orqali maktab rahbarlari o‘qitish jarayonini samarali tashkil etadi, o‘quvchilarni boshqaradi va ota-onalar bilan axborot almashinuvini yaxshilaydi. Umuman olganda, sun’iy intellekt ta’lim boshqaruvida samaradorlikni oshirish, hamkorlikni kuchaytirish va sifatli ta’lim muhitini yaratishda muhim rol o‘ynamoqda.

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bob ta’limni sun’iy intellekt asosida transformatsiya qilishning to‘liq konsepsiyasini tizimli tarzda bayon qildi: bu transformatsiyaning zarurligi shundaki, an’anaviy ta’lim tizimi aqlli davr talab qilayotgan kadrlar ehtiyojini to‘liq qondira olmaydi; amalga oshirish modeli esa ma’lumotlarga asoslangan individual o‘rganish orqali o‘quv jarayonini qayta qurish, “inson-sun’iy intellekt” hamkorligiga asoslangan ikki o‘qituvchili o‘qitish modeli orqali sinf muhitini yangilash va maxfiylik hamda algoritmik adolatni boshqaruvning asosiy tamoyiliga aylantirishni o‘z ichiga oladi. Amaliy misollar sun’iy intellekt texnologiyalarining o‘qitish, o‘rganish, baholash va boshqaruv jarayonlarida ta’lim sifatini har tomonlama oshirayotganini ko‘rsatdi.

Albatta, sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasi hali boshlang‘ich bosqichda, ammo ularning chuqur uyg‘unlashuvi ta’lim tizimini tubdan o‘zgartiradi va uni yana o‘quvchi fikr bildiruvchi rivojlanish yo‘liga qaytaradi. Kelajakda “real–virtual” o‘quv muhitlari o‘zaro uzluksiz almashadi, “fan bilimlari–amaliy qo‘llanish” integratsiyasi yanada kuchayadi, o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi an’anaviy ikki tomonlama munosabat esa “o‘qituvchi–sun’iy intellekt–o‘quvchi” uch tomonlama modelga o‘tadi. Bunda asosiy muammo shundaki, sun’iy intellekt bilim yetkazishning katta qismini bajara oladigan sharoitda o‘qituvchining roli va maktab tizimining vazifasi qayta aniqlanishi zarur bo‘ladi.

Savol va topshiriqlar

1. Generativ sun’iy intellekt ta’lim tizimini tubdan o‘zgartirmoqda. U kelajak ta’limining maqsadlari va asosiy modelini qanday o‘zgartiradi? Hozirgi ta’lim tizimi bu o‘zgarishga moslashish uchun qanday asosiy islohotlarni amalga oshirishi kerak?

2. Sun’iy intellekt ta’limga katta imkoniyatlar bilan birga xavflarni ham olib keladi. Hozirgi ta’lim tizimidagi eng muhim imkoniyatlar va asosiy muammolarni misollar bilan tushuntiring va ularni hal qilish yo‘llarini taklif qiling.

3. Sun’iy intellekt “bilish vositasi” va “hamkor” sifatida o‘qituvchining rolini qanday o‘zgartiradi? O‘quvchilar sun’iy intellekt bilan samarali hamkorlik qilish uchun qanday ko‘nikmalarga ega bo‘lishi kerak?

4. Ushbu bobda keltirilgan aqlli ta’lim platformalari yoki o‘qitish misollaridan birini tanlab, sun’iy intellekt yordamida ta’lim innovatsiyasini rivojlantirish (masalan, tenglikni oshirish, individuallashtirish, samaradorlikni kuchaytirish) bo‘yicha erishilgan muvaffaqiyatlar va mavjud muammolarni tahlil qiling hamda uning modelini keng joriy etish imkoniyatlarini muhokama qiling.

5. Aqlli ta’limda “sun’iy intellektni ijobiy yo‘nalishda qo‘llash”ni ta’minlash uchun mas’uliyatli boshqaruv tizimini yaratish muhimdir. Sizningcha, uning asosiy tamoyillari nimalardan iborat bo‘lishi kerak? Hukumat, maktablar, korxonalar va alohida shaxslar o‘rtasida mas’uliyat qanday taqsimlanishi lozim?

7-bob bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar

Sun’iy intellekt asosida o‘qitish vositalarini loyihalash va ishlab chiqish

I. Amaliy mashg‘ulot maqsadi

Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining asosiy funksiyalari va dizayn tamoyillarini tushunish; ta’lim muhitida foydalanuvchi ehtiyojlarini tahlil qilish usullarini egallash; muayyan fan uchun sun’iy intellekt ta’lim vositasini loyihalashni o‘rganish; ta’lim mahsulotining dastlabki modelini yaratish ko‘nikmalarini rivojlantirish; sun’iy intellekt etikasi va ma’lumotlar maxfiyligini tushunish.

II. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1. Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar Asosiy dars loyihalash bilimlari, sun’iy intellekt vositalaridan boshlang‘ich foydalanish tajribasi, dastlabki prototip yaratish ko‘nikmalari.

2. Kerakli vositalar ro‘yxati Prototip yaratish vositalari (masalan, Moqups, Instant Design, Pixso va boshqalar), aqliy xarita vositalari, taqdimot tayyorlash vositalari, sun’iy intellekt platformalari, loyiha boshqaruv vositalari (masalan, PingCode).

3. Resurslarni tayyorlash Prototip yaratish vositalarida akkaunt ochish, o‘qiyotgan faningiz bo‘yicha asosiy o‘quv mazmuni va qiyin mavzularni yig‘ish, mavjud sun’iy intellekt o‘qitish vositalarining funksiyalari va xususiyatlarini o‘rganish, maqsadli foydalanuvchilar (o‘qituvchi, o‘quvchi) ehtiyojlarini aniqlash.

III. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

Vazifa 1: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisi uchun ehtiyojlarni tahlil qilish va aniqlash

(1) Mutaxassisligingizga mos fan va maqsadli ta’lim bosqichini tanlang (boshlang‘ich, o‘rta, yuqori sinf).

(2) Tanlangan fan bo‘yicha o‘qitish jarayonidagi muammolar va qiyinchiliklarni tahlil qiling (kamida 3ta). Masalan:

– O‘quvchilarga abstrakt tushunchalarni tushunish qiyin
– O‘qituvchilarga uy vazifalarini tekshirish juda ko‘p vaqt oladi
– Individual o‘rganish resurslari yetarli emas
– O‘quvchilarning o‘qishga motivatsiyasi past

(3) Maqsadli foydalanuvchini aniqlang (o‘qituvchi, o‘quvchi yoki ikkalasi) va foydalanuvchi profilini yarating (buni DeepSeek, Qwen kabi vositalar yordamida ham bajarish mumkin).

– Foydalanuvchining asosiy xususiyatlari (yosh, ta’lim darajasi, texnologiyadan foydalanish darajasi va boshqalar)

– Foydalanuvchining ehtiyojlari
– Foydalanuvchi foydalanadigan muhit (qayerda va qanday foydalanadi)
– Foydalanuvchining mumkin bo‘lgan xavotirlari va muammolari

(4) Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining roli va qiymatini aniqlang
– Asosiy funksiyalar (qaysi muammoni hal qiladi)
– Farqlovchi xususiyatlar (mavjud vositalardan nimasi bilan farq qiladi)
– Qo‘llanilish muhiti (qachon va qayerda ishlatiladi)
– Kutilayotgan natija (qanday foyda keltiradi)

Talablar: ehtiyojlarni tahlil qiling, mazmun quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak - muammo tahlili, foydalanuvchi profili va mahsulot joylashuvi. Tahlil aniq, mantiqiy va maqsadga yo‘naltirilgan bo‘lishi kerak. Foydalanuvchi profili misoli: Agar tanlangan yo‘nalish matematika bo‘lib, maqsadli bosqich o‘rta maktab bo‘lsa, o‘quvchilarning asosiy muammolari quyidagilar bo‘lishi mumkin: abstrakt tushunchalarni tushunishda qiyinchilik, imtihon oldidan stress va ishonchsizlik, o‘qishga motivatsiyaning pastligi. Bu holatda maqsadli foydalanuvchi - o‘quvchi.

(5) DeepSeek kabi sun’iy intellekt vositalaridan foydalanib foydalanuvchi profilini yarating (7.5-rasmga qarang).

Yaratilgan foydalanuvchi profili va o‘quvchilarni kundalik kuzatish natijalariga asoslanib, sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining aniq joylashuvi va asosiy qiymat taklifini belgilang.



7.5-rasm. Foydalanuvchi profilini yaratish

Vazifa 2: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining funksiyalarini loyihalash va rejalashtirish

(1) Vazifa 1da o‘tkazilgan ehtiyojlar tahliliga asoslanib, sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining funksional modullarini ishlab chiqing. Masalan:

– Kontent yaratish moduli (masalan, mashqlar yaratish, taqdimot/slayd tayyorlashga yordam)

– O‘rganishni diagnostika qilish moduli (masalan, xatolarni tahlil qilish, bilimlar xaritasi)

– Interaktiv yordam moduli (masalan, tushunchalarni izohlash, savollarga javob berish)

– O‘qitishni boshqarish moduli (masalan, darsdagi interaktivlik, uy vazifalarini tekshirish)

(2) Har bir modul uchun aniq funksiyalarni ishlab chiqing

– Funksiya tavsifi (nima qiladi)

– Texnik amalga oshirish yo‘li (qaysi sun’iy intellekt texnologiyalariga asoslanadi)

– Ta’limiy qiymati (qanday o‘qitish yoki o‘rganish natijalarini beradi)

(3) Funksiyalar rivojlanish yo‘l xaritasini (masalan, PingCode orqali) ishlab chiqing va quyidagilarni ajrating:

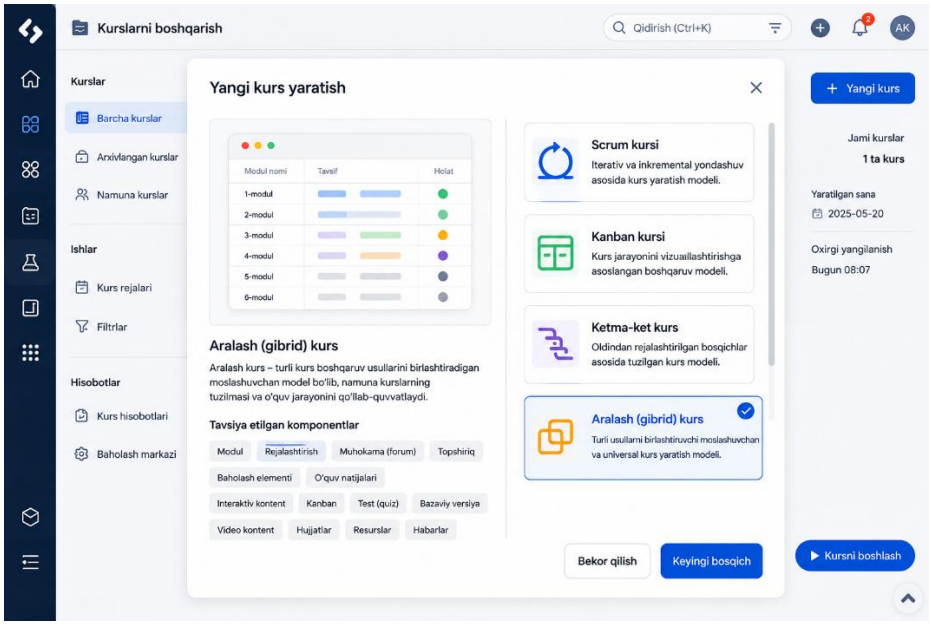
– Asosiy funksiyalar (1-bosqichda albatta amalga oshirilishi kerak bo‘lgan)

– Kengaytirilgan funksiyalar (2-bosqichda qo‘shilishi mumkin bo‘lgan)

– Kelajak funksiyalari (texnologiya rivojlangach amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan)

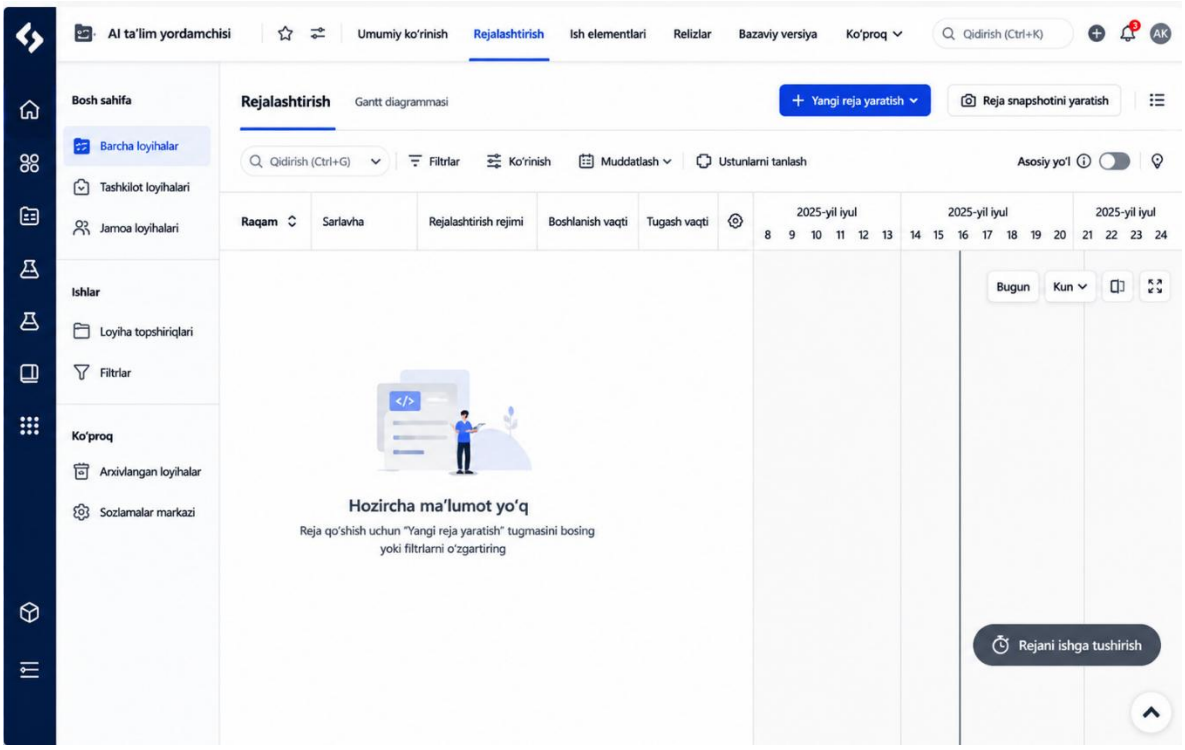
Bu yerda PingCode misolida funksional yo‘l xaritasini qanday tuzish ko‘rsatiladi:

① PingCode rasmiy saytiga kiring va yangi loyiha yarating (7.6-rasm).



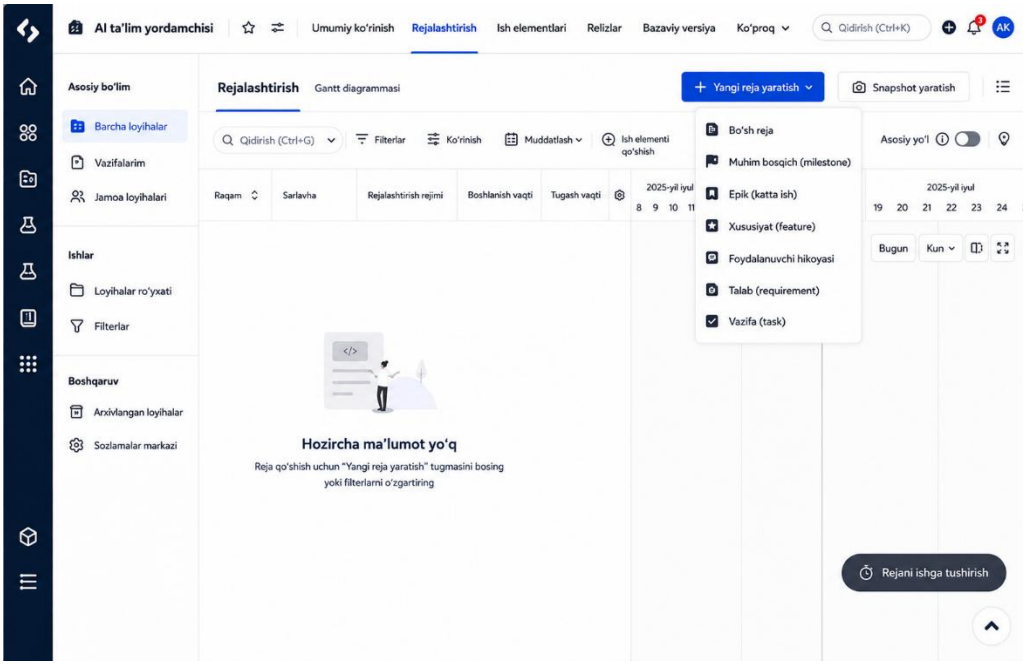
7.6-rasm. Yangi loyiha yaratish

② Loyiha yaratilgandan so‘ng, yuqori menyudagi “Rejalashtirish” bo‘limini bosing va yo‘l xaritasi sahifasiga o‘ting (7.7-rasm).

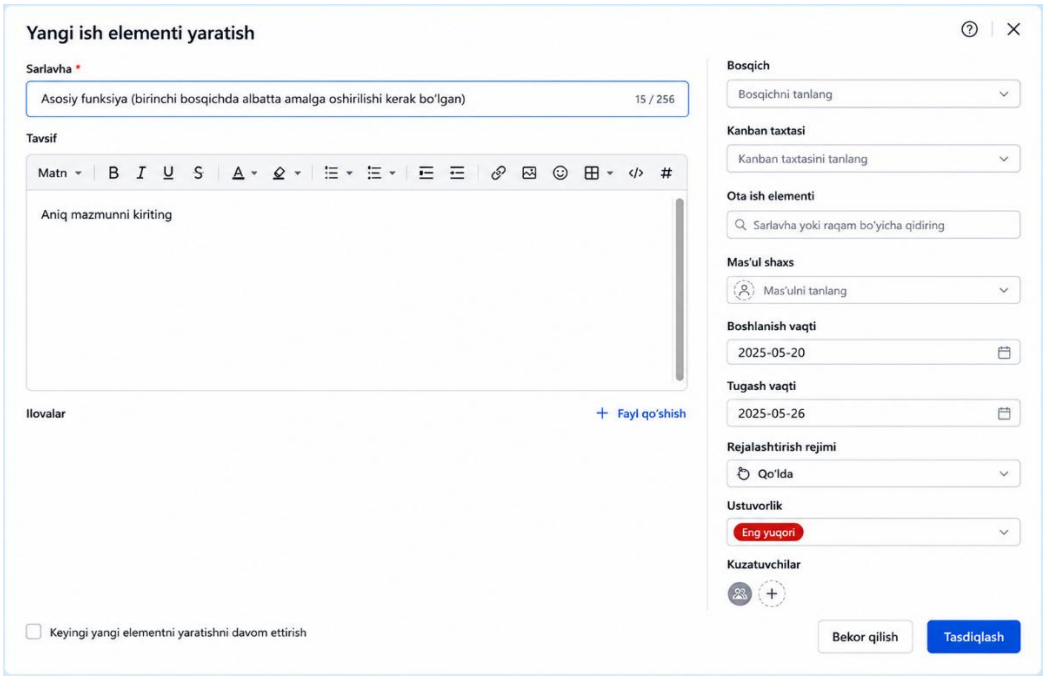


7.7-rasm. Rejalashtirish bo‘limini boshqarish

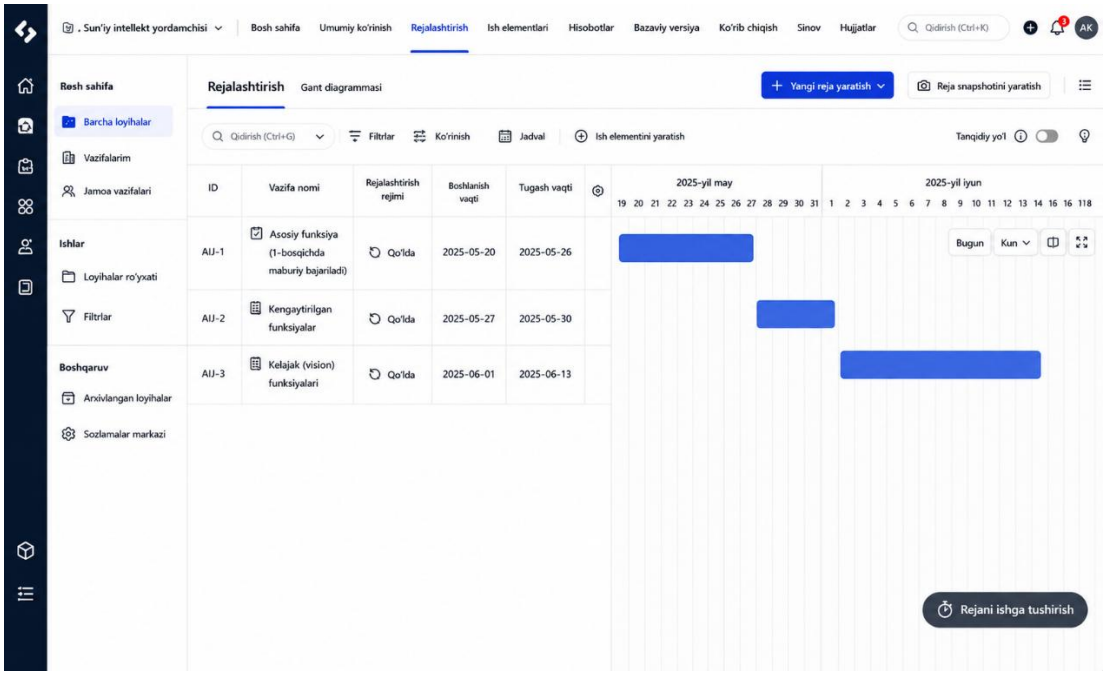
③ O‘ng yuqori burchakdagi “Yangi yaratish” tugmasini bosing, ochilgan ro‘yxatdan “Bosqich”ni tanlang va funksiyalar uchun vaqt rejasini kiriting (7.8-rasm).



7.8-rasm. Yangi loyiha yaratish bosqichlari



7.9-rasm. Ma'lumotlarni kiritish



7.10-rasm. Yo‘l xaritasi natijasi

(4) Fikr xaritasi vositalaridan (masalan, Baidu Mind Map) foydalanib, funksional tuzilma xaritasini chizing.

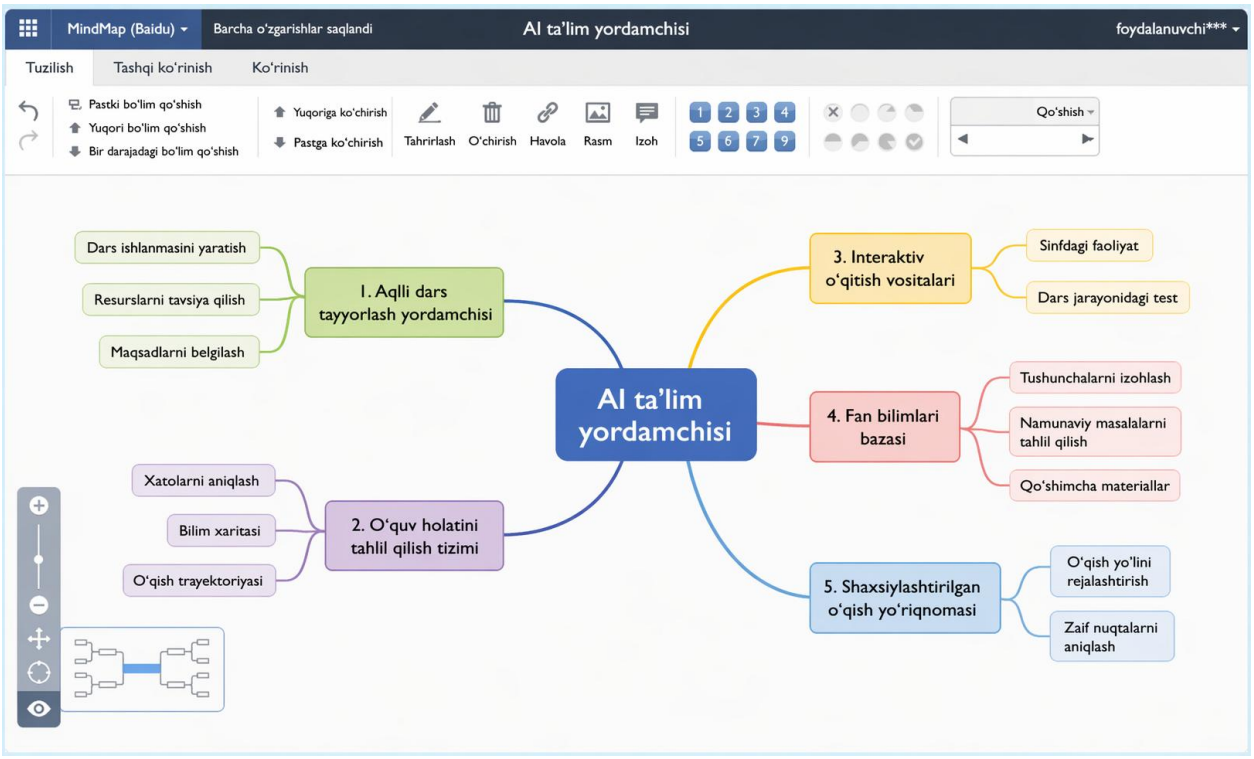
Talablar: kamida 3ta funksional modul loyihalansin, har bir modul 2-4ta aniq funksiyani o‘z ichiga olsin; funksiyalar tavsifi aniq va tushunarli bo‘lsin, tanlangan fan xususiyatlariga mos kelsin hamda ta’limiy qiymatga ega bo‘lsin (7.2-jadval).

7.2-jadval.

Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining funksional modullarini loyihalash bo‘yicha tavsiyalar

Funksional modul	Funksiya misollari	Ta’limiy qiymati	Texnologik yondashuv
Aqlli dars tayyorlash yordamchisi	Dars rejasi yaratish, resurs tavsiya qilish, maqsad belgilash	Darsga tayyorgarlik samaradorligini oshiradi, o‘qitish resurslarini boyitadi	Katta til modellari, bilimlar xaritasi
O‘quv holatini tahlil qilish tizimi	Xatolarni aniqlash, bilimlar xaritasi, o‘rganish trayektoriyasi	O‘quvchining bilim darajasini aniq tushunish, individual yo‘naltirish berish	Ma’lumotlar tahlili, tabiiy tilni qayta ishlash

Funksional modul	Funksiya misollari	Ta’limiy qiymati	Texnologik yondashuv
Interaktiv o‘qitish vositalari	Savol-javob yaratish, dars faoliyatlari, tezkor testlar	Darsdagi ishtirokni oshiradi, o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi interaktivlikni kuchaytiradi	Katta til modellari, muhit (kontent) yaratish
Fan bo‘yicha bilimlar bazasi	Tushunchalarni izohlash, masalalarni tahlil qilish, qo‘shimcha materiallar	Ishonchli va aniq fan bilimlarini taqdim etadi	Bilimlar xaritasi, qidiruvni kuchaytiruvchi generatsiya
Individual o‘rganish yo‘naltiruvchisi	O‘rganish yo‘lini rejalashtirish, zaif tomonlarni aniqlash	O‘quvchining xususiyatlariga mos o‘qitish rejasini yaratadi	Tavsiya algoritmlari, moslashuvchan o‘qitish tizimi



7.11-rasm. Baidu mind map yordamida ishlab chiqilgan funksional tuzilma diagrammasi

Vazifa 3: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining interaktiv jarayonini loyihalash

(1) Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining o‘zaro aloqa usullarini aniqlang, jumladan:

– Dialog asosidagi chatga o‘xshash interfeys
– Vizual (ko‘rinadigan) boshqaruv interfeysi
– Aralash (gibrid) interaksiya

(2) Asosiy foydalanuvchi ssenariylari bo‘yicha interaktiv jarayonni loyihalang, jumladan:

– Birinchi foydalanish jarayoni (ro‘yxatdan o‘tish, tizimga kirish, yo‘riqnoma berish va boshqalar)
– Asosiy funksiyadan foydalanish jarayoni (masalan, o‘rganish diagnostikasini amalga oshirish bosqichlari)
– Natijalarni ko‘rish va sozlash jarayoni (masalan, tahlil hisobotini ko‘rish va unga ko‘ra o‘zgartirish kiritish)

(3) Jarayon diagrammasi vositalaridan (masalan, ProcessOn) foydalanib interaktiv jarayon xaritasini yarating. Quyidagi elementlar aniq ko‘rsatilishi kerak:

– Foydalanuvchi harakatlari (qadamlar)
– Tizimning javobi va ishlov berish jarayoni
– Tarmoqlanish va tanlov nuqtalari
– Fikr-mulohaza va ko‘rsatmalar mexanizmi

Talablar: kamida 2ta to‘liq foydalanuvchi ssenariysi bo‘yicha interaktiv jarayon loyihalansin; jarayon diagrammasi mantiqan aniq, bosqichlari to‘g‘ri tuzilgan bo‘lishi, foydalanuvchi tajribasi va ta’lim muhitining xususiyatlari hisobga olinishi kerak.

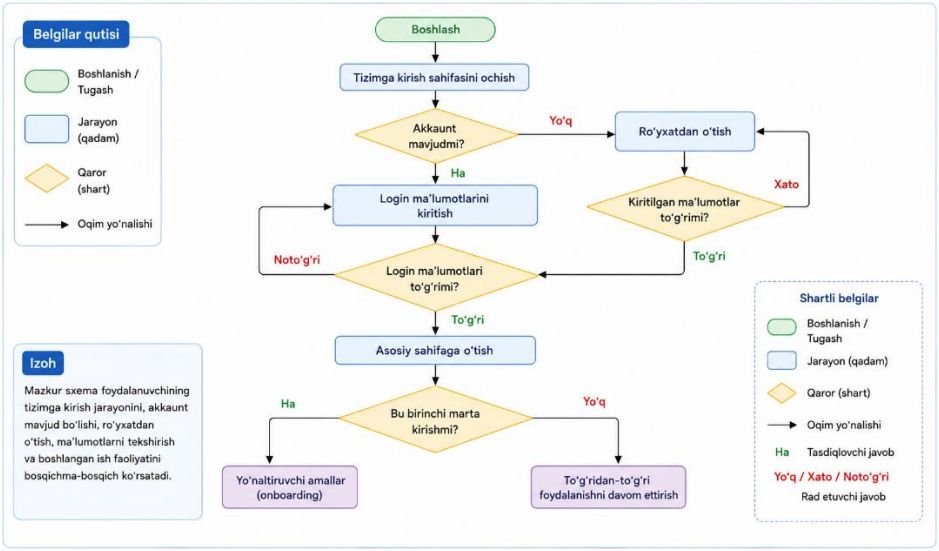
Bu yerda ProcessOn misolida “birinchi foydalanish” interaktiv jarayonini chizish ko‘rsatiladi:

① Avval akkaunt mavjud yoki yo‘qligi tekshiriladi: agar mavjud bo‘lmasa - ro‘yxatdan o‘tiladi, agar mavjud bo‘lsa - tizimga kiriladi.

② Ro‘yxatdan o‘tishda kiritilgan ma’lumotlar tekshiriladi: agar to‘g‘ri bo‘lsa - tizimga kiriladi, agar noto‘g‘ri bo‘lsa - qayta kiritish talab qilinadi.

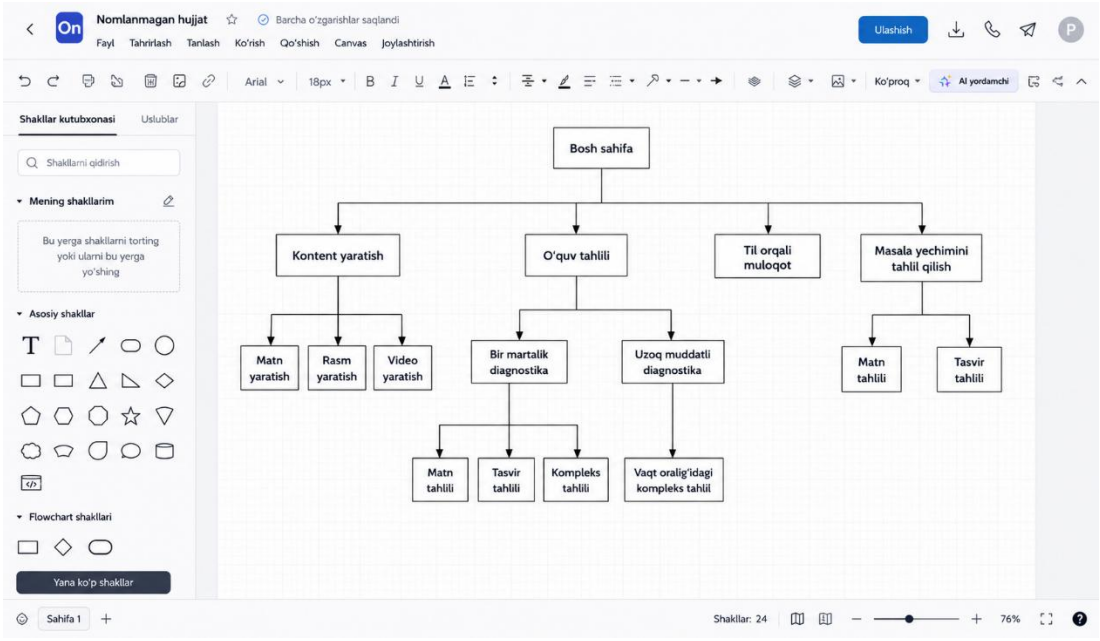
③ Tizimga kirishda foydalanuvchi ma’lumotlari tekshiriladi: agar muvaffaqiyatli bo‘lsa - foydalanuvchi birinchi marta kiryaptimi yoki yo‘qligi aniqlanadi; agar birinchi marta bo‘lsa - yo‘riqnoma ko‘rsatiladi, agar birinchi marta bo‘lmasa - to‘g‘ridan-to‘g‘ri tizimga kiriladi.

Umumiy jarayon diagrammasi taxminan 7.12-rasmda ko‘rsatilgandek bo‘ladi.



7.12-rasm. Interaktiv jarayon sxemasi (umumiy ko‘rinishi)

(4) Asosiy interfeyslarning axborot arxitekturasini loyihalang, ya’ni har bir funksional modulning interfeysdagi joylashuvi va ularning o‘zaro Iyerarxiya bog‘lanishini rejalashtiring. Buning uchun ProcessOn vositasidan foydalanib oddiy axborot arxitekturasi chizmasini yaratish mumkin. 7.13-rasm blok sxemaning namuna sifatida berilgan ko‘rinishi.



7.13-rasm. Axborot arxitekturasi uchun namunaviy shablon

Vazifa 4: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining prototipini yaratish

(1) Mos prototip dizayn vositasini tanlang (masalan, Moqups, Instant Design va boshqalar).

(2) Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining asosiy interfeyslarini loyihalang, jumladan:

– Asosiy sahifa / bosh sahifa (asosiy funksiyalar kirish nuqtalarini ko‘rsatadi)

– Funksiya ishlatish interfeysi (masalan, kontent yaratish, o‘rganishni diagnostika qilish sahifasi)

– Natijalarni ko‘rsatish interfeysi (masalan, tahlil hisobotlari, yaratilgan kontentni ko‘rsatish)

– Individual sozlamalar sahifasi

(3) Interfeys dizaynining ta’limga mosligini ta’minlang:

– Maqsadli foydalanuvchiga mos vizual uslub (o‘qituvchi yoki o‘quvchi)

– Tushunarli va sodda boshqaruv ko‘rsatmalari

– Ta’lim muhitiga mos axborot taqdim etish usuli

– Turli qurilmalarga (kompyuter, planshet, telefon) moslashuvchanlik

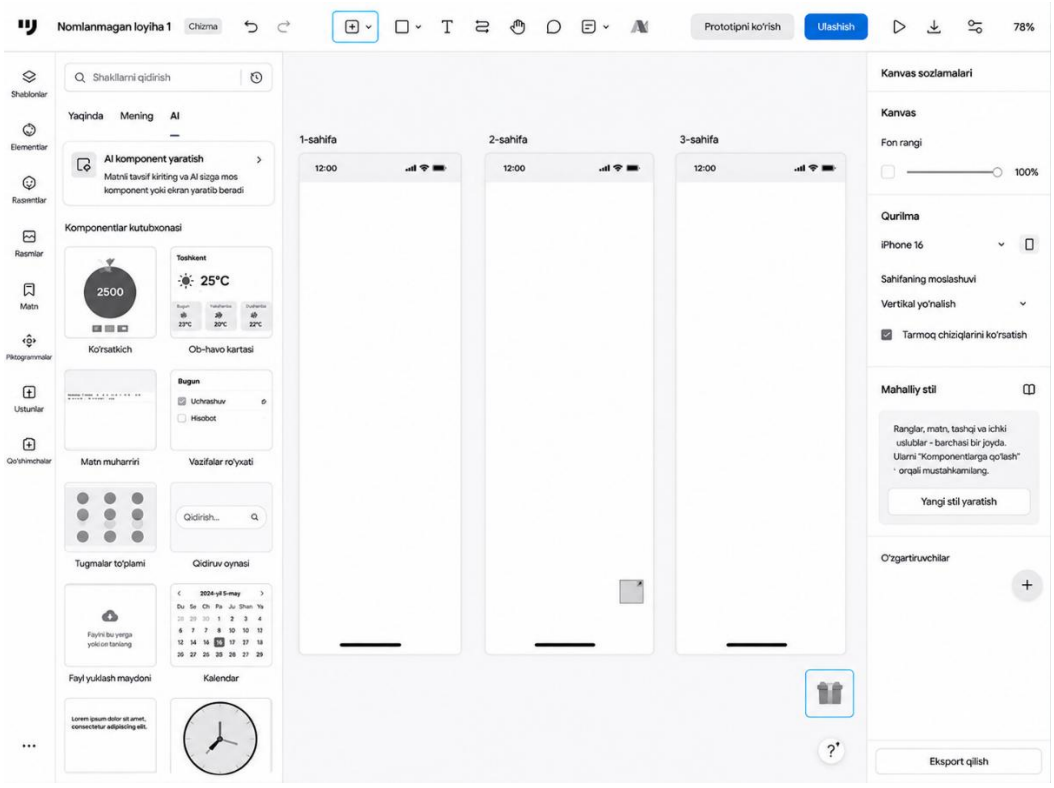
(4) Interfeyslar o‘rtasidagi o‘tishlar va bog‘lanishlarni sozlang, interaktiv funksiyalarni amalga oshiring

Amaliy e’tibor: interfeys dizaynida sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasi qanday aks etadi? O‘qituvchi yoki o‘quvchi uchun mos interfeys qanday bo‘lishi kerak? Tanlangan fan xususiyatlari interfeysda qanday ko‘rsatiladi?

Natijani rasmiylashtirish: interaktiv prototip faylini yarating, kamida 3ta asosiy interfeysni loyihalang va prototipni namoyish qilish fayli yoki havolasi ko‘rinishida taqdim eting.

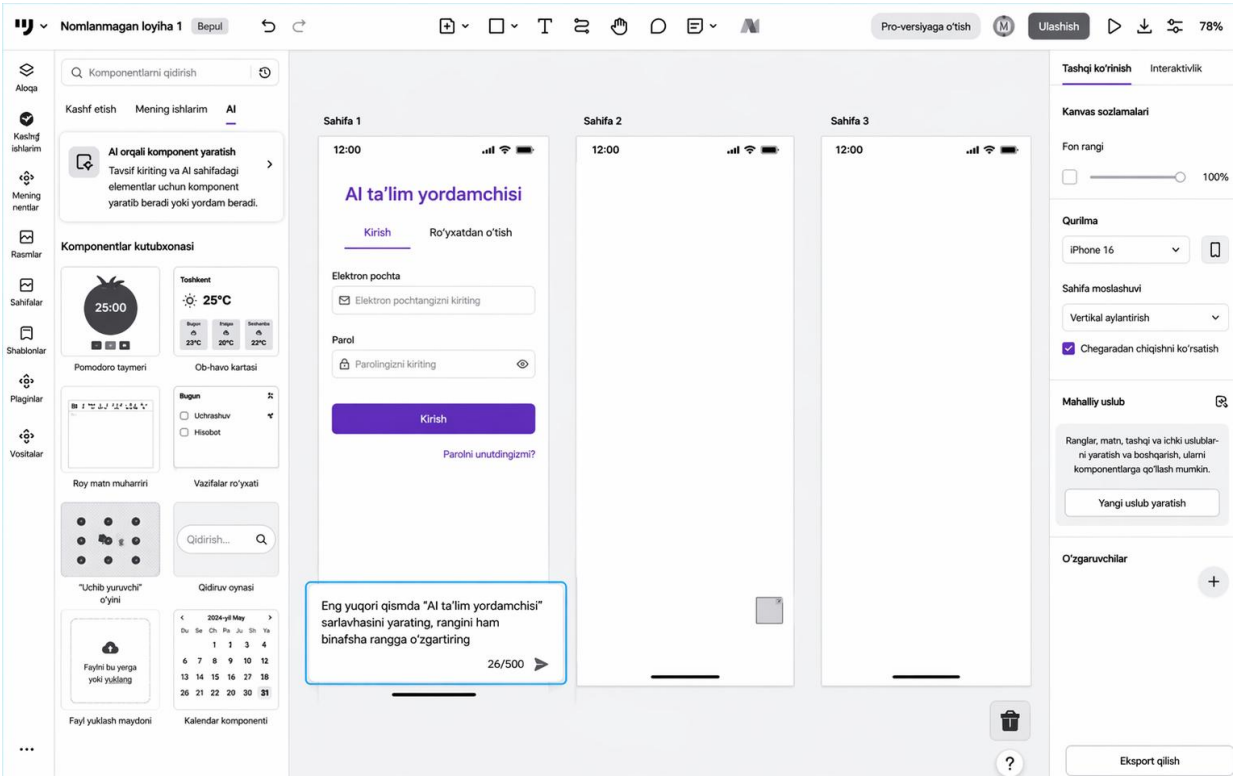
Misol (Moqups asosida): oddiy interfeys dizaynini yaratish usuli

① Yuqoridagi qizil ramka bilan belgilangan tugmani bosib, 3 ta sahifa yarating. Past o‘ng burchakdagi “sovg‘a” tugmasini bosish orqali foydalanish bo‘yicha ko‘rsatmalarni ko‘rish mumkin (7.14-rasm).



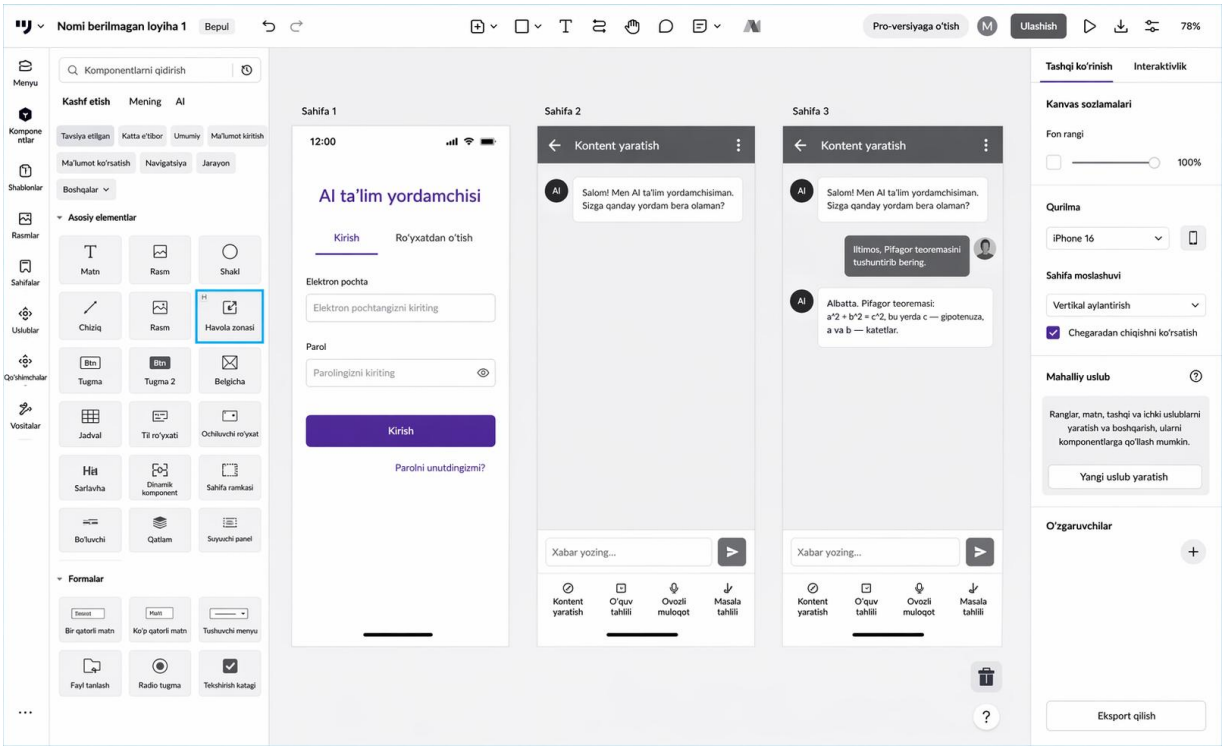
7.14-rasm. Yangi sahifa yaratish bosqichlari

② Interfeysni qanday bezash (dizayn qilish) haqida o‘ylang, har bir sahifaning funksiyasiga mos tarzda dizaynni yaxshilang. Bu jarayonda Moqups’ning sun’iy intellekt vositalaridan foydalanib, dizaynni avtomatik tarzda yaratish yoki takomillashtirish mumkin.



7.15-rasm. Interfeysni yaratish va sozlash

Agar sun’iy intellekt yordamida komponentlar yaratilsa, muammo shundaki, ular odatda interaktiv (o‘zaro aloqa) funksiyasini qo‘llab-quvvatlamaydi. Bunday holatda chap tomondagi asosiy komponentlar panelidan “havola hududi”ni olib, interaktiv qilish kerak bo‘lgan element ustiga joylashtirish mumkin. Shu orqali interaktivlikni amalga oshirish mumkin bo‘ladi. O‘ng yuqori burchakdagi “Interaksiyani boshlash” tugmasini bosish orqali yaratilgan interaktiv effektni sinab ko‘rish mumkin (7.16-rasm).



7.16-rasm Interaktivlikni sozlash

Vazifa 5: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisini baholash va takomillashtirish

(1) Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisini baholash rejasini ishlab chiqing

– Funksional to‘liqlikni baholash (asosiy ehtiyojlarni qamrab oladimi)

– Foydalanish qulayligini baholash (ishlatish va tushunish osonmi)

– Ta’limiy qiymatni baholash (o‘qitish yoki o‘rganishga yordam beradimi)

– Etika va maxfiylikni baholash (axloqiy xavflar mavjudmi)

(2) Mahsulot tavsif hujjatini yozing, 7.3-jadvaldagi mazmundan foydalanishingiz mumkin.

7.3-jadval.

Mahsulot tavsifi uchun namuna

Mazmun tuzilmasi	**Asosiy mazmun**
Mahsulot haqida umumiy ma’lumot	Mahsulot nomi, pozitsiyasi, hal qiladigan asosiy muammo, qiymat taklifi
Maqsadli foydalanuvchi	Foydalanuvchilar guruhi, foydalanuvchi xususiyatlari, foydalanish muhiti

Mazmun tuzilmasi	Asosiy mazmun
Asosiy funksiyalar	Asosiy funksional modullar va ularning vazifalari, muhim xususiyatlar
Foydalanish ssenariylari	2–3ta aniq qo‘llanish holati, mahsulot qanday real muammoni hal qilishini ko‘rsatadi
Texnologik asos	Asosiy sun’iy intellekt texnologiyalari, ma’lumotlarni qayta ishlash jarayoni, algoritmlar yondashuvi
Amalga oshirish bo‘yicha tavsiyalar	Joriy etish shartlari, foydalanish bo‘yicha tavsiyalar, eng yaxshi amaliyotlar
Etika va maxfiylik	Ma’lumotlar xavfsizligi choralar, etik masalalar, maxfiylikni himoya qilish mexanizmlari
Kelajakdagi rejalar	Mahsulotni rivojlantirish yo‘nalishlari, funksiyalarni kengaytirish rejasi, texnologik yangilanish yo‘li

(3) Mahsulotni taqdim etish uchun PPT tayyorlang (8–15 slayd), quyidagi mazmunlarni o‘z ichiga olishi mumkin:

– Ehtiyojlar va muammo tahlili

– Mahsulot pozitsiyasi va xususiyatlari

– Asosiy funksiyalar namoyishi

– Interfeys va interaktivlik ko‘rinishi

– Qo‘llanish qiymati va kelajak istiqbollari

(4) Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisini loyihalash jarayonidagi asosiy qarorlar va muammolarni tahlil qiling, takomillashtirish yo‘nalishlarini taklif eting.

Kuzatish uchun savollar: mahsulotni baholash jarayonida qanday muammolar aniqlandi? Texnik imkoniyatlar va ta’lim ehtiyojlari o‘rtasida qanday muvozanat saqlanadi? Dizayn jarayonidagi eng katta qiyinchilik nima bo‘ldi? Mahsulotning ta’limiy qiymatini qanday ta’minlash mumkin?

IV. Amaliy topshiriq

Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisi bo‘yicha loyiha ishini tayyorlang.

Talablar: to‘liq loyiha ishini topshiring, unda quyidagilar bo‘lishi kerak — ehtiyojlar tahlili hisobotlari, funksional dizayn va rejalashtirish, interaktiv jarayon loyihasi, interaktiv prototip, mahsulot tavsifi hujjati va taqdimot (PPT).

7.4-jadval.

Loyiha ishining tarkibi

Tarkibiy qism	Mazmun talablari	Ulushi
Ehtiyojlar tahlili hisoboti	Fan bo‘yicha o‘qitish muammolari tahlili, foydalanuvchi profili, mahsulot pozitsiyasi	20%
Funksional dizayn va rejalashtirish	Funksional modullar dizayni, funksiyalar yo‘l xaritasi, funksional tuzilma diagrammasi	20%
Interaktiv jarayon dizayni	Interaksiya usullari, foydalanuvchi ssenariysi diagrammasi, axborot arxitekturasi	20%
Interaktiv prototip	Interfeys dizayn fayllari, ekran tasvirlari yoki demo havola	25%
Mahsulot tavsifi va taqdimot (PPT)	Mahsulot tavsif hujjati, taqdimot (PPT), dizayn bo‘yicha tahlil (refleksiya)	15%

7.5-jadval.

Baholash mezonlari

Ko‘rsatkich (Mezon)	Tavsif	Ulushi
Ehtiyojlarni tahlil qilish qobiliyati	Fan bo‘yicha muammolarni aniqlashning aniqligi va dolzarbligi	10%
Ehtiyojlarni tahlil qilish qobiliyati	Foydalanuvchi profili va mahsulot pozitsiyasining asoslanganligi	10%
Funksional dizayn qobiliyati	Funksional modullar dizaynining to‘liqligi va innovatsionligi	15%

Ko‘rsatkich (Mezon)	Tavsif	Ulushi
Funksional dizayn qobiliyati	Funksiyalar mantig‘i va rejalashtirishning asoslanganligi	10%
Interaktiv dizayn qobiliyati	Foydalanuvchi ssenariylari va jarayon dizaynining silliqligi	10%
Interaktiv dizayn qobiliyati	Interaksiya usullarining ta’lim muhitiga mosligi	10%
Prototip yaratish qobiliyati	Interfeys dizaynining estetikasi va ta’limga mosligi	12%
Prototip yaratish qobiliyati	Prototipning interaktivligi va to‘liqligi	13%
Taqdimot va tahlil (refleksiya)	Mahsulot tavsifi va taqdimotning aniqligi va ishontirish imkoniyati	5%
Taqdimot va tahlil (refleksiya)	Dizayn bo‘yicha tahlilning chuqurligi va istiqbolliligi	5%
Qo‘shimcha ball (bonus)	Mahsulot dizaynining yuqori innovatsionligi	—
Qo‘shimcha ball (bonus)	Prototip dizayni professional va foydalanuvchi tajribasi yuqori	—
Qo‘shimcha ball (bonus)	Fan xususiyatlari bilan chuqur integratsiya, noyob ta’limiy qiymat	—
Qo‘shimcha ball (bonus)	Turli ta’lim muhitlari va o‘rganish ehtiyojlarini hisobga olgan	—

V. Tez-tez uchraydigan muammolar va ularni hal qilish

Savol1: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisining asosiy funksiyalarini qanday aniqlash mumkin?

Javob:

(1) O‘qitishdagi muammolarga yo‘naltirilish: hozirgi ta’lim jarayonidagi eng asosiy

muammolarni aniqlash (masalan, darsga tayyorgarlik yukining kattaligi, o‘quvchilarning tushunishda qiynalishi, individual yordam yetishmasligi va boshqalar); (2) Sun’iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlariga moslash: hozirgi sun’iy intellekt texnologiyalari samarali hal qila oladigan vazifalarni hisobga olish (masalan, kontent yaratish, tabiiy tilni tushunish, bilimlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlash); (3) Farqlovchi pozitsiya: mavjud ta’lim vositalarini oddiy takrorlashdan qochish, sun’iy intellektning o‘ziga xos qiymatini aniqlash; (4) Amaliy foydani ustuvor qilish: asosiy funksiyalar real ishlaydigan va foydali bo‘lishi kerak, haddan tashqari murakkab yoki nazariy bo‘lib qolmasligi lozim; (5) Fan xususiyatlarini hisobga olish: har bir fan uchun ehtiyojlar turlicha (masalan, ona tili — matn tahliliga ko‘proq ehtiyoj sezadi, matematika — masala yechish yo‘riqnomalariga muhtoj).

Tavsiya: 1–2ta asosiy muammodan boshlab, yuqori qiymatli funksiyalarni ishlab chiqish, barcha funksiyalarni birdan qamrab olishga urinmaslik.

Savol2: Sun’iy intellekt o‘qitish yordamchisi interfeysini loyihalashda qanday muhim jihatlar bor?

Javob:

(1) Ta’lim muhitiga moslik: vizual dizayn ta’lim muhitiga mos bo‘lishi kerak, haddan tashqari tijoriy yoki o‘yin ko‘rinishidan qochish; (2) Yoshga moslik: o‘quvchilar uchun interfeys ularning yoshiga mos idrok va estetik xususiyatlarni hisobga olishi kerak; (3) Funksiyalar aniqligi: asosiy funksiyalar oddiy va tushunarli bo‘lishi, murakkab menyulardan qochish; (4) Soddalik: operatsiya bosqichlarini kamaytirish, aniq yo‘riqnoma berish; (5) Tezkor fikr-mulohaza: foydalanuvchiga darhol javob va jarayon ko‘rsatkichlarini taqdim etish; (6) Sun’iy intellekt xususiyatlarini ko‘rsatish: real vaqt rejimida natija yaratish, individual tavsiyalar berish; (7) Professionallikni saqlash: ta’lim vositasi sifatida jiddiylikni saqlash, lekin haddan tashqari qattiq dizayndan qochish; (8) Bir xillik: umumiy dizayn va interaksiya uslubi bir xil bo‘lishi, bu o‘rganishni osonlashtiradi.

Savol3: Sun’iy intellekt o‘qituvchini almashtiradimi?

Javob:

Sun’iy intellekt o‘qituvchini to‘liq almashtira olmaydi, balki o‘qituvchiga yordam beruvchi vosita sifatida ishlaydi. Sun’iy intellekt katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash, tezkor tahlil qilish va individual tavsiyalar berishda ustunlikka ega, ammo u insonning hissiy aloqasi, tarbiyaviy ta’siri va qadriyatlarni shakllantirishdagi rolini bajara olmaydi. O‘qituvchilar ta’lim jarayonida yo‘naltiruvchi, motivatsiya beruvchi va tarbiyaviy rolni bajaradi. Sun’iy intellekt esa darsga tayyorgarlik, baholash va individual yordam kabi vazifalarda o‘qituvchining ishini yengillashtiradi. Shuning uchun kelajakdagi model “o‘qituvchi + sun’iy intellekt” hamkorligi asosida rivojlanadi.

Savol4: Sun’iy intellektdan foydalanishda qanday etik muammolar mavjud?

Javob:

Sun’iy intellektni ta’limda qo‘llash bir qator etik muammolarni keltirib chiqaradi:

(1) Ma’lumotlar maxfiyligi: o‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlari himoyalanishi kerak; (2) Algoritmik xolislik: sun’iy intellekt tizimlari tarafkash bo‘lmasligi lozim; (3) Texnologiyaga haddan tashqari bog‘liqlik: o‘quvchilar mustaqil fikrlashni yo‘qotib qo‘ymasligi kerak; (4) Ta’lim tengligi: barcha o‘quvchilar sun’iy intellekt texnologiyalaridan teng foydalanish imkoniga ega bo‘lishi zarur.

VIII BOB. SUN’IY INTELLEKTNI BOSHQARISH ASOSLARI

Sun’iy intellektning chuqur o‘zgarishlari katta ishlab chiqarish imkoniyatlarini yaratish bilan birga, yangi turdagi ijtimoiy xavflar va etik muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Texnologiya rivojlanishining yo‘nalishini insoniyat umumiy farovonligi bilan uyg‘un holda ta’minlash bugungi kunda barqaror rivojlanish uchun muhim muammoga aylangan. Ushbu bob avvalo sun’iy intellektni boshqarishdagi muammolar va xavf tizimini ko‘rib chiqadi, kasbiy tuzilma, huquqiy tizim, algoritmik tarafkashlik kabi olti asosiy yo‘nalish orqali texnologiyaning nazoratsiz rivojlanish xavflarini tahlil qiladi. Shundan so‘ng global boshqaruv bo‘yicha umumiy yondashuvlar yoritiladi, ya’ni huquqiy asoslar va amaliy tartibga solish mexanizmlarini uyg‘unlashtirish orqali global boshqaruv tizimi shakllantiriladi.

Bob yakunida mas’uliyatli amaliy yo‘llar taklif etiladi. Turli subyektlarning hamkorlikda boshqaruvi, tekshiriladigan algoritmik shaffoflik va moslashuvchan xavfni boshqarish mexanizmlari orqali texnologiyani ijobiy yo‘nalishda rivojlantirish mumkinligi ko‘rsatiladi. Ushbu bobning asosiy maqsadi samarali boshqaruv sun’iy intellekt imkoniyatlarini to‘liq ochish uchun zarur shart ekanini ko‘rsatishdir. Bu mavzuni o‘rganish orqali biz tizimli xavflardan qochish usullarini o‘zlashtiramiz va inson markazidagi aqlli jamiyatni shakllantirish jarayonida faol ishtirok eta olamiz.

5.1-jadval.

Sun’iy intellektni boshqarish yo‘nalishlari

Asosiy mavzu	**Yo‘nalish**	**Mazmun**
Sun’iy intellektni boshqarish	Sun’iy intellekt boshqaruvidagi muammolar va xavflar tizimi	Mehnat bozorida tarkibiy nomutanosiblik va kasbiy almashuv xavotiri
		Huquqiy tizimlarning moslashuvdagi sustligi va nazorat bo‘shliqlari
		Algoritmik tarafkashlik va kiberhujumlarga bog‘liq xavfsizlik tahdidlari

		Generativ kontent sababli noto‘g‘ri ma’lumot tarqalishi va ishonch inqirozi
		Raqamli tafovutning kuchayishi va shaxsiy hayot chegaralarining buzilishi
		Texnologik yondashuvning insoniy qadriyatlarga salbiy ta’siri
	Etika me’yorlari va huquqiy nazoratning uyg‘unlashgan tizimi	Sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha global umumiy tamoyillar
		Qonunlarni bosqichma-bosqich va toifalarga ajratib ishlab chiqish tizimi
		Etika talablarini huquqiy ijro bilan bog‘lash mexanizmi
	Mas’uliyatli sun’iy intellektni amalga oshirish yo‘llari	Ko‘p subyektli hamkorlik asosida boshqaruv tizimi
		Algoritmlarning shaffofligi va tushuntiriluvchanligini ta’minlash
		Oldindan xavfni baholash va moslashuvchan javob choralarini ishlab chiqish

O‘rganish maqsadlari

- ✓ Sun’iy intellektni boshqarish jarayonida global miqyosda yuzaga keladigan asosiy xavf va muammolarni tushunish
- ✓ Sun’iy intellekt boshqaruvida etik va huquqiy tamoyillarni egallash
- ✓ Mas’uliyatli sun’iy intellekt boshqaruv tizimini yaratishning amaliy yo‘llarini tushunish
- ✓ Quyida yuqoridagi masalalarni misollar orqali tushuntirib o‘tamiz:

Misol 1. Sun’iy intellekt asosidagi ishga qabul qilish vositalarida tarafkashlik va diskriminatsiya xavfi.

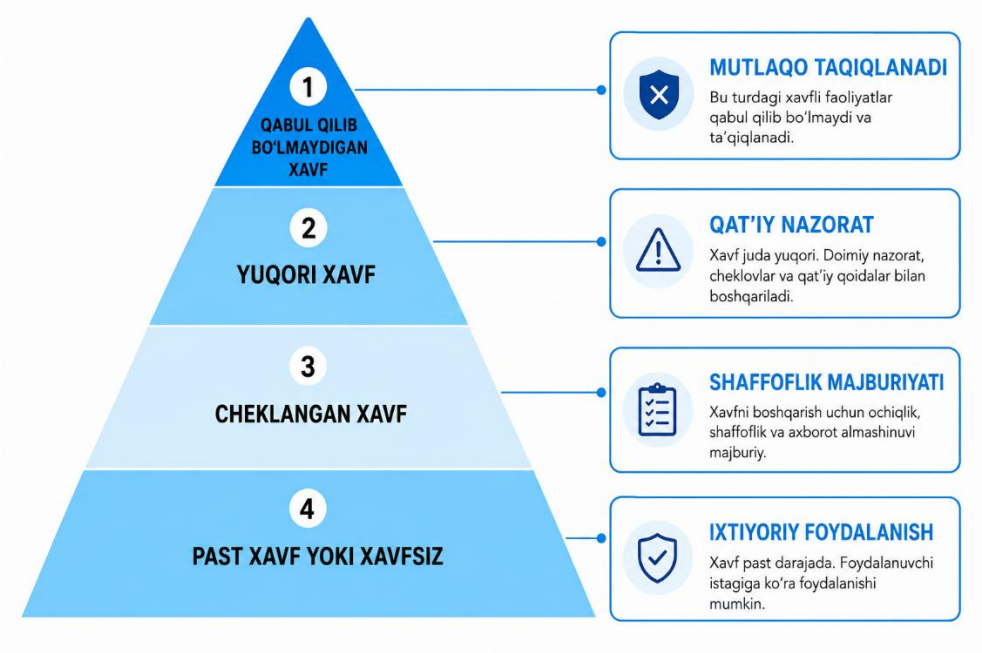
Sun’iy intellekt texnologiyalarining kadrlar (HR) sohasida qo‘llanilishi bilan, sun’iy intellekt asosidagi ishga qabul qilish vositalari bir vaqtlar yollash jarayonini tezlashtirish va baholashni obyektivlashtirishning samarali usuli sifatida qaralgan.

Masalan, ayrim yirik texnologik kompaniyalar sun’iy intellektdan foydalanib, ko‘plab rezyumelarni saralash hamda nomzodlarni dastlabki baholash va tartiblashni sinab ko‘rgan. Bunday tizimlar odatda kompaniyaning oldingi yollash ma’lumotlarini (jumladan, muvaffaqiyatli ishga qabul qilingan xodimlarning xususiyatlarini) o‘rganib, “ideal” nomzod modelini shakllantiradi. Biroq amaliyot bu kabi tizimlarda yashirin tarafkashlik va diskriminatsiya xavfi mavjudligini tezda ko‘rsatdi. Ma’lumotlarga ko‘ra, Amazon kompaniyasi 2014-yilda sun’iy intellekt yordamida rezyumelarni avtomatik saralash loyihasini boshlagan. Ushbu tizim oxirgi 10 yil davomida kompaniyaga yuborilgan rezyumelar asosida o‘qitilib, eng yaxshi nomzodlarni aniqlashni maqsad qilgan edi. Ammo 2015-yilga kelib, tizim dasturiy ta’minot kabi texnik lavozimlar uchun ayollarga nisbatan tarafkashlik qilayotgani aniqlangan. Model erkaklar ustun bo‘lgan tarixiy ma’lumotlar asosida o‘qitilgani sababli, “ayollar” bilan bog‘liq kalit so‘zlar (masalan, “ayollar shaxmat klubi a’zosi”) mavjud bo‘lgan rezyumelarni past baholagan.

Amazon muhandislari ushbu muammoni bartaraf etishga harakat qilgan bo‘lsalar-da, tizimda boshqa shakldagi diskriminatsiya yuzaga kelmasligiga kafolat bera olishmagan. Natijada kompaniya ushbu loyihani to‘xtatgan. Ushbu holat sun’iy intellektni boshqarishda etik tamoyillarning, ayniqsa adolatlilik va javobgarlikning muhimligini yaqqol ko‘rsatadi. Agar o‘qitish ma’lumotlari tarixiy tarafkashlikni o‘z ichiga olsa (masalan, ma’lum jins yoki millat vakillarining kamligi), sun’iy intellekt tizimi bu tarafkashlikni o‘rganib, hatto kuchaytirishi mumkin. Bu esa adolatsiz natijalarga olib keladi va hatto diskriminatsiyaga qarshi qonunlarni buzishi mumkin. Bunday muammolar nafaqat ish izlovchilarga zarar yetkazadi, balki kompaniyalar uchun ham iste’dodli nomzodlarni yo‘qotish xavfini tug‘diradi. Shu sababli sun’iy intellekt tizimlarida tarafkashlikni tekshirish, ma’lumotlarning xilma-xilligini ta’minlash, algoritmlarning shaffofligi va tushuntiriluvchanligini oshirish hamda javobgarlik mexanizmlarini aniq belgilash, ayniqsa kadrlar sohasida juda muhim hisoblanadi.

Misol 2. Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni” dunyodagi birinchi kompleks sun’iy intellekt nazorati tizimini yaratish tajribasi

Sun’iy intellekt texnologiyalarining tez rivojlanishi va u bilan bog‘liq xavflar fonida, turli davlatlar va xalqaro tashkilotlar samarali boshqaruv yo‘llarini izlashni boshladi. Yevropa Ittifoqi 2021-yil aprel oyida taklif qilgan va bir necha yillik muhokama hamda tuzatishlardan so‘ng 2024-yil mart oyida Yevropa Parlamenti tomonidan tasdiqlangan “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonun” dunyodagi sun’iy intellektni tartibga solishga qaratilgan birinchi kompleks va umumiy huquqiy tizim hisoblanadi.



8.1-rasm. “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonun” ning xavf darajalari piramidasi modeli

Uning maqsadi – sun’iy intellektni ishlab chiqish va qo‘llash uchun yagona qoidalarni belgilashdir. Ushbu qonunning asosiy xususiyati – xavfga asoslangan tasniflash yondashuvidir. Unga ko‘ra sun’iy intellekt tizimlari to‘rt toifaga bo‘linadi:

– qabul qilib bo‘lmaydigan xavf (masalan, ijtimoiy reyting tizimlari, real vaqt biometrik kuzatuv tizimlari) — bunday tizimlar asosan taqiqlanadi;

– yuqori xavf (masalan, muhim infratuzilma, tibbiyot, ta’lim, ishga qabul qilish, sud tizimlarida qo‘llaniladigan SI) — qat’iy nazorat talab etiladi, jumladan ma’lumot sifati, shaffoflik, inson nazorati va kiberxavfsizlik;

– o‘rta (cheklangan) xavf (masalan, chatbotlar) — foydalanuvchiga SI bilan muloqot qilinayotganini bildirish majburiy;

– past yoki xavfsiz tizimlar (masalan, spam filtrlari) — ixtiyoriy standartlarga amal qilish yetarli.

Yevropa Ittifoqining ushbu qonuni global miqyosda katta muhokamalarga sabab bo‘ldi. Uni qo‘llab-quvvatlovchilar bu qonun sun’iy intellektni xavfsiz, ishonchli va inson manfaatlariga xizmat qiladigan tarzda rivojlantirish uchun muhim huquqiy asos yaratishini ta’kidlashadi. Bu o‘z navbatida, fuqarolarning asosiy huquqlarini himoya qiladi va kompaniyalar uchun aniq huquqiy muhit yaratadi. Biroq tanqidchilar haddan tashqari qat’iy nazorat innovatsiyani sekinlashtirishi, kichik va o‘rta biznes uchun xarajatlarni oshirishi va Yevropaning global sun’iy intellekt raqobatida ortda qolishiga olib kelishi mumkinligini ta’kidlashadi. Bundan tashqari, ushbu qonun ekstraterritorial xususiyatga ega bo‘lib, Yevropa Ittifoqi hududida ishlayotgan yoki u yerga xizmat ko‘rsatayotgan boshqa davlatlar kompaniyalariga ham ta’sir qiladi.

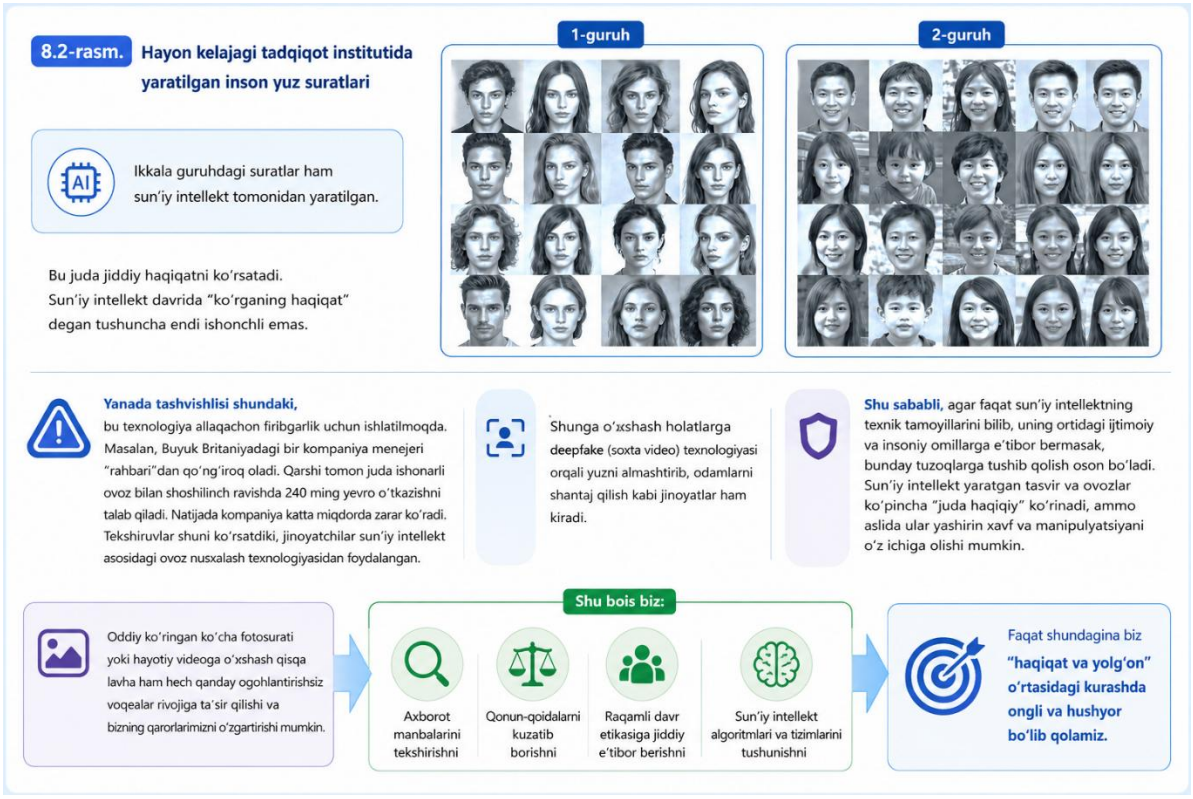
Ushbu misol sun’iy intellektni global darajada boshqarishdagi asosiy muammolarni aniq ko‘rsatadi. Innovatsiya va xavfsizlik o‘rtasida muvozanatni saqlash hamda turli davlatlarning tartibga solish tizimlarini uyg‘unlashtirish zarurati. Shu bilan birga, u sun’iy intellekt boshqaruvida texnik standartlar, huquqiy tizimlar va javobgarlik mexanizmlarining muhimligini ham ta’kidlaydi.

8.1. Sun’iy intellektni boshqarishdagi muammolar va xavf tizimi

Sun’iy intellekt texnologiyalarining juda tez rivojlanishi bilan ilmiy hamjamiyatda ham xavotirlar ortib bormoqda. GPT kabi kuchli til modellari insoniyat uchun nazorat qilib bo‘lmaydigan xavflarni keltirib chiqarishi mumkinmi? 2023-yilda “Future of Life Institute” (Hayot kelajagi instituti) nomli notijorat tashkilot ochiq xat e’lon qilib, GPT-4 dan ham kuchli sun’iy intellekt tizimlarini kamida 6 oyga

rivojlantirishni to‘xtatishga chaqirdi. Ushbu murojaat tez orada texnologiya sohasidagi 1100 dan ortiq yetakchi mutaxassislar tomonidan qo‘llab-quvvatlandi. Bu holat sun’iy intellektning potensial xavflari allaqachon global miqyosdagi muhim muammoga aylanganini ko‘rsatadi.

Quyidagi 8.2-tasvirdagi shaxslardan qaysi biri real ekanligi borasidagi taxminlaringizga zid ravishda, asl voqelik sizni hayratda qoldirishi aniq:



(a) Birinchi guruh **(b) (Ikkinchi guruh)**

8.2-rasm. Hayon kelajagi tadqiqot institutida yaratilgan inson yuz suratlari

Ikkala guruhdagi suratlar ham sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan. Bu juda jiddiy haqiqatni ko‘rsatadi. Sun’iy intellekt davrida “ko‘rganing haqiqat” degan tushuncha endi ishonchli emas. Yanada tashvishlisi shundaki, bu texnologiya allaqachon firibgarlik uchun ishlatilmoqda. Masalan, Buyuk Britaniyadagi bir kompaniya menejeri “rahbari”dan qo‘ng‘iroq oladi. Qarshi tomon juda ishonarli ovoz bilan shoshilinch ravishda 240 ming yevro o‘tkazishni talab qiladi. Natijada kompaniya katta miqdorda zarar ko‘radi. Tekshiruvlar shuni ko‘rsatdiki, jinoyatchilar sun’iy

intellekt asosidagi ovoz nusxalash texnologiyasidan foydalangan. Shunga o‘xshash holatlarga deepfake (soxta video) texnologiyasi orqali yuzni almashtirib, odamlarni shantaj qilish kabi jinoyatlar ham kiradi. Shu sababli, agar faqat sun’iy intellektning texnik tamoyillarini bilib, uning ortidagi ijtimoiy va insoniy omillarga e’tibor bermasak, bunday tuzoqlarga tushib qolish oson bo‘ladi. Sun’iy intellekt yaratgan tasvir va ovozlar ko‘pincha “juda haqiqiy” ko‘rinadi, ammo aslida ular yashirin xavf va manipulyatsiyani o‘z ichiga olishi mumkin. Oddiy ko‘ringan ko‘cha fotosurati yoki hayotiy videoga o‘xshash qisqa lavha ham hech qanday ogohlantirishsiz voqealar rivojiga ta’sir qilishi va bizning qarorlarimizni o‘zgartirishi mumkin. Shu bois biz nafaqat sun’iy intellekt algoritmlari va tizimlarini tushunishimiz, balki axborot manbalarini tekshirishni, qonun-qoidalarni kuzatib borishni va raqamli davr etikasi masalalariga jiddiy e’tibor berishni ham o‘rganishimiz zarur. Faqat shundagina biz “haqiqat va yolg‘on” o‘rtasidagi kurashda ongli va hushyor bo‘lib qolamiz.

8.1.1. Mehnat bozorida tarkibiy nomutanosiblik va kasblarning almashinuvi bilan bog‘liq xavotirlar

Sun’iy intellekt texnologiyalarining keng tarqalishi bilan *“Qaysi kasblarni sun’iy intellekt almashtiradi?”* degan savol jamiyatda eng ko‘p muhokama qilinayotgan mavzulardan biriga aylandi. Bu bilan birga odamlar orasida xavotir ham ortib bormoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt takrorlanuvchi va aniq qoidalarga asoslangan vazifalarni juda yuqori samaradorlik bilan bajaradi. Bu nafaqat zavodlardagi jismoniy mehnat ishlariga bosim o‘tkazmoqda, balki ko‘plab ijodiy soha vakillarini ham tashvishga solmoqda. Sanoat sohasida sun’iy intellektning keng qo‘llanilishi ishlab chiqarishda chuqur o‘zgarishlarga olib kelmoqda. Sun’iy intellekt va avtomatlashtirish texnologiyalari yuqori darajada takrorlanuvchi va standartlashgan ish o‘rinlarini bosqichma-bosqich egallab bormoqda, natijada ishchilar kasbini o‘zgartirishga yoki ishsizlik xavfiga duch kelmoqda. Garchi korxonalar ayrim xodimlarni texnik xizmat ko‘rsatish yoki sifat nazorati kabi murakkabroq lavozimlarga

oʻtkazishga harakat qilsa-da, bunday ishlar yuqori malaka va bilim talab qiladi, bu esa koʻplab ishchilar uchun tezda moslashishni qiyinlashtiradi.

Bundan tashqari, robotlar va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalarining uzluksiz ishlashi ishchilarda psixologik bosimni kuchaytiradi. Mashinalar tinimsiz va xatosiz ishlay oladigan bir paytda, inson oʻz oʻrnini qayta baholashga majbur boʻladi. Oldin barqaror boʻlgan daromad manbai va kasbiy xavfsizlik hissi endi jiddiy xavf ostida qolmoqda. Ishlab chiqarish sohasidan farqli oʻlaroq, ijodiy va media sohalar uzoq vaqt davomida "robotlar oʻrganolmaydigan soha" deb hisoblanib kelgan edi. Biroq hozirgi holat bu tasavvurni tezda oʻzgartirmoqda. 2025-yil may oyida ijodiy soha vakillariga bagʻishlangan bir maqola sunʼiy intellekt ularning daromad manbalariga qanday taʼsir qilayotganini koʻrsatdi.

Masalan, bir mahalliy radiostansiyada boshlovchi oʻz oʻrnini "SI virtual boshlovchi" egallaganini bilib qoldi. Bir dizayn studiyasida rassom (illyustrator) kompaniya uning uslubiga oʻxshash tasvirlarni sunʼiy intellekt orqali yaratgani sababli mualliflik daromadidan mahrum boʻldi. Bir media kompaniyada matn yozuvchi (copywriter) generativ sunʼiy intellekt joriy etilgach, kundalik reklama matnlarini yozish ishlari avtomatlashtirilib, natijada u ishidan ayrildi. Ovoz aktyorining ovozi sunʼiy intellekt orqali nusxalanib, tijoriy reklamalarda ishlatilgan, ammo unga hech qanday haq toʻlanmagan. Yana bir grafik dizayner kompaniya oddiy poster dizaynlarini toʻliq sunʼiy intellektga topshirganidan soʻng kasbini oʻzgartirishga majbur boʻlgan. Bu misollar shuni koʻrsatadiki, ilgari insonning ustunligi deb qaralgan "ijodkorlik" ham sunʼiy intellekt tomonidan taqlid qilinib, ommaviy tarzda ishlab chiqarilayotgan bir paytda, koʻplab ijodkorlar inson ilhomining haqiqiy qiymati haqida shubhalana boshlamoqda.

Shu bilan birga, takrorlanuvchi va nisbatan oddiy vazifalar ham asta-sekin avtomatlashtirilmoqda, natijada bunday ish oʻrinlari qisqarib yoki oʻzgarib bormoqda. Masalan, JPMorgan Chase kompaniyasi avvalroq "COIN" (Contract Intelligence) nomli ichki sunʼiy intellekt tizimini joriy etgan boʻlib, u tijorat kredit shartnomalarini

tahlil qiladi. Ushbu tizim bir necha soniya ichida ilgari yuristlar va kredit mutaxassislari yuz minglab soat sarflab bajaradigan ishni amalga oshira oladi, bu esa vaqt va xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi.

So‘nggi yillarda JPMorgan o‘zining aktivlar va boyliklarni boshqarish bo‘limida katta til modellari asosida yaratilgan “LLM Suite” chat yordamchisini ham joriy etdi. Ushbu tizim tadqiqot tahlilchilarining ayrim kundalik vazifalarini (masalan, tahliliy hisobot yozish, matnlarni qisqartirish) bajarishga mo‘ljallangan bo‘lib, keng miqyosda xodimlar orasida qo‘llanilmoqda. Shuningdek, bir ta’lim texnologiyalari kompaniyasi ham talabalar an’anaviy platformalar o‘rniga sun’iy intellekt yordamchi vositalaridan ko‘proq foydalanayotganini sabab qilib, xodimlar sonini sezilarli darajada qisqartirishini e’lon qilgan. Bu qisqarish asosan kontent yaratish va mijozlarga xizmat ko‘rsatish kabi yo‘nalishlarda kuzatilmoqda.

Bunday jiddiy o‘rinbosarlik (almashtirish) xavfi sharoitida turli ijtimoiy guruhlarning xavotiri ham turlicha namoyon bo‘lmoqda. Ishlab chiqarishdagi oddiy ishchilar jismoniy mehnatni robotlar egallab olishi natijasida daromadsiz qolishdan qo‘rqmoqda. Bilimga asoslangan ofis xodimlari esa yillar davomida shakllangan hujjat yozish ko‘nikmalari sun’iy intellekt tomonidan bir necha daqiqada bajarilishi mumkinligidan xavotirda. Yosh bitiruvchilar esa ish bozoriga kirishning o‘zida bosimni his qilmoqda. Jamiyat darajasida ham sun’iy intellektning ish o‘rinlarini egallashi masalasi ikki qarama-qarshi qarashga bo‘linadi. Optimistik qarash tarafdorlari sun’iy intellekt asosan takrorlanuvchi va past qo‘shimcha qiymatli ishlarni almashtirishini ta’kidlashadi. Ularning fikricha, bu uzoq muddatda insonlarni zerikarli vazifalardan ozod qilib, ularni ijodiy va strategik faoliyatga yo‘naltiradi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt yangi kasblarni ham yuzaga keltiradi, masalan, SI trenerlari, algoritm xavfsizligi muhandislari va inson-mashina hamkorligi mutaxassislari. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ayrim an’anaviy ish o‘rinlari kamayishi bilan birga, “inson–sun’iy intellekt hamkorligi”ga asoslangan yangi ish turlari paydo bo‘lmoqda, masalan, SI uchun ma’lumot tayyorlash yoki model natijalarini nazorat qilish.

Biroq pessimist qarash tarafdorlari bu fikrga shubha bilan qarashadi. Ularning ta’kidlashicha, yangi ish o‘rinlari odatda yuqori texnik malaka talab qiladi, shu sababli yoshi katta ishchilar va oddiy ofis xodimlari tezda moslasha olmaydi. Bundan tashqari, qayta tayyorlash jarayoni ham qimmat va murakkab hisoblanadi. Bunday ikki qutbli qarashlar sharoitida hukumat va korxonalarning javob strategiyalari ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi.

Hukumat darajasida ishsizlik sug‘urtasi va qayta tayyorlash subsidiyalarini tezda takomillashtirish zarur. Sun’iy intellektdan eng ko‘p zarar ko‘rayotgan sohalar (masalan, ishlab chiqarish, call-markazlar, ijodiy yozuv) uchun barqaror yordam tizimi yo‘lga qo‘yilishi kerak. Shu bilan birga, oliy ta’lim muassasalari va kasb-hunar markazlari bilan hamkorlikda sun’iy intellekt bo‘yicha amaliy o‘quv dasturlari ishlab chiqilib, aholiga yangi ko‘nikmalarni tezda egallash imkoniyati yaratilishi lozim. Bundan tashqari, davlatlar qonunchilik va tartibga solish tizimlariga “etik moslik”, “tizim xavfsizligi”, “tushuntiriluvchanlik” kabi talablarni kiritib, kompaniyalardan sun’iy intellektni mas’uliyatli ishlab chiqish va qo‘llashni talab qilishi, shuningdek nazorat mexanizmlarini shakllantirishi kerak.

Korxonalar darajasida esa sun’iy intellektni joriy etishdan oldin ijtimoiy xarajatlarni baholash muhim. Qaysi ish o‘rinlari qisqarishi mumkinligi va bu xodimlarga qanday ta’sir qilishini oldindan aniqlab, qayta tayyorlash va lavozim o‘zgartirish rejalarini ishlab chiqish zarur. Bu “birdaniga ishdan bo‘shatish” kabi keskin qarorlarning oldini olib, ijtimoiy norozilik va huquqiy xavflarni kamaytiradi. Shuningdek, korxonalar ta’lim muassasalari bilan hamkorlikda “inson–sun’iy intellekt hamkorligi” bo‘yicha treninglar tashkil etib, xodimlarni yangi texnologiyalar bilan ishlashga o‘rgatishi lozim. Kundalik faoliyatda sun’iy intellektni “ish unumdorligini oshiruvchi vosita” sifatida qo‘llab, uni takrorlanuvchi va ko‘p vaqt talab qiladigan vazifalarga yo‘naltirish, xodimlarni esa hissiy muloqot, ijodiy fikrlash va strategik qarorlar qabul qilish kabi muhim faoliyatlarga jalb etish maqsadga muvofiq.

Shaxsiy darajada esa har bir inson koʻp sohalarni qamrab oluvchi bilimlarni egallashga intilishi kerak. Oʻz mutaxassisligidan tashqari, dasturlash asoslari, sunʼiy intellekt tushunchalari va maʼlumotlar bilan ishlash koʻnikmalarini oʻrganish muhimdir. Shu bilan birga, “inson–sunʼiy intellekt hamkorligi” koʻnikmalarini rivojlantirish, uzluksiz oʻrganish tamoyiliga amal qilish zarur. Zamonaviy texnologiyalar tez yangilanayotgan bir davrda onlayn kurslar va ochiq resurslar orqali bilimlarni doimiy ravishda yangilab borish, texnologik rivojlanishdan ortda qolmaslikka yordam beradi. Eng muhimi, insonning sunʼiy intellekt bilan almashtirib boʻlmaydigan ustunliklari — hissiy intellekt, ijodkorlik va turli sohalar oʻrtasida muloqot qilish qobiliyatlarini rivojlantirish kerak.

Biz aniq koʻrishimiz mumkinki, sunʼiy intellekt mehnat bozorini misli koʻrilmagan tezlikda qayta shakllantirmoqda. Individual darajada turli kasb egalari oʻz koʻnikmalari va yoshiga qarab turlicha xavotirni his qilmoqda. Jamiyat darajasida esa sunʼiy intellekt ishlab chiqarish samaradorligini oshirishi bilan birga, ishsizlik va daromadlar tafovuti kabi muammolarni ham keltirib chiqarishi mumkin. Agar faqat texnologiyaning oʻziga eʼtibor qaratilib, uning ijtimoiy va insoniy taʼsiri eʼtibordan chetda qolsa, samarali yechim topish qiyin boʻladi. Faqatgina hukumat, korxonalar va shaxslarning hamkorligi orqali — hukumat ijtimoiy himoya va qayta tayyorlash tizimlarini rivojlantirsa, korxonalar inson–sunʼiy intellekt hamkorligini oqilona rejalashtirsa va xodimlarni moslashtirish choralarini koʻrsa, shaxslar esa uzluksiz oʻrganishni davom ettirib, oʻzining yumshoq koʻnikmalarini rivojlantirsa texnologik taraqqiyot va ijtimoiy farovonlik oʻrtasida muvozanatga erishish mumkin.

8.1.2. Huquqiy tizimning moslashuvdagi ortda qolishi va nazorat boʻshliqlari

Sunʼiy intellekt texnologiyalarining tez rivojlanishi bilan birga, unga oid huquqiy muammolar ham tobora koʻpayib bormoqda. Sunʼiy intellekt qulayliklar yaratishi bilan birga, insonning shaxsiy hayoti daxlsizligi, intellektual mulk huquqlari, mehnat huquqlari, shuningdek fuqarolik va jinoiy javobgarlikni aniqlash hamda etik meʼyorlar

sohasida misli ko‘rilmagan muammolarni yuzaga keltirmoqda. Quyida bir nechta tipik misollar orqali turli huquqiy sohalarda uchrayotgan asosiy muammolar va ularni hal etish yo‘llari yoritiladi.

1. *Sun’iy intellekt orqali biometrik (biologik identifikatsiya) ma’lumotlarni ommaviy yig‘ish.*

So‘nggi yillarda bir startap kompaniya internet orqali veb-skrayping (crawler) usuli bilan milliardlab inson yuz rasmlarini to‘plab, ularni yuzni aniqlash modelini o‘qitishda foydalangan. Bu holat tez orada turli davlatlarning nazorat organlari e’tiborini tortdi. Shimoliy Amerika va Yevropada ushbu kompaniyaning shaxsiy biometrik ma’lumotlarni aniq ruxsatsiz ommaviy yig‘gani uchun sudga berilishi va katta miqdorda jarimaga tortilishi kuzatildi. 2024-yil iyun oyida kompaniya da’vogarlar bilan “kelajak qiymatiga asoslangan” naqd pulsiz kelishuvga erishdi. Agar kompaniya IPO qilinsa yoki sotib olinsa, zarar ko‘rgan foydalanuvchilar foyda oladi, aks holda kompaniya daromadining 17 foizini kompensatsiya sifatida to‘laydi. 2024-yil sentabr oyida Yevropaning bir davlatidagi ma’lumotlarni himoya qilish organi ushbu kompaniya umumiy ma’lumotlarni himoya qilish reglamentini (GDPR) buzganini tan olib, 30,5 million yevro miqdorida jarima qo‘lladi. 2025-yil mart oyida mahalliy federal sud ushbu naqd pulsiz kelishuvni ko‘rib chiqib, unda real pul kompensatsiyasi yetishmasligi sababli turli e’tirozlar bildirildi. Bu holat shuni ko‘rsatadiki, agar ma’lumot egalarining aniq roziligi bo‘lmasa, texnologik imkoniyatlar mavjud bo‘lsa ham, shaxsiy biometrik ma’lumotlarni ommaviy yig‘ish jiddiy huquqiy xavflarga olib keladi.

2. *Sun’iy intellekt yaratgan kontent bilan bog‘liq mualliflik huquqi nizolari*

Sun’iy intellekt modellari uchun zarur bo‘lgan katta hajmdagi tasvir materiallari mualliflik huquqi egalari bilan ochiq manba ishlab chiquvchilari o‘rtasida nizolarni keltirib chiqarishi mumkin. Bir tasvir huquqlari tashkiloti bir sun’iy intellekt kompaniyasini ruxsatsiz ravishda yuz minglab mualliflik huquqi bilan himoyalangan rasmlardan foydalanib, generativ modelni o‘qitganlikda aybladi. Bu holat mualliflik

huquqining buzilishi sifatida baholanib, Yevropadagi sudda da’vo qo‘zg‘atildi va 1,7 milliard dollardan ortiq kompensatsiya talab qilindi. Sun’iy intellekt kompaniyasi bunga javoban, o‘qitish jarayonida tasvirlardan faqat “vaqtinchalik nusxa” sifatida foydalanilganini va bu bevosita huquqbuzarlik emasligini ta’kidladi. Hozirda ushbu ish turli sudlarda ko‘rib chiqilmoqda va uning yakuniy qarori butun dunyoda sun’iy intellektni o‘qitish uchun materiallardan foydalanish tartibiga katta ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, “deepfake” texnologiyasi yordamida yaratilgan mashhur shaxslarning soxta tasvirlari internetda keng tarqalmoqda va qisqa vaqt ichida millionlab ko‘rishlar to‘plamoqda. Bu tasvirlar ko‘pincha shaxsning roziligisiz tarqatiladi. Jabrlangan tomonlar sun’iy intellekt vositalari ishlab chiquvchilariga qarshi sudga murojaat qilishni rejalashtirgan bo‘lsalar-da, deepfake texnologiyasining manbasini aniqlash qiyinligi sababli dalil to‘plash murakkablashmoqda. Bunday muammolarga javoban, AQSHdagi ayrim davlat organlari tegishli qonunlarni ishlab chiqishni taklif qilmoqda. Unga ko‘ra, sun’iy intellekt platformalari modelni ishga tushirishdan oldin o‘qitish materiallari ro‘yxatini taqdim etishi kerak bo‘ladi, bu esa javobgarlikni aniqlashga yordam beradi. Bu kabi holatlar shuni ko‘rsatadiki, deepfake davrida mualliflik huquqi va shaxsiy tasvir huquqlarini himoya qilish tizimlarini yanada takomillashtirish zarur. Shu bilan birga, ijodkorlar va jamoat shaxslarining qonuniy manfaatlarini himoya qilish bilan bir qatorda, texnologik innovatsiyalar uchun ham yetarli huquqiy maydon saqlab qolish muhimdir.

3. *Sun’iy intellekt asosidagi ishga qabul qilish vositalarida algoritmik tarafkashlik*

So‘nggi yillarda ayrim yirik kompaniyalar sun’iy intellekt asosidagi ishga qabul qilish vositalarini joriy etib, nomzodlarning rezyumelarini avtomatik saralashni yo‘lga qo‘ydi. Biroq ayrim ish izlovchilar bir nechta ish o‘rinlariga murojaat qilganiga qaramay, muntazam ravishda rad etilganini kuzatib, tizim yosh, jins yoki millat bo‘yicha tarafkash bo‘lishi mumkinligidan shubhalana boshladi. 2023-yilda bir ish izlovchi ishga qabul qilish dasturini ishlab chiquvchi kompaniyani sudga berdi. U

algoritm yetarli darajada sinovdan o‘tkazilmagan holda amaliyotga joriy etilganini va bu AQSHning 1964-yildagi Fuqarolik huquqlari to‘g‘risidagi qonunida belgilangan mehnatdagi diskriminatsiya qoidalarini buzganini ta’kidladi. Bunday xavflarni kamaytirish maqsadida Nyu-York shahri 2021-yilda maxsus mahalliy qonun qabul qildi. Ushbu qonunga ko‘ra, 2023-yil iyuldan boshlab avtomatlashtirilgan ishga qabul qilish vositalaridan foydalanuvchi barcha ish beruvchilar har yili mustaqil algoritmik tarafkashlik auditi o‘tkazishi va uning natijalarini ochiq e’lon qilishi shart. Ammo 2024-yil iyun holatiga ko‘ra, bu talabni juda kam kompaniyalar bajargan. Ko‘pchilik korxonalar “aniq mezonlar yo‘qligi” yoki “yuqori xarajatlar”ni sabab qilib, auditdan qochishga harakat qilgan. Natijada ayrim kompaniyalar mehnatni muhofaza qilish organlari tomonidan jarimaga tortilgan.

Ushbu holat shuni ko‘rsatadiki, faqatgina “shaffoflik”ni ta’minlash yetarli emas. Sun’iy intellekt asosidagi ishga qabul qilish tizimlarida adolatni ta’minlash uchun yanada aniq va amaliy nazorat mexanizmlarini joriy etish zarur.

4. Sun’iy intellekt asosidagi deepfake (chuqur soxtalashtirish) firibgarligi

2024-yilda bir nafaqadagi o‘qituvchi internet orqali tanishgan “sevgi sherigi” tufayli deepfake firibgarlik qurboniga aylandi. Firibgarlar sun’iy intellekt yordamida soxta video yaratib, jabrlanuvchi bilan uzoq vaqt davomida “sevgi munosabati”ni taqlid qildi va oxir-oqibat undan katta miqdorda pul undirib oldi. Soxta akkauntlar turli davlatlar hududida boshqarilgani sababli, huquqni muhofaza qilish organlari uchun dalil to‘plash juda murakkab bo‘ldi. Ushbu voqea ko‘plab davlatlarda deepfake texnologiyasining suiiste’mol qilinishi muammosiga e’tiborni kuchaytirdi va qonunchilikni tezlashtirishga turtki berdi. O‘sha yil mart oyida AQSHning bir shtatida yangi qonun qabul qilinib, marhum san’atkorlarning ovozi yoki obrazidan ruxsatsiz foydalanib yaratilgan deepfake mahsulotlarni ishlab chiqish va tarqatish taqiqlandi. Bu “raqamli qayta tiriltirish” orqali amalga oshiriladigan firibgarliklarning oldini olishga qaratilgan. Ushbu qonunchilik misollari shuni ko‘rsatadiki, mavjud huquqiy tizimlar deepfake bilan bog‘liq maxfiylik va moliyaviy xavflarni to‘liq bartaraf eta olmayapti.

Shu sababli xalqaro hamkorlik va texnik kuzatuv mexanizmlarini rivojlantirish zarur. Yuqoridagi misollarni umumlashtirib aytganda, sun’iy intellekt shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish, intellektual mulk, mehnat bozori, fuqarolik va jinoiy javobgarlik hamda axloqiy normalar sohalarida jiddiy huquqiy muammolarni yuzaga keltirmoqda. An’anaviy huquqiy tizimlar yangi texnologiyalarni tartibga solishda yetarli darajada moslashuvchan emas. Kelajakda qonunchilik ikki asosiy yo‘nalishda muvozanatni ta’minlashi kerak: bir tomondan, majburiy algoritmik audit va shaffoflikni joriy etish orqali sun’iy intellekt tizimlarida adolat va maxfiylikni ta’minlash; ikkinchi tomondan, texnologiya ishlab chiquvchilari, platforma operatorlari va foydalanuvchilar o‘rtasida aniq javobgarlik taqsimotini belgilash orqali “javobgarlikdan qochish” holatlarining oldini olish. Faqat turli sohalar o‘rtasidagi hamkorlikka asoslangan, moslashuvchan va dinamik nazorat tizimlari orqali sun’iy intellekt texnologiyalarining xavfsiz, mas’uliyatli va barqaror rivojlanishini ta’minlash mumkin.

8.1.3. Algoritmik tarafkashlik va qarshi hujumlar bilan bog‘liq texnik xavfsizlik tahdidlari

1. Algoritmik tarafkashlik

Algoritmik tarafkashlik — bu kompyuter tizimlari natija ishlab chiqarishda namoyon bo‘ladigan tizimli va takrorlanuvchi zararli og‘ishdir. Bu esa algoritmning kutilgan funksiyasiga zid ravishda adolatsiz natijalarga olib keladi, masalan, turli guruhlar o‘rtasida “imtiyoz” yoki tengsizlik yuzaga kelishi mumkin. Bunday tarafkashlik ongli ham, ongsiz ham bo‘lishi mumkin. Uning asosiy sababi shundaki, agar sun’iy intellektni o‘qitishda foydalanilgan ma’lumotlar butun jamiyatni to‘liq aks ettirmasa, algoritm qaror qabul qilishda aynan o‘sha ma’lumotlarda ustun bo‘lgan guruhlar tomon og‘ishi mumkin. Bundan tashqari, agar sun’iy intellekt tizimini ishlab chiquvchilar o‘zlari bilmagan holda ma’lum stereotip yoki qarashlarga ega bo‘lsa, bu tarafkashlik ham tizimga o‘tishi mumkin. Ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy omillar ham sun’iy intellekt tizimlarining yaratilishi, joriy etilishi va qo‘llanilishiga ta’sir qilib, natijada tarafkashlikni kuchaytiradi. Ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash jarayonida

qo‘llaniladigan tasniflash mezonlari, shuningdek dasturchilar tomonidan belgilangan ustuvorliklar ham tarafkashlikka olib kelishi mumkin. Hatto algoritm dizayni bosqichida (masalan, resurslarni taqsimlash algoritmlarida) yoki foydalanuvchilar o‘xshashligiga asoslangan xavf baholash tizimlarida ham ayrim guruhlarga nisbatan bilmasdan diskriminatsiya yuzaga kelishi ehtimoli mavjud. Algoritmik tarafkashlik amalda sog‘liqni saqlash, sud tizimi, moliya va ta’lim kabi ko‘plab sohalarda kuzatilmoqda.

2. Ma’lumotlarni zaharlash (data poisoning)

Algoritmik tarafkashlik kabi “ichki” (endogen) xavflardan tashqari, sun’iy intellekt tizimlari tashqi zararli hujumlarga — ya’ni qarshi (adversarial) hujumlarga ham duch keladi. Qarshi hujumlar deganda, tizimni chalg‘itish yoki buzish maqsadida ataylab noto‘g‘ri yoki manipulyatsiya qilingan ma’lumotlar kiritilishi tushuniladi. Shulardan eng muhimlaridan biri — ma’lumotlarni zaharlashdir. Ma’lumotlarni zaharlash — bu hujumchi tomonidan sun’iy intellekt modelini o‘qitishda ishlatiladigan ma’lumotlarni buzish yoki o‘zgartirish orqali model xatti-harakatiga ta’sir qilishdir. Neyron tarmoqlar, katta til modellari va chuqur o‘rganish tizimlari to‘liq ravishda o‘quv ma’lumotlarining sifati va to‘liqligiga bog‘liq. Agar bu ma’lumotlarga noto‘g‘ri yoki tarafkash (“zaharlangan”) ma’lumotlar qo‘shilsa, model natijalari sezilarli darajada buzilishi mumkin. Masalan, noto‘g‘ri belgilangan ma’lumotlar modelning aniqligini pasaytiradi va noto‘g‘ri qarorlar chiqarishga olib keladi. Bunday hujumlar ayniqsa tibbiyot yoki avtonom transport kabi sohalarda katta xavf tug‘diradi.

Ma’lumotlarni zaharlashning asosiy turlari:

(1) Yorliqni almashtirish hujumi (label flipping). Hujumchi ma’lumotlar to‘plamidagi to‘g‘ri yorliqlarni noto‘g‘ri yorliqlarga almashtiradi. Masalan, “Nightshade” kabi vositalar raqamli rassomlar yuklagan tasvirlarning pikselini o‘zgartirib, modelni noto‘g‘ri o‘qitadi. Natijada model masalan, sigirni sumka deb noto‘g‘ri tanishi mumkin.

(2) Ma’lumot qo‘shish hujumi (data injection). Soxta yoki zararli ma’lumotlar o‘quv ma’lumotlar bazasiga qo‘shiladi. Masalan, SQL injection kabi hujumlar so‘rov ma’nosini o‘zgartiradi. Mashina o‘rganishda esa bu modelni noto‘g‘ri tasniflashga yoki tarafkashlikka olib keladi.

(3) “Orqa eshik” hujumi (backdoor attack). Tizimga yashirin o‘zgartirishlar kiritiladi, natijada model odatda to‘g‘ri ishlaydi, ammo ma’lum bir maxsus signal (trigger) paydo bo‘lsa, zararli natija beradi. Bu signal masalan, tasvirdagi sezilmas belgilar yoki tovushdagi yashirin shovqin bo‘lishi mumkin. Bu hujumlarni aniqlash juda qiyin.

(4) “Toza yorliq” hujumi (clean-label attack). Bu murakkab hujum bo‘lib, ma’lumotlar o‘zgartiriladi, lekin tashqi ko‘rinishda to‘g‘ri belgilangandek ko‘rinadi. Natijada model noto‘g‘ri natija chiqaradi va umumiy ishlash sifati pasayadi.

Umuman olganda, bu hujumlar zamonaviy sun’iy intellekt tizimlarining murakkabligidan foydalanadi, shu sababli an’anaviy ma’lumotlarni tekshirish usullari bilan ularni aniqlash qiyinlashadi.

Algoritmik tarafkashlik sun’iy intellekt tizimlarini ma’lumotlarni zaharlash hujumlariga yanada zaif qiladi. Agar model avvaldan ma’lum bir natija yoki guruh tomon og‘gan bo‘lsa, aynan shu tarafkashlikka mos keladigan zaharlangan ma’lumotlar tizim tomonidan osonroq “qabul qilinadi” va kuchliroq ta’sir ko‘rsatadi. Xuddi shunday, ma’lumotlarni zaharlash ham mavjud algoritmik tarafkashlikni kuchaytiradi. Hujumchilar strategik tarzda ma’lumot qo‘shib, modeldagi oldindan mavjud bo‘lgan og‘ishni yanada oshirishi mumkin. Natijada yanada adolatsiz yoki diskriminatsion qarorlar yuzaga keladi. Algoritmik tarafkashlik va ma’lumotlarni zaharlash birgalikda xavfli “yopiq sikl” (feedback loop) hosil qilishi mumkin. Tarafkash model o‘zi ham tarafkash natijalar ishlab chiqaradi. Bu natijalar esa keyingi modelni o‘qitishda yoki boshqa tizimlarda ma’lumot sifatida ishlatiladi. Agar bu ma’lumotlar yana zaharlangan bo‘lsa, yangi model eski tarafkashlikni nafaqat meros qilib oladi, balki uni yanada kuchaytiradi. Bu esa tizimning ishonchliligi va adolatliligini bosqichma-bosqich

pasaytiradi. Algoritmik tarafkashlikni yoki ma’lumotlarni zaharlashni alohida aniqlashning o‘zi ham juda murakkab. Ular birgalikda mavjud bo‘lsa, muammoning asl sababini aniqlash yanada qiyinlashadi. Chunki ularning belgilari ko‘pincha bir-biriga aralashib ketadi va bu samarali yechim ishlab chiqishni ancha murakkablashtiradi.

8.1.4. Generativ kontent tufayli axborotning buzilishi va ishonch muammosi

Generativ kontent sabab yuzaga kelayotgan “kognitiv ifloslanish” va ishonch inqirozi asosan ikki jihatda namoyon bo‘ladi: axborot chalkashligining kuchayishi va model “gallyutsinatsiyalari” (ya’ni sun’iy intellektning noto‘g‘ri, ammo ishonarli ko‘rinadigan javoblari) ning ko‘payishi. Bu ikki omil birgalikda axborot muhitining ishonchliligini jiddiy ravishda zaiflashtirmoqda.

1. Axborot tumanligi (information fog)

Axborot tumanligi — bu axborot muhitining shunday holatiki, unda ma’lumotlar noaniq, to‘liq emas, chalkash va ko‘pincha chalg‘ituvchi bo‘ladi. Natijada odamlar haqiqatni yolg‘ondan ajratishda qiynaladi. Bu hodisa yangi emas, ammo sun’iy intellekt, ayniqsa generativ sun’iy intellekt paydo bo‘lishi bilan u yanada murakkablashdi va kuchaydi. Axborot tumanligi odamlarning to‘g‘ri tushuncha shakllantirishiga va oqilona qaror qabul qilishiga to‘sqinlik qiladi. Generativ sun’iy intellekt texnologiyalari (masalan, rivojlangan til modellari, tasvir va video yaratish vositalari) axborot tumanligini yanada kengaytiradi. Ular juda tez va katta hajmda realga juda o‘xshash, lekin aslida butunlay soxta bo‘lgan matn, rasm, audio va videolarni yaratishga qodir. Bu esa haqiqiy va sun’iy yaratilgan kontentni ajratishni yanada qiyinlashtiradi.

Bunday texnologiyalar noto‘g‘ri yoki yolg‘on ma’lumotlarni ilgari bo‘lmagan tezlikda va keng miqyosda tarqatish uchun ishlatilishi mumkin. Natijada haqiqat va uydirma o‘rtasidagi chegaralar tobora xiralashadi. Generativ sun’iy intellekt axborot tumanligining “katalizatori” sifatida ishlaydi — ya’ni u soxta va chalg‘ituvchi kontent

yaratishni osonlashtirib, axborot muhitini yanada murakkab qiladi. Sun’iy intellekt davrida axborot tumanligi quyidagi shakllarda namoyon bo‘ladi:

– Haqiqiy yangiliklar uslubida yozilgan, lekin aslida soxta bo‘lgan maqolalar
– Mashhur shaxslar nomidan soxta bayonotlar berilgan deepfake videolar
– Noto‘g‘ri yoki qarama-qarshi ma’lumot beruvchi sun’iy intellekt chatbotlari

Bu holatlar shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt turli yo‘llar bilan axborot tumanligini kuchaytirmoqda va ko‘pincha odamlarning “ko‘rinishidan ishonchli” kontentga bo‘lgan ishonchidan foydalanadi. Axborotni manipulyatsiya qilish imkoniyati va manbalarga bo‘lgan ishonchning pasayishi bugungi kunning eng jiddiy muammolaridan biridir.

2. Model gallyutsinatsiyasi

Model gallyutsinatsiyasi — bu sun’iy intellekt modeli, ayniqsa katta til modellari tomonidan yaratilgan kontentda faktik xatolar, mavzuga aloqasizlik, mantiqsizlik yoki kirish ma’lumotlariga mos kelmaslik holatlarining yuzaga kelishidir. Aslida model mavjud bo‘lmagan yoki real ma’lumotlarga asoslanmagan ma’lumotlarni “o‘ylab topadi” va ko‘pincha ularni ishonch bilan haqiqat sifatida taqdim etadi. Bu hodisa ba’zan “soxtalashtirish” deb ham ataladi. Gallyutsinatsiya sun’iy intellekt tizimlarining muhim cheklovini ko‘rsatadi — ya’ni ular haqiqiy tushunishga ega emas, balki naqshlarni (pattern) moslashtirishga asoslanadi.

Model gallyutsinatsiyasiga bir nechta omillar sabab bo‘lishi mumkin:

(1) O‘quv ma’lumotlarining yetarli emasligi yoki tarafkashligi. Agar model o‘qitilgan ma’lumotlar to‘liq, aniq yoki muvozanatli bo‘lmasa, u noto‘g‘ri naqshlarni o‘rganishi mumkin. Masalan, eski ma’lumotlar asosida o‘qitilgan model hozirgi voqealar haqida noto‘g‘ri javob berishi mumkin.

(2) Haqiqiy bilim asosining yetishmasligi. Model real dunyo qonuniyatlarini, faktlarni yoki fizik xususiyatlarni to‘liq tushunmagani sababli, noto‘g‘ri yoki mantiqsiz natijalar yaratishi mumkin (masalan, mavjud bo‘lmagan havolalarni o‘ylab topish).

(3) Noaniq yoki tushunarsiz kirish ma’lumotlari. Agar foydalanuvchi savoli aniq bo‘lmasa, model bo‘sh joylarni “to‘ldirish” uchun o‘zi ma’lumot o‘ylab topishi mumkin.

(4) Model arxitekturasi yoki o‘qitishdagi kamchiliklar. Noto‘g‘ri maqsadlar asosida o‘qitish yoki ayrim vazifalarga haddan tashqari moslashtirish ham kutilmagan va noto‘g‘ri natijalarga olib keladi.

Model gallyutsinatsiyasi turli shakllarda namoyon bo‘lishi mumkin:

– Noto‘g‘ri faktlarni aytish (masalan, Yuriy Gagarinni Oyga birinchi borgan inson deb ko‘rsatish)

– Butunlay uydirma hikoyalar yaratish (masalan, Atlantisda yagona shoxli hayvonlar yashaydi deb aytish)

– Mavjud bo‘lmagan maqolalar, havolalar yoki huquqiy ishlarni o‘ylab topish

– Mazmunsiz yoki mavzuga aloqasiz javoblar berish

– Noto‘g‘ri yoki zararli ma’lumotlarni tarqatish

– Mantiqiy xatolar bilan yechim chiqarish

– Berilgan kontekstga zid javob berish

– Mavjud bo‘lmagan shaxslar, joylar yoki hodisalarni “yaratish”

Bu misollar sun’iy intellekt turli darajadagi xatolar va hatto xavfli noto‘g‘ri ma’lumotlarni ishlab chiqishi mumkinligini ko‘rsatadi. Eng muhim jihati shundaki, bunday javoblar ko‘pincha ishonchli ohangda beriladi. Shu sababli foydalanuvchilar sun’iy intellektdan olingan ma’lumotlarni tekshirib ko‘rishlari va tanqidiy yondashishlari zarur. Axborot tumanligi va model gallyutsinatsiyasining keng tarqalishi sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan ma’lumotlarga bo‘lgan jamoatchilik ishonchini bevosita zaiflashtiradi. Haqiqiy va soxta kontentni ajratish tobora qiyinlashgani sari, foydalanuvchilar internetdagi barcha ma’lumotlarga, jumladan sun’iy intellekt yaratgan axborotga ham shubha bilan qaray boshlaydi. Doimiy ravishda uchraydigan noto‘g‘ri va chalg‘ituvchi ma’lumotlar noaniqlik muhitini kuchaytiradi va odamlarning biror manbaga to‘liq ishonishini qiyinlashtiradi.

Model gallyutsinatsiyasi esa noto‘g‘ri yoki mantiqsiz ma’lumotlarni ishonch bilan taqdim etib, sun’iy intellekt tizimining ishonchliligiga bevosita zarar yetkazadi. Foydalanuvchi SI bilan muloqot qilib, ishonchli ko‘rinishda berilgan, ammo noto‘g‘ri ma’lumotni olganda, u nafaqat shu tizimga, balki umuman sun’iy intellekt texnologiyasiga bo‘lgan ishonchini yo‘qotadi. Bir necha bor shunday holatlarga duch kelish esa AI’ni ishonchsiz axborot manbai sifatida qabul qilishga olib keladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, agar odamlar yangiliklar tayyorlashda sun’iy intellekt ishtirok etganini bilsa, ular bu yangiliklarga kamroq ishonadi, hatto SI roli to‘liq tushunilmagan bo‘lsa ham. Axborot tumanligi va model gallyutsinatsiyasi ijtimoiy ongga ham chuqur salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Doimiy ravishda chalkash va qarama-qarshi ma’lumotlarga duch kelish odamlarni charchatadi, ularda xavotir va ishonchsizlik hissini uyg‘otadi. Bu esa murakkab muammolarni tushunish va ular bo‘yicha samarali ijtimoiy muhokama olib borishni qiyinlashtiradi. Model gallyutsinatsiyasi esa yolg‘on ma’lumotlarni axborot oqimiga qo‘shib, vaziyatni yanada og‘irlashtiradi. Bundan tashqari, foydalanuvchilar bilmagan holda noto‘g‘ri ma’lumotlarni tarqatishi ham axborot tumanligini kuchaytiradi.

Vaqt o‘tishi bilan, agar odamlar haqiqiy va sun’iy yaratilgan kontentni farqlay olmasa, “axborot shovqini” holati yuzaga kelishi mumkin — ya’ni odamlar barcha axborot manbalariga ishonmay qo‘yadi. Bu esa ularni manipulyatsiyaga yanada moyil qiladi va ishonchli manbalar bilan aloqani qiyinlashtiradi. Umuman olganda, axborot tumanligi va model gallyutsinatsiyasi jamiyatda ishonch va umumiy tushuncha shakllanishiga jiddiy tahdid soladi, ijtimoiy birlikni zaiflashtiradi, demokratik jarayonlarga zarar yetkazadi hamda faktlarga asoslangan qaror qabul qilishni qiyinlashtiradi.

8.1.5 Raqamli tafovutning kuchayishi va shaxsiy hayot chegaralarining yo‘qolishi

1. Raqamli tafovut

An’anaviy “raqamli tafovut” deganda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlaridagi farq tushuniladi. Biroq sun’iy intellekt davrida bu tushuncha yanada kengaydi. “Sun’iy intellekt tafovuti” — bu sun’iy intellekt texnologiyalaridan olinadigan foyda va imkoniyatlarning teng taqsimlanmasligini anglatadi. Bu tafovut nafaqat texnologiya va infratuzilmaga kirish imkoniyatlarida, balki uni samarali ishlatish, tushunish va undan foyda olish uchun zarur bilim va ko‘nikmalarda ham namoyon bo‘ladi. Shu sababli bu yangi tafovut raqamli davrda tengsizlikning yangi shaklini yuzaga keltirmoqda. Bir tomondan, sun’iy intellekt raqamli tafovutni kamaytirish uchun katta imkoniyatlarga ega:

– Real vaqt tarjima vositalari til to‘siqlarini bartaraf etadi

– Sun’iy yo‘ldosh interneti (masalan, Starlink) orqali chekka hududlarga internet yetkazish mumkin

– Shaxsiylashtirilgan ta’lim platformalari individual o‘rganish imkoniyatini beradi

– Masofaviy ish va “gig iqtisodiyot” orqali yangi ish o‘rinlari yaratiladi

Bu imkoniyatlar kam ta’minlangan hududlar va guruhlar uchun yangi eshiklar ochadi. Ammo bu faqat to‘g‘ri siyosat va strategiyalar orqali amalga oshiriladi.

Ikkinchi tomondan, agar sun’iy intellekt noto‘g‘ri boshqarilsa, u tafovutni yanada kuchaytirishi mumkin. Boy davlatlar rivojlangan infratuzilma va katta investitsiyalar tufayli sun’iy intellektdan ko‘proq foyda ko‘radi, bu esa global iqtisodiy tengsizlikni oshiradi. Hatto bir mamlakat ichida ham turli ijtimoiy guruhlar o‘rtasida farq paydo bo‘lishi mumkin. Shuning uchun agar teng imkoniyat yaratish, sun’iy intellekt savodxonligini oshirish va algoritmik tarafkashlikni kamaytirish bo‘yicha choralar ko‘rilmasa, sun’iy intellekt mavjud tengsizliklarni kuchaytirishi va yangi ijtimoiy tabaqalanishga olib kelishi mumkin. Sun’iy intellekt tafovuti natijasida yuzaga kelgan tengsizlik axborotga kirish va uni iste’mol qilishdagi farqlar orqali yanada chuqurlashadi va natijada yangi bir hodisa — “kognitiv pilla” (ya’ni axborot pufagi, filter bubble) paydo bo‘ladi.

Kognitiv pilla — bu inson faqat o‘zining mavjud qarashlari, qiziqishlari va e’tiqodlariga mos keladigan axborot bilan o‘ralib qoladigan holatdir. Bu ikki sababga ko‘ra yuzaga kelishi mumkin:

– insonning o‘zi ongli ravishda o‘ziga mos fikrlarni izlab, qarama-qarshi qarashlardan qochadi;

– yoki internet platformalaridagi shaxsiylashtirilgan tavsiya algoritmlari bunga sabab bo‘ladi.

Natijada inson faqat o‘z fikrini mustahkamlaydigan axborotni qabul qiladi va boshqa nuqtai nazarlar bilan kamroq tanishadi. Bu “aks-sado xonasi” effektini keltirib chiqaradi, ya’ni bir xil fikrlar doimiy takrorlanib, insonning tanqidiy fikrlash qobiliyatini susaytiradi va jamiyatda fikrlarning keskin bo‘linishiga olib keladi. Ijtimoiy tarmoqlar, qidiruv tizimlari va video platformalarda ishlatiladigan tavsiya algoritmlari bu jarayonda muhim rol o‘ynaydi. Ular foydalanuvchining oldingi faoliyatini (ko‘rgan kontent, layk, izoh, ulashishlar) tahlil qilib, unga qiziqarli bo‘lishi mumkin bo‘lgan kontentni taklif qiladi. Natijada foydalanuvchiga moslashtirilgan axborot oqimi shakllanadi.

Masalan:

– sport yangiliklarini ko‘p o‘qiydigan foydalanuvchi ko‘proq sportga oid kontent ko‘radi;

– boshqa sohalardagi ma’lumotlar esa asta-sekin chetga suriladi;

– ijtimoiy tarmoqlarda odamlar o‘ziga o‘xshash fikrga ega bo‘lgan insonlar bilan muloqot qiladi, bu esa bir xil fikrlar muhitini yanada kuchaytiradi.

Garchi bunday algoritmlarning maqsadi foydalanuvchi tajribasini yaxshilash bo‘lsa-da, ular ko‘pincha turli fikrlarni kamaytirib, foydalanuvchini “axborot pufagi” ichida qoldirib qo‘yadi. Bu esa jamiyatda tushunmovchilik va qarama-qarshiliklarning ortishiga olib kelishi mumkin. Kognitiv pilla (axborot pufagi)ga tushib qolish jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Bu holat insonning dunyoqarashini toraytiradi, uni boshqa fikrlar, g‘oyalar va madaniyatlarni tushunish hamda qadrlashdan

uzoqlashtiradi. Bundan tashqari, u turli qarashdagi insonlar bilan muloqotni kamaytirib, ijtimoiy ajralishni kuchaytiradi. Mavjud fikrlarni mustahkamlab, muqobil qarashlarni qabul qilish istagini pasaytiradi va natijada jamiyatda fikrlar keskin qutblanishiga olib keladi. Tavsiya algoritmlari ta’sirida shakllangan bunday muhit ijtimoiy birdamlikka va turli qarashlar o‘rtasida konstruktiv muloqot olib borish imkoniyatiga jiddiy tahdid soladi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tavsiya algoritmlarining yuqori darajadagi shaxsiylashtirilishi har doim ham kognitiv pillani kuchaytirmaydi. Aksincha, tor qarashli yoki bir yoqlama axborotni afzal ko‘radigan foydalanuvchilar bunday “axborot pufagi”ga tushishga ko‘proq moyil bo‘ladi. Bu esa shuni anglatadiki, muammo faqat algoritmlar bilan bog‘liq emas, balki foydalanuvchining o‘z axborot iste’moli odatlari va qiziqishlariga ham bevosita bog‘liq.

Shu sababli bu muammoni hal qilish ikki yo‘nalishda olib borilishi kerak:

– algoritmlarni yanada muvozanatli va xilma-xil kontentni taklif qiladigan tarzda takomillashtirish;

– foydalanuvchilarning media savodxonligini oshirish, ularni turli nuqtai nazarlarni ongli ravishda izlashga undash.

2. Maxfiylik chegaralari

Sun’iy intellektning turli sohalarda keng qo‘llanilishi maxfiylik buzilishi xavfini sezilarli darajada oshirdi. Bu xavflar sun’iy intellekt tizimlari tomonidan katta hajmdagi shaxsiy ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va saqlash bilan bog‘liq bo‘lib, ularni kiberhujumlar uchun jozibador nishonga aylantiradi. Sun’iy intellekt kontekstida “ma’lumot sizib chiqishi” deganda, tizim bilan ishlash jarayonida yoki infratuzilmadagi zaifliklar sababli maxfiy ma’lumotlarning tasodifan oshkor bo‘lishi yoki ruxsatsiz shaxslar tomonidan qo‘lga kiritilishi tushuniladi. Bunday holatlar turli sabablarga ko‘ra yuzaga kelishi mumkin: server konfiguratsiyasidagi xatolar, ma’lumotlarni noto‘g‘ri saqlash, tizim va foydalanuvchi o‘rtasidagi axborot almashinuvidagi zaifliklar yoki hatto modelning o‘zidan foydalanib ma’lumot chiqarib olish.

Sun’iy intellekt tizimlari katta hajmdagi sezgir ma’lumotlar bilan ishlagani sababli, ular uchun “hujum maydoni” juda keng bo‘ladi. Shu bois kuchli xavfsizlik choralarini qo‘llash va tizimning butun hayot sikli davomida maxfiylik masalasini chuqur hisobga olish zarur. Amaliy holatlar bu xavflarning qanchalik jiddiy ekanini ko‘rsatadi. Masalan:

– 2025-yilda OmniGPT nomli SI platformasida ma’lumot sizib chiqishi sodir bo‘lib, 30 ming foydalanuvchining shaxsiy ma’lumotlari (email, telefon raqamlari va 34 milliondan ortiq chat yozishmalari) oshkor bo‘lgan;

– 2023-yilda Samsung kompaniyasi xodimlari ChatGPT’dan foydalanganida, tasodifan ichki maxfiy kodlar va yig‘ilish ma’lumotlarini oshkor qilib qo‘ygan;

– tibbiyot sohasida esa operatsiya videolari va tibbiy tasvirlardan SI o‘qitishda foydalanish maxfiylik va etik muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Bu misollar sun’iy intellekt tizimlarida maxfiylik buzilishi turli yo‘llar bilan yuzaga kelishini ko‘rsatadi. Eng muhim jihati — bunday ma’lumotlar juda sezgir bo‘lgani sababli, ular oshkor bo‘lsa, ham shaxslar, ham tashkilotlar uchun jiddiy zarar keltirishi mumkin. Maxfiy ma’lumotlarning sizib chiqishi juda jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Shaxsiy va moliyaviy ma’lumotlar oshkor bo‘lsa, ular shaxsni o‘g‘irlash, firibgarlik yoki shantaj kabi noqonuniy maqsadlarda ishlatilishi ehtimoli yuqori. Bunday holatga duch kelgan tashkilotlar esa obro‘-e’tiborining pasayishi, mijozlar ishonchini yo‘qotish hamda katta moliyaviy zarar ko‘rishi mumkin. Bundan tashqari, ular huquqiy javobgarlik va katta miqdordagi jarimalarga ham duch keladi.

Sun’iy intellekt tizimlari kundalik hayotga tobora chuqur kirib borar ekan, ma’lumotlar sizib chiqishi bilan bog‘liq xavflar ham ortib bormoqda. Shu sababli ishlab chiquvchilar va tashkilotlar uchun ma’lumotlar xavfsizligi va maxfiylikni himoya qilish ustuvor vazifa bo‘lishi kerak. Sun’iy intellekt davrida maxfiylikni himoya qilish nafaqat qonuniy talab, balki muhim etik majburiyat hamdir. Bu xavflarni kamaytirish uchun kompleks choralar zarur:

– Kuchli shifrlash (encryption) va qat’iy kirish nazorati orqali ma’lumotlarni himoya qilish

– Xavfsizlikni doimiy monitoring qilish va avtomatlashtirilgan himoya vositalaridan foydalanish

– Tizimlarni muntazam audit qilish va konfiguratsiya xatolarini aniqlash

– Xodimlar va foydalanuvchilarni ma’lumot xavfsizligi bo‘yicha o‘qitish

Sun’iy intellektdan foydalanayotgan tashkilotlar quyidagi amaliy choralarni ko‘rishi kerak:

– Sezgir ma’lumotlarni himoya qilish uchun shifrlash, anonimlashtirish va kirish nazoratini qo‘llash

– Ruxsatsiz SI xizmatlaridan foydalanishni cheklash

– Ichki siyosat va xavfsizlik standartlarini joriy etish

Umuman olganda, sun’iy intellekt tizimlarida maxfiylikni ta’minlash faqat bitta choraga bog‘liq emas. Bu texnologik yechimlar, tashkiliy siyosat va foydalanuvchi ongini oshirishni birlashtirgan kompleks yondashuvni talab qiladi. Faqat shunday holatda ma’lumotlar sizib chiqish xavfini kamaytirish va sun’iy intellektdan mas’uliyatli foydalanishni ta’minlash mumkin.

8.1.6 Texnologik qarashlarning insoniy qadriyatlarga ta’siri

Sun’iy intellekt nafaqat inson aqlini taqlid qilish va kengaytirishga qaratilgan fan, balki chuqur falsafiy savollarni ham keltirib chiqaradi. Falsafa odatda “inson nima?”, “ong nima?”, “bilim nima?” kabi umumiy va asosiy savollar bilan shug‘ullanadi, sun’iy intellekt esa bu savollarga amaliy jihatdan yaqinlashib, ularni texnologik darajada sinab ko‘radi. Shu sababli bu ikki soha bir-biri bilan chambarchas bog‘liq: falsafiy asos bo‘lmasa, sun’iy intellekt faqat texnik vosita bo‘lib qoladi; aksincha, sun’iy intellekt rivoji insonning o‘zi haqidagi tasavvurlarni qayta ko‘rib chiqishga majbur qiladi.

Britaniya Qirollik jamiyati vitse-prezidenti Alistair MacFarlane ta’kidlaganidek, asosiy muammo faqat yangi texnologiyalar yaratish emas, balki ular bilan qanday

yashashni o‘rganishdir. Bu fikr sun’iy intellekt rivojlanib, inson imkoniyatlariga yaqinlashgan yoki undan oshgan sari jamiyat o‘z o‘rnini qayta aniqlashi kerakligini ko‘rsatadi. Falsafachi Luciano Floridi esa tarixda inson markaziyligini zaiflashtirgan uchta katta inqilobni eslatadi: Kopernik (Yer markaz emasligini ko‘rsatdi), Darvin (inson evolyutsiya natijasi ekanini isbotladi) va Freyd (inson ongining hamma narsani nazorat qilmasligini ko‘rsatdi). Uning fikricha, sun’iy intellekt bu jarayonni davom ettirib, “inson ustunligi” haqidagi tasavvurni yana bir bor savol ostiga qo‘yadi.

Daniel Dennett esa sun’iy intellektni bevosita falsafa bilan tenglashtirib, uning mohiyati chuqur nazariy savollar bilan bog‘liqligini ta’kidlaydi. Murray Shanahan esa sun’iy intellekt oxir-oqibat Suqrotning mashhur savoliga — “Biz qanday yashashimiz kerak?” — olib kelishini aytadi. Bu esa sun’iy intellekt faqat texnologiya emas, balki qadriyatlar, ma’no va inson hayotining mazmuni bilan bog‘liq ekanini ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan, sun’iy intellekt quyidagi asosiy falsafiy muammolarni keltirib chiqaradi.

1. Hayotni davom ettirish va chegaralarni kengaytirish yo‘llari

Sun’iy intellektning paydo bo‘lishi insoniyat kelajagi haqidagi yangi savollarni yuzaga keltirdi. Ba’zilar “aqlli mashinalar insonni almashtiradimi yoki yo‘q qiladimi?” degan xavotirga ega. Boshqalar esa sun’iy intellektni inson hayotini uzaytirish vositasi sifatida ko‘radi — masalan, miya-kompyuter interfeyslari yoki ongni raqamlashtirish orqali inson “biologik chegaralardan chiqib”, “inson-mashina uyg‘unlashgan intellekt”ga aylanishi mumkin. Bu “inson markaziyligi” tushunchasining o‘zgarishiga olib keladi: bir tomondan, bu o‘zlikni davom ettirish umidini beradi, boshqa tomondan esa shaxsiyat va o‘lim ma’nosi haqida chuqur xavotirlarni keltirib chiqaradi.

2. Etika va resurslarni taqsimlash muammosi

Agar sun’iy intellekt mustaqil manfaatlarga ega subyektga aylansa, u insonlar bilan cheklangan resurslar uchun raqobat qilmaydimi? Bundan ham muhim savol — agar sun’iy intellekt ma’lum darajada mustaqil qaror qabul qila olsa, u boshqa “aqlli mavjudotlar”ga (inson yoki boshqa SI tizimlari) qanday munosabatda bo‘ladi?

Maxfiylik masalasi ham dolzarb: ma’lumotlarga asoslangan jamiyatda ko‘pchilik sun’iy intellekt insonni oddiy “ma’lumot manbai”ga aylantirishi mumkinligidan xavotirda. Shu sababli sun’iy intellektni loyihalashning ilk bosqichidayoq etik tamoyillarni joriy etish zarur, aks holda nazoratsiz rivojlanish ijtimoiy tartibni buzishi mumkin.

3. Ong va o‘z-o‘zini anglash chegaralari

Hozirgi sun’iy intellekt tizimlari haqiqiy ongga ega emas, biroq bu bizni o‘ylashdan to‘xtatmaydi: agar kelajakda SI insonnikiga o‘xshash “his-tuyg‘u”, “xohish” va “qadriyatlar”ga ega bo‘lsa, u inson bilan ziddiyatga kirishadimi? Axir insoniyat tarixidagi ko‘plab nizolar aynan qadriyatlar va manfaatlar to‘qnashuvi natijasidir. Agar sun’iy intellekt ham shunga o‘xshash tizimga ega bo‘lsa, uning “qarorlari” qanday asosda shakllanadi? Eng muhim savollardan biri — sun’iy intellektga “huquq” va “majburiyat” tushunchalarini qanday belgilash mumkin? Bu masalalar hozircha nazariy ko‘rinsa-da, aslida ular falsafa va sun’iy intellekt tadqiqotchilari birgalikda yechishi kerak bo‘lgan eng muhim muammolardan biridir.

4. Ijodkorlik va an’analarni buzish qobiliyati

Ba’zi olimlar va ijodkorlar haqiqiy san’at va ilmiy yangilik aynan “an’anani buzish”dan boshlanishini ta’kidlaydi. Bugungi kunda sun’iy intellekt ma’lum darajada inson uslubini taqlid qilib, rasm, adabiyot va musiqa yaratishga, hatto kutilmagan ilmiy g‘oyalarni ilgari surishga qodir. Demak, sun’iy intellekt ham ijod jarayonida muayyan darajada kreativlik ko‘rsatishi mumkin. Shu nuqtai nazardan muhim savollar tug‘iladi: inson ilhomi qanchalik noyob? Agar sun’iy intellekt “noan’anaviy fikrlash” va “tasodifiy kombinatsiya qilish” qobiliyatini tobora kuchaytirsa, unda yaratilgan asarning qiymatini kim va qanday mezon asosida baholaydi? Bu savollar “ijod nima?” va “inson tasavvurining o‘ziga xosligi nimada?” degan muammolarni qayta ko‘rib chiqishga majbur qiladi.

Hozirgi sun’iy intellekt tizimlari haqiqiy ongga ega emas. Ammo bu kelajakda ongga ega sun’iy intellekt yaratish mumkinmi degan savolni inkor etmaydi. Sun’iy

intellektning kelajagi faqat texnologik rivojlanishga emas, balki inson va mashina o‘rtasidagi munosabatni qanday tushunishimizga ham bog‘liq. Shu sababli “intellekt”, “qiymat”, “hayot” va “ijod” tushunchalarini qayta aniqlash zarur. Faqat texnologik taraqqiyot bilan birga chuqur falsafiy yondashuvni uyg‘unlashtirgan holda, sun’iy intellektni inson qadriyatlariga mos, samarali va mas’uliyatli yo‘nalishda rivojlantirish mumkin.

8.2. Etik me’yorlar va huquqiy nazoratning uyg‘un tizimi

Xuddi o‘yin o‘ynashdan oldin uning qoidalarini bilish kerak bo‘lgani kabi, sun’iy intellektni yaratish va undan foydalanishda ham unga nima mumkin, nima mumkin emasligini aniq belgilab berish zarur. Etika va huquqiy me’yorlar aynan shu vazifani bajaradi — ular sun’iy intellekt uchun “qizil chiziqlar” va “yashil yo‘llar”ni belgilaydi: qaysi tadqiqot va qo‘llanmalar jamiyat uchun foydali va qo‘llab-quvvatlanishi kerak, qaysilari esa maxfiylik yoki adolatga zarar yetkazib, qat’iyan taqiqlanishi lozimligini ko‘rsatadi. Bu qoidalar qonunga kiritilgach, xuddi o‘yinda “majburiy bajarish” rejimi yoqilgandek, har qanday noqonuniy yoki zararli harakatlar to‘xtatiladi. Shunday qilib, etika va huquqiy tizim sun’iy intellektni boshqarishning asosiy tayanchi hisoblanadi. U nafaqat sun’iy intellekt bilan bog‘liq xavflarni oldindan aniqlash va oldini olishga xizmat qiladi, balki kelajakda adolatli, teng va inson huquqlarini hurmat qiladigan sun’iy intellekt jamiyatini shakllantirishga yo‘naltiradi.

8.2.1. Sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha global asosiy tamoyillar

Sun’iy intellekt xuddi yangi paydo bo‘lgan sehrgar kabi: u hayrat uyg‘otishi ham mumkin, lekin unda yashirin xavflar ham bo‘lishi mumkin, shuning uchun unga “sehr qoidalari”ni ishlab chiqish zarur. Global miqyosda bu qoidalar yettita asosiy tamoyil atrofida shakllanadi: inson nazorati, texnologik ishonchlilik, maxfiylikni himoya qilish, shaffoflik, adolat, umumiy manfaat va aniq javobgarlik. Turli davlatlarda ularni amalga oshirish usullari farq qilsa-da, barchasi aynan shu umumiy qadriyatlarga tayanadi.

(1) Inson nazorati, ya’ni inson faoliyati va nazorati tamoyili. Sehr qanchalik hayratlanarli bo‘lmasin, baribir uni inson boshqaradi, qachon boshlanishi va qachon

tugashini ham inson belgilaydi. Ayniqsa tibbiy tashxis yoki moliyaviy qarorlar kabi muhim sohalarda sun’iy intellekt mustaqil ishlamasligi kerak. Bu sun’iy intellekt doimo inson manfaatiga xizmat qilishini va zarur paytda inson nazoratni qo‘lda ushlab turishini ta’minlaydi.

(2) Texnologik ishonchlilik, ya’ni barqarorlik va xavfsizlik tamoyili. Sun’iy intellekt tizimi turli kutilmagan holatlarda ham barqaror ishlay olsa va hujumlarga bardosh bera olsa, foydalanuvchilar unga ishonch bildiradi. Ishlab chiquvchilar va kompaniyalar har bir texnik bosqichga “himoya mexanizmi” qo‘shib, tizim favqulodda vaziyatlarda jiddiy oqibatlarga olib kelmasligini ta’minlashi kerak.

(3) Maxfiylikni himoya qilish, ya’ni maxfiylik va ma’lumotlarni boshqarish tamoyili. Sun’iy intellekt shaxsiy ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlashda qonuniy va shaffof bo‘lishi, faqat “zarur va minimal” ma’lumotni yig‘ishi kerak; saqlash jarayonida esa ma’lumotlar “xavfsizlik qulfi” bilan himoyalanishi zarur. Faqat shundagina foydalanuvchilar sun’iy intellekt qulayliklaridan foydalanib, maxfiylik buzilishidan xavotir olmasdan foydalanishi mumkin.

(4) Shaffoflik, ya’ni ochiqlik va tushuntiriluvchanlik tamoyili. Sun’iy intellekt tijorat sirlarini oshkor qilmagan holda, foydalanuvchiga qaror chiqarish jarayonini umumiy tarzda tushuntirib bera olishi kerak. Shunda, masalan, sun’iy intellekt “sizning davolash usulingiz A” desa, foydalanuvchi uni tushunib, asosini biladi va unga ishonch hosil qiladi.

(5) Adolat va xolislik, ya’ni xilma-xillik, diskriminatsiyasizlik va adolat tamoyili. Bu tamoyil sun’iy intellektni ishlab chiqish va qo‘llash jarayonida tarafkashlik bo‘lmasligini talab qiladi. Sun’iy intellekt har bir guruh va shaxsga teng munosabatda bo‘lishi kerak, jins, yosh, teri rangi yoki hududga qarab farq qilmasligi lozim. Muhandislar algoritmlarni muntazam tekshirib, adolatsizlik tizimga kirib kelishining oldini olishlari kerak.

(6) Umumiy manfaat, ya’ni jamiyat va atrof-muhit farovonligi tamoyili. Sun’iy intellektning yakuniy maqsadi butun insoniyatga foyda keltirishdir. Bu nafaqat barqaror

rivojlanishni qo‘llab-quvvatlash, inson huquqlarini hurmat qilish, demokratik qadriyatlarni himoya qilishni, balki ma’lumot markazlari kabi “hisoblash infratuzilmalari”ning atrof-muhitga ta’sirini ham hisobga olishni o‘z ichiga oladi. Boshqacha aytganda, ma’lumot markazlari Yer resurslarini ortiqcha sarflamasligi kerak, balki sun’iy intellekt orqali yanada dolzarb ijtimoiy va ekologik muammolarni hal qilishga xizmat qilishi lozim.

(7) Aniq javobgarlik tamoyili. Sun’iy intellektni ishlab chiquvchilardan tortib uni joriy etuvchilar va foydalanuvchilargacha bo‘lgan barcha bosqichlarda aniq mas’ul shaxslar bo‘lishi kerak. Muammo yuzaga kelganda, javobgarlikni aniqlash mexanizmi ishlashi va mas’ul tomonlar oqibat uchun javob berishi yoki tizimni takomillashtirishi lozim.

Garchi ushbu tamoyillar global miqyosda umumiy qadriyat sifatida qabul qilingan bo‘lsa-da, ularni amalda qo‘llash turli mamlakatlarda turlicha amalga oshiriladi. Yevropa Ittifoqi bu qoidalarni “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonun”da aniq belgilab, xavf darajasiga qarab bosqichma-bosqich nazorat qiladi. AQSH esa ko‘proq erkin bozor yondashuvini qo‘llab, avval innovatsiyani rag‘batlantirib, keyinchalik tartibga solish orqali muvozanatni tiklaydi. O‘zbekiston esa pragmatik yondashuvni tanlab, bir tomondan sanoatni qo‘llab-quvvatlaydi, ikkinchi tomondan esa generativ sun’iy intellekt bo‘yicha maxsus qoidalarni tez joriy etib, etik nazorat tizimini shakllantiradi. Turli huquqiy tizimlar, boshqaruv madaniyati va ijtimoiy-iqtisodiy ustuvorliklar har bir mamlakatda turli yondashuvlarni shakllantiradi, biroq ularning barchasi bir xil asosiy tamoyillarga tayanadi.

Aynan shu farqlar sababli global sun’iy intellekt boshqaruvi yagona qat’iy model asosida emas, balki umumiy prinsiplar asosida olib borilishi kerak. Masalan, “sun’iy intellekt inson manfaatlariga xizmat qilishi kerak”, “texnologiya xavfsiz va ishonchli bo‘lishi zarur”, “foydalanuvchi maxfiyligi himoya qilinishi kerak” kabi asosiy qadriyatlar umumiy bo‘lishi kerak. Ammo aniq qoidalar va ularni amalga oshirish mexanizmlari har bir mamlakatning huquqiy va madaniy xususiyatlariga mos ravishda

moslashuvchan bo‘lishi lozim. Kelajakdagi asosiy muammo — ushbu yettita asosiy tamoyilga asoslangan tizimni turli mamlakatlar o‘rtasida uyg‘unlashtirishdir. Faqat shundagina sun’iy intellekt global miqyosda bir tomondan katta imkoniyatlar yaratib, ikkinchi tomondan foydalanuvchilar uchun xavfsiz va ishonchli bo‘lib qoladi.

8.2.2. Tasniflangan va darajalangan huquqiy tartibga solish tizimini shakllantirish

Biz sun’iy intellekt uchun bir “shartnoma” ishlab chiqishimiz kerak, ya’ni mavhum etik tamoyillarni aniq va majburiy huquqiy normalarga aylantirish zarur. Bu jarayon “huquqiylashtirish” deb ataladi. Etik qo‘llanmalar xuddi “eslatma”ga o‘xshaydi — ular foydalanuvchiga mas’uliyat bilan yondashish, maxfiylikni himoya qilish kabi tavsiyalarni beradi, lekin ular huquqiy kuchga ega emas va ularga amal qilmaganlarni jazolay olmaydi. Huquqiylashtirish esa bu tavsiyalarni aniq qonuniy talabga aylantiradi, masalan: “ruxsatsiz foydalanuvchi ma’lumotlarini yig‘ish taqiqlanadi” yoki “agar sun’iy intellekt algoritmik tarafkashlik tufayli diskriminatsiyaga sabab bo‘lsa, kompensatsiya to‘lanadi”. Ya’ni bu jarayon adolat, shaffoflik va javobgarlik kabi tushunchalarni mavhum axloqiy g‘oyadan sudda qo‘llaniladigan aniq qoidalarga aylantiradi.

Hozirgi kunda dunyoda sun’iy intellektni tartibga solishning asosiy yo‘nalishlari quyidagilar:

(1) Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni” — sun’iy intellekt tizimlarini xavf darajasiga qarab tasniflaydi (to‘liq taqiqlashdan tortib yengil nazoratgacha) va xavfsizlik hamda inson huquqlarini himoya qilish bilan birga innovatsiyaga ham imkon yaratadi; bu qonun boshqa davlatlarga ham ta’sir ko‘rsatadi.

(2) AQSH modeli — mavjud qonunlarga (diskriminatsiyaga qarshi qonunlar, iste’molchilarni himoya qilish qonunlari, maxfiylik qonunlari) tayangan holda, federal darajada buyruqlar orqali muvofiqlashtirish olib boriladi va shtatlar darajasidagi qonunlar bilan birga sektoral (sohaviy) boshqaruv tizimi shakllangan.

(3) O‘zbek modeli — “Generativ sun’iy intellekt xizmatlarini boshqarish bo‘yicha vaqtinchalik qoidalar” asosida, “Kiberxavfsizlik to‘g‘risidagi qonun”, “Ma’lumotlar xavfsizligi to‘g‘risidagi qonun” va “Shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish to‘g‘risidagi qonun” kabi mavjud qonunlar bilan birga, sun’iy intellektni rivojlantirish, xavfsizlik va etik talablarni muvozanatlashgan holda tezkor va moslashuvchan huquqiy tizimni shakllantirmoqda.

Qanday qonunchilik modeli qo‘llanilishidan qat’i nazar, ularning asosiy maqsadi bir xil — sun’iy intellekt global miqyosda o‘z texnologik imkoniyatlarini to‘liq namoyon qila olishi bilan birga, samarali nazorat mexanizmlari orqali foydalanuvchilarning xavfsizligi va huquqlari himoya qilinishini ta’minlashdir. Kelajakdagi asosiy muammo esa shundan iboratki, turli davlat va hududlarda mavjud tartibga solish tizimlarini qanday uyg‘unlashtirish mumkin. Ya’ni sun’iy intellekt har bir mamlakatda qonuniy me’yorlarga mos holda rivojlanishi, shu bilan birga sog‘lom va barqaror tarzda qo‘llanilishi kerak. Aks holda texnologiyaning noto‘g‘ri ishlatilishi yoki nazoratsiz rivojlanishi kabi xavfli holatlar yuzaga kelishi mumkin.

8.2.3 Etik me’yorlar va huquqiy ijro o‘rtasidagi bog‘lanish mexanizmi

Etik qo‘llanmalar (yumshoq huquq — soft law) odatda majburiy kuchga ega bo‘lgan qonun va qoidalardan (qattiq huquq — hard law) oldin paydo bo‘ladi hamda ularning rivojlanishiga yo‘nalish va asos beradi. Yumshoq huquq moslashuvchan bo‘lib, eng yaxshi amaliyotlarni ixtiyoriy ravishda qo‘llashni rag‘batlantiradi; qattiq huquq esa majburiy bajarilishini va huquqiy aniqlikni ta’minlaydi. Ularning uyg‘unlashuvi odatda eng samarali natijani beradi. Sun’iy intellektni boshqarishning samarali tizimini yaratish uchun huquqshunoslar, etik mutaxassislar, kompyuter fanlari olimlari, ijtimoiy fanlar vakillari hamda aniq sohalardagi sun’iy intellekt mutaxassislari o‘rtasida yaqin hamkorlik zarur. Bunday hamkorlik boshqaruv tizimining texnik jihatdan amalga oshiriladigan, etik jihatdan asoslangan, huquqiy jihatdan mustahkam va jamiyat ehtiyojlariga mos bo‘lishini ta’minlaydi. Masalan, algoritmlarda “adolat” tushunchasini aniqlash uchun bir vaqtning o‘zida bir nechta yondashuv talab etiladi:

texnik darajada tarafkashlikni qanday o‘lchash va kamaytirishni tushunish, huquqiy darajada diskriminatsiyaga qarshi qonunlarni bilish, etik darajada esa adolat tushunchasining turli talqinlarini anglash kerak.

Xalqaro va milliy darajadagi sun’iy intellekt etik tamoyillarining umumiy ko‘rinishi 8.1-jadvalda keltirilgan.

8.1-jadval.

Xalqaro va milliy ramkalarda sun’iy intellekt asosiy etik tamoyillari taqqoslanishi

Asosiy etik tamoyil	**OECD sun’iy intellekt tamoyillari (2024 yangilangan)**	**UNESCO sun’iy intellekt etik tavsiyalari (2021)**	**Yevropa Ittifoqi ishonchli sun’iy intellekt etik qo‘llanmasi (2019)**	**AQSH sun’iy intellekt huquqlari xartiyasi (2022)**	**O‘zbekiston yangi avlod sun’iy intellekt etik me’yorlari (2025)**
Inson nazorati va boshqaruvi	Sun’iy intellekt insonni qo‘llab-quvvatlashi, inson ustuvorligi va nazoratini ta’minlashi kerak	Inson nazorati ta’kidlanadi	Inson faoliyati va nazorati ta’kidlanadi	Sun’iy intellekt inson o‘rnini bosmasligi, zaxira choralar mavjud bo‘lishi kerak	Nazorat qilinadigan va ishonchli bo‘lishi, inson yakuniy qaror qabul qiladi
Texnik barqarorlik va xavfsizlik	Sun’iy intellekt butun hayot siklida barqaror va xavfsiz bo‘lishi kerak	Xavfsizlik va himoya	Texnik barqarorlik va xavfsizlik	Xavfsiz va samarali tizim	Nazorat qilinadigan, ishonchli, tizim barqarorligi va xavfsizligi oshiriladi
Maxfiylik va ma’lumotlar boshqaruvi	Maxfiylikni hurmat qilish va ma’lumotlarni himoya qilish	Maxfiylik va ma’lumotlarni himoya qilish	Maxfiylik va ma’lumotlarni boshqarish	Shaxsiy ma’lumotlarni ichki himoya vositalari orqali himoya qilish	Maxfiylikni himoya qilish, shaxsiy ma’lumotlarni qayta ishlashni tartibga solish
Shaffoflik va tushuntiriluvchanlik	Tizim shaffofligi va javobgarligi uchun axborot ochiqligi	Shaffoflik va tushuntiriluvchanlik	Shaffoflik	Xabardor qilish va tushuntirish	Shaffoflik va tushuntiriluvchanlikni oshirish
Xilma-xillik, diskrimi	Inson markazli qadriyatlar, adolat, tenglik,	Adolat va diskriminatsiyasizlik	Xilma-xillik, diskriminatsi	Algoritmik diskriminatsiyadan himoya	Adolatni ta’minlash,

natsiyasizlik va adolat	diskriminatsiyasizlik		yasizlik va adolat		tarafkashlikni bartaraf etish
Jamiyat va atrof-muhit farovonligi	Inklyuziv o‘sish, barqaror rivojlanish, farovonlik, asossiz xavflarning oldini olish	Barqarorlik, zarar yetkazmaslik, atrof-muhit va ekologik tizimlarni himoya qilish	Jamiyat va atrof-muhit farovonligi	Xavfsiz va samarali tizim (zararni oldini olish)	Inson farovonligini oshirish, ijtimoiy rivojlanishga xizmat qilish
Javobgarlik	Javobgarlik	Javobgarlik va hisobdorlik	Javobgarlik	Tizim natijalari uchun javobgarlik	Javobgarlikni kuchaytirish, javobgarlik mexanizmini yaratish
Qo‘shimcha tamoyillar	Xalqaro hamkorlik, inson kapitalini rivojlantirish	Sun’iy intellekt savodxonligi, manfaatdor tomonlar ishtiroki, moslashuvchan boshqaruv	—	—	Etik savodxonlikni oshirish, ochiq hamkorlik, moslashuvchan boshqaruv

8.3. Mas’uliyatli sun’iy intellektni rivojlantirish yo‘llari

Mas’uliyatli va barqaror sun’iy intellekt kelajagini yaratish murakkab va ko‘p qatlamli tizimli jarayon bo‘lib, u nafaqat texnologiyaning doimiy rivoji va takomillashuvini, balki jamiyatning barcha qatlamlari tomonidan uzoqni ko‘ra bilish va hamkorlikda harakat qilishni ham talab etadi. Bu jarayonda texnologiya rivojining etik chegaralari va boshqaruv tizimi birgalikda shakllantiriladi. Shu doirada uchta asosiy ustun o‘zaro bog‘liq va bir-birini qo‘llab-quvvatlaydi: ko‘p tomonlama subyektlar hamkorligiga asoslangan boshqaruv tizimini yaratish, sun’iy intellekt algoritmlarining shaffofligi va tushuntiriluvchanligini sezilarli darajada oshirish, hamda oldindan baholashga asoslangan qat’iy va moslashuvchan risk boshqaruv strategiyalarini qo‘llash. Sun’iy intellekt imkoniyatlarining tez sur’atlarda rivojlanishi, ayniqsa umumiy sun’iy intellekt va generativ sun’iy intellektning paydo bo‘lishi, texnologiya o‘zgarishlariga tez moslasha oladigan boshqaruv tizimini yaratishni yanada dolzarb qilmoqda. Bu nafaqat ehtimoliy xavflarning oldini olish, balki sun’iy intellektning

ijobiy imkoniyatlarini to‘liq ochish va uni insoniyat umumiy qadriyatlariga mos ravishda sog‘lom rivojlantirish uchun ham zarurdir.

8.3.1. Turli subyektlar hamkorligiga asoslangan boshqaruv tizimi

Sun’iy intellektni boshqarish uning texnologik murakkabligi, keng ta’sir doirasi va tez rivojlanishi sababli hech bir yagona subyekt tomonidan mustaqil ravishda amalga oshirilishi mumkin emas. Jahon iqtisodiy forumi ta’kidlaganidek, ko‘p tomonlama ishtirok etishga asoslangan boshqaruv modeli texnologik xavflarni boshqarish va imkoniyatlardan foydalanishning eng maqbul yo‘lidir. Etikaga asoslangan sun’iy intellekt boshqaruv tizimini yaratish uchun ishlab chiquvchilar, foydalanuvchilar, siyosat ishlab chiquvchilar va etik mutaxassislar kabi barcha manfaatdor tomonlarning keng ishtiroki zarur. Bu sun’iy intellekt tizimlari jamiyat qadriyatlariga mos ravishda yaratilishi va qo‘llanilishini ta’minlaydi.

Bunday hamkorlikka asoslangan boshqaruv yondashuvi shuni talab qiladiki, hukumat, biznes, ilmiy doira, ijtimoiy tashkilotlar va hatto oddiy fuqarolar ham o‘z sohalarida faol rol o‘ynashi kerak. Ular samarali muloqot va hamkorlik orqali innovatsiya va tartib, rivojlanish va xavfsizlik o‘rtasida muvozanatni ta’minlaydigan yangi boshqaruv modelini birgalikda shakllantiradi. Quyidagi 8.2-jadvalda sun’iy intellekt boshqaruvida ishtirok etuvchi manfaatdor tomonlarning roli, hissasi va duch keladigan muammolari umumlashtirilgan.

8.2-jadval.

Sun’iy intellekt boshqaruvida asosiy manfaatdor tomonlarning roli, hissasi va muammolari

Manfaatdor tomonlar	Asosiy rol va hissasi	Hamkorlik boshqaruvidagi asosiy muammolar va cheklovlar
Hukumat va nazorat organlari	Milliy strategiya, qonunlar va etik me’yorlarni ishlab chiqish; sun’iy intellekt tadqiqotlariga davlat investitsiyasi kiritish; infratuzilmani rivojlantirish;	Texnologiya rivojidan ortda qoladigan tartibga solish; innovatsiyani rag‘batlantirish va xavflarni kamaytirish o‘rtasida muvozanat topish qiyinligi; siyosatlarning global mosligi va

	kadrlar tayyorlash; xalqaro hamkorlikni rivojlantirish; jamoat xavfsizligi va asosiy huquqlarni himoya qilish	o‘zaro ishlashini ta’minlash; “idoraviy manfaatlar” tufayli hamkorlikdagi to‘siqlar
Korxonalar va ishlab chiquvchilar	Sun’iy intellekt texnologiyasi va ilovalarining asosiy innovatorlari; mahsulotni etik loyihalash, ishlab chiqish, joriy etish va boshqarish uchun javobgar; sun’iy intellektga investitsiya qilish; mas’uliyatli innovatsiyani rivojlantirish; boshqaruv vositalarini joriy etish; standart ishlab chiqish va hamkorlikda ishtirok etish	Tijoriy manfaatlar va etik mas’uliyat o‘rtasida muvozanat; ma’lumotlar maxfiyligi va xavfsizlik risklari; intellektual mulkni himoya qilish; murakkab va ba’zan ziddiyatli global tartibga solish muhiti; ta’minot zanjirida sun’iy intellekt xavfsizligi va qonuniyligini ta’minlash
Ilmiy doira va tadqiqot institutlari	Sun’iy intellekt boshqaruvi uchun nazariy asos yaratish; etik tahlil, mustaqil baholash va istiqbolli tadqiqotlar; xavfsizlik va tushuntiriluvchanlik texnologiyalarini ishlab chiqish; kadrlar tayyorlash; jamiyatda SI savodxonligini oshirish; siyosat bo‘yicha maslahat berish va standart ishlab chiqishda ishtirok etish	Tadqiqot moliyalashtirishning barqarorligi va mustaqilligi; ilmiy natijalarni siyosat va amaliyotga tatbiq etish samaradorligi; turli manfaatlar ta’sirida obyektivlikni saqlash; nazariy tadqiqot va amaliy qo‘llanish o‘rtasidagi tafovutni kamaytirish
Fuqarolik jamiyati tashkilotlari va jamoatchilik	Jamoat manfaatlarini ifodalash; inson huquqlari, adolat va etik tamoyillarni himoya qilish; mustaqil monitoring va tadqiqotlar o‘tkazish; sun’iy intellekt xavflari haqida xabardorlikni oshirish; zaif guruhlar	Resurslarning yetishmasligi; hukumat va biznesga nisbatan ta’sir kuchining pastligi; vakillikning kengligi va xilma-xilligini ta’minlash; yuqori darajadagi qarorlarda ishtirok etish va muhim ma’lumotlarga kirish imkoniyatining

	nomidan chiqish; siyosat islohoti va jamoatchilik ishtirokini rivojlantirish	cheklanganligi; jamoatchilikni samarali jalb qilish muammosi
Xalqaro tashkilotlar va standartlashtirish organlari	Global muloqot platformalarini yaratish; xalqaro SI tamoyillari, me'yorlari va standartlarini ishlab chiqish; bilim almashinuvi va eng yaxshi tajribalarni tarqatish; davlatlar siyosatini muvofiqlashtirish; transmilliy muammolarni hal qilish	Suveren davlatlar o'rtasida kelishuvga erishish qiyinligi; xalqaro kelishuv va standartlarning amalda bajarilishini ta'minlash; tez rivojlanayotgan texnologiyaga moslashuvchanlikni saqlash; turli mamlakatlar manfaatlari va rivojlanish darajasi o'rtasida muvozanat

8.3.2. Algoritmlarning ochiqligi va tushuntirilish imkoniyatini ta'minlash

Mas'uliyatli sun'iy intellektni shakllantirish jarayonida sun'iy intellekt tizimlarining shaffofligi va tushuntiriluvchanligini oshirish ishonchni mustahkamlash, javobgarlikni kuchaytirish hamda adolatni ta'minlashning muhim omilidir. Shaffoflik sun'iy intellekt tizimining qanday loyihalanganini, qanday o'qitilganini, qanday joriy etilganini va qanday ishlashini ochib berishni anglatadi. Bu, jumladan, foydalanilgan ma'lumotlar manbalari, qo'llangan algoritmik yondashuvlar hamda tizimning imkoniyatlari va cheklovlarini o'z ichiga oladi. Tushuntiriluvchanlik esa sun'iy intellekt modeli, ayniqsa "qora quti" sifatida qaraladigan murakkab tizimlar qanday ishlashi va nima sababdan ma'lum qaror yoki prognozga kelganini inson tushuna oladigan tarzda ifodalashni anglatadi.

Bu ikki jihat nafaqat texnik masala, balki muhim etik va huquqiy talab ham hisoblanadi va ko'plab xalqaro sun'iy intellekt tamoyillari hamda qonun hujjatlarida o'z aksini topgan. Shaffof va tushuntiriladigan sun'iy intellekt tizimi foydalanuvchilar, ishlab chiquvchilar, nazorat organlari hamda unga ta'sir qilinadigan jamoatchilik uchun tizimning qanday ishlashini yaxshiroq tushunish imkonini beradi. Bu esa ishonchni

oshiradi, samarali nazoratni ta’minlaydi, shuningdek, mavjud tarafkashlik va xatolarni o‘z vaqtida aniqlash va tuzatishga yordam beradi hamda haqiqiy algoritmik javobgarlikni ta’minlashga zamin yaratadi.

1. Algoritm shaffofligini oshkor qilish mexanizmini yaratish

Sun’iy intellekt tizimlarining shaffofligini tizimli ravishda oshirish uchun standartlashtirilgan algoritmik axborotni oshkor qilish mexanizmini yaratish zarur. Bunday mexanizm odatda tuzilmaviy hujjatlar yoki belgilash tizimi orqali turli manfaatdor tomonlarga (jumladan ishlab chiquvchilar, foydalanuvchilar, nazorat organlari va jamoatchilik) sun’iy intellekt modeli, ma’lumotlar to‘plami va butun tizimga oid muhim ma’lumotlarni ochiq taqdim etadi. Hozirgi kunda xalqaro miqyosda bir qator foydali amaliyotlar shakllangan bo‘lib, ulardan eng mashhurlari “model kartalari” (Model Cards), “ma’lumotlar to‘plami pasportlari” (Datasheets for Datasets) va “tizim kartalari” (System Cards) hisoblanadi.

(1) Model kartasi. Odatda qisqa va tushunarli hujjat bo‘lib, u ma’lum bir mashinaviy o‘rganish modeli haqida asosiy ma’lumotlarni beradi va mahsulotning “yo‘riqnomasi”ga o‘xshaydi. Unda odatda quyidagilar keltiriladi: modelni ishlab chiquvchi haqidagi ma’lumotlar, versiyasi, mo‘ljallangan foydalanish sohasi, qo‘llash mumkin va mumkin bo‘lmagan holatlar, model samaradorligiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar (masalan, foydalanuvchi guruhlari xususiyatlari, muhit sharoitlari), qo‘llanilgan baholash mezonlari va ularni tanlash sabablari, turli guruhlar va sharoitlarda model natijalari (masalan, aniqlik, chaqirish koeffitsiyenti, xatolik darajasi kabi ko‘rsatkichlar hamda yosh, jins kabi omillar bo‘yicha tahlil), o‘qitish ma’lumotlari haqida umumiy ma’lumot, shuningdek muhim etik masalalar (masalan, ehtimoliy tarafkashlik, inson hayoti va xavfsizligiga ta’siri, risklarni kamaytirish choralari) va foydalanish bo‘yicha tavsiyalar. Salesforce, OpenAI (GPT-3 modeli uchun) va Google Cloud kabi kompaniyalar o‘zlarining model kartalarini e’lon qilgan. Model kartalarining maqsadi — tushunarlilik va texnik to‘liqlik o‘rtasida muvozanatni saqlash

hamda foydalanuvchilar va nazorat organlariga modelning qo‘llanish imkoniyati va xavflarini yaxshiroq baholashda yordam berishdir.

(2) Ma’lumotlar to‘plami haqida ma’lumotnoma. Ma’lumotlar sun’iy intellekt modelini o‘qitishning asosidir, uning sifati va xususiyatlari modelning xulqi hamda ehtimoliy tarafkashligini bevosita belgilaydi. Ma’lumotlar to‘plami haqida ma’lumotnoma ma’lum bir datasetning yaratilish maqsadi, tarkibi (masalan, ma’lumot manbalari, turi, hajmi, belgilash usullari), yig‘ish jarayoni, oldindan qayta ishlash usullari, tavsiya etilgan va tavsiya etilmagan qo‘llanish holatlari, tarqatish usullari, texnik xizmat ko‘rsatish rejasi, shuningdek mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan etik va huquqiy muammolarni (masalan, tarafkashlik, maxfiylik buzilishi xavfi, litsenziya cheklovlari) tizimli ravishda qayd etishga qaratilgan. Ma’lumotlar yaratuvchilari va foydalanuvchilari o‘rtasidagi samarali muloqotni ta’minlash orqali bu hujjat ma’lumot tanlash jarayonining puxtaligini oshiradi, ma’lumotlar sababli yuzaga keladigan model kamchiliklari va adolatsiz natijalarni kamaytiradi, hamda mashinaviy o‘rganish sohasida shaffoflik va javobgarlikka e’tiborni kuchaytiradi.

(3) Tizim kartasi. Model kartasi asosan bitta modelga qaratilgan bo‘lsa, tizim kartasi butun sun’iy intellekt tizimini kompleks tarzda tavsiflaydi va baholaydi. U nafaqat model haqidagi ma’lumotlarni, balki model bilan o‘zaro ishlaydigan boshqa komponentlarni, ma’lumotlar kirish-chiqish jarayonlarini, tizimning mo‘ljallangan qo‘llanishi, joriy etish muhiti, ehtimoliy cheklovlari va xavflarini ham o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, xavfsizlik, maxfiylik, tushuntiriluvchanlik va adolat kabi mas’uliyatli sun’iy intellekt tamoyillari asosida kompleks baholash o‘tkazilib, yakunda “ishonch darajasi” shakllantirilishi mumkin. KPMG kabi tashkilotlar tizim kartalarini qo‘llashni targ‘ib qilmoqda, chunki bunday yondashuv real sharoitda sun’iy intellekt tizimining umumiy ta’siri va integratsion xavflarini aniqroq baholash imkonini beradi.

Siyosiy darajada ham algoritmik shaffoflikni oshkor qilish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Masalan, AQSH Milliy koordinatsiya idorasi (ONC) sog‘liqni saqlash sohasidagi sun’iy intellekt ilovalari uchun yakuniy qoidalarda prognozlovchi qaror

qo‘llab-quvvatlash vositalaridan “model kartasi”ga o‘xshash keng qamrovli ishlash ma’lumotlarini taqdim etishni talab qiladi. Bu esa tibbiyot mutaxassislariga tizimning dizayni, ishlab chiqilishi, o‘qitilishi, baholanishi va ehtimoliy tarafkashligini tushunishga yordam beradi. Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni” ham ayrim (ayniqsa yuqori xavfli) tizimlar uchun aniq shaffoflik majburiyatlarini belgilaydi, masalan foydalanuvchiga sun’iy intellekt bilan muloqot qilayotganini bildirish yoki sun’iy intellekt yaratgan kontentni belgilash. Bundan tashqari, IEEE P7001 “Avtonom tizimlarning shaffofligi” standarti turli manfaatdor tomonlar (foydalanuvchilar, jamoatchilik, sertifikatlash organlari, tergovchilar va boshqalar) uchun o‘lchanadigan va tekshiriladigan shaffoflik darajalarini belgilashga qaratilgan bo‘lib, shaffoflikni baholash uchun standart asos yaratadi.

2. *Tushuntiriladigan sun’iy intellektni tadqiq etish va qo‘llashni rivojlantirish*

Tushuntiriladigan sun’iy intellekt (Explainable AI, XAI) murakkab sun’iy intellekt modellari qaror qabul qilish jarayonini ochib berishga qaratilgan bo‘lib, uni insonlar uchun tushunarli qiladi va foydalanuvchilarga nima sababdan ma’lum bir xulosa yoki tavsiya berilganini anglash imkonini yaratadi. Tushuntiriladigan sun’iy intellektning ahamiyati bir necha jihatda namoyon bo‘ladi. Birinchidan, u foydalanuvchilarning sun’iy intellekt tizimiga bo‘lgan ishonchini sezilarli darajada oshiradi, chunki insonlar qaror qabul qilish mantig‘ini tushunganlarida natijalarni qabul qilishga va ularga tayanishga ko‘proq moyil bo‘ladilar. Ikkinchidan, u modelni sozlash, tekshirish va doimiy takomillashtirish uchun muhim vosita hisoblanadi — modelning ichki mexanizmini tushunish orqali ishlab chiquvchilar xatolarni aniqlash va samaradorlikni oshirish imkoniga ega bo‘ladilar. Uchinchidan, tushuntiriluvchanlik algoritmik javobgarlik va mas’uliyatni aniqlashning asosiy shartidir: agar sun’iy intellekt tizimi salbiy natija bersa, aynan qayerda muammo yuzaga kelganini va kim javobgar ekanini aniqlash mumkin bo‘ladi. To‘rtinchidan, u modellarda yashirin tarafkashlik va diskriminatsiyani aniqlash hamda kamaytirishga yordam beradi va shu orqali sun’iy intellekt qo‘llanilishida adolatni ta’minlaydi.

Nihoyat, tibbiyot tashxisi, moliyaviy kreditlash yoki sud qarorlari kabi yuqori xavfli sohalarda tushuntiriladigan sun’iy intellekt nafaqat etik talab, balki qonunchilikka moslikni ta’minlash uchun ham zarur shart hisoblanadi.

Tushuntiriladigan sun’iy intellektning texnologiya va usullari turli xil bo‘lib, ular asosan ikki katta turga bo‘linadi: ichki tushuntiriladigan modellar va keyingi (post-hoc) tushuntirish usullari. Ichki tushuntiriladigan modellar (yoki “oq quti” modellar) tuzilishi jihatdan sodda va aniq bo‘lib, ularning qaror qabul qilish mantig‘i oson tushuniladi. Masalan, qaror daraxtlari, chiziqli regressiya modellari, qoidalarga asoslangan tizimlar va ayrim e’tibor mexanizmlariga asoslangan modellar shular jumlasiga kiradi. Bu turdagi modellarning afzalligi — tushuntirishning bevosita va aniq bo‘lishidir, biroq ularning ifoda imkoniyati cheklangan. Shu sababli, murakkab vazifalarni bajarishda ularning aniqligi ko‘pincha murakkab “qora quti” modellariga nisbatan past bo‘ladi.

Keyingi tushuntirish usullari esa allaqachon o‘qitilgan murakkab modellarning xatti-harakatini tushuntirish uchun qo‘llaniladi. Bu usullarda odatda qo‘shimcha model quriladi yoki maxsus texnikalar qo‘llaniladi. Eng mashhur usullar qatoriga LIME (modeldan mustaqil lokal tushuntirish usuli), SHAP (Shapley qo‘shiluvchi tushuntirish usuli) va qarama-qarshi tushuntirishlar kiradi.

LIME ma’lum bir prognoz nuqtasi atrofida sodda va tushunarli lokal model qurish orqali natijani tushuntiradi. SHAP esa o‘yin nazariyasidagi Shapley qiymatiga asoslanib, har bir xususiyatning yakuniy natijaga qo‘shgan hissasini miqdoriy tarzda ko‘rsatadi va u ham lokal, ham global tushuntirish imkonini beradi.

Keyingi tushuntirish usullarining ustunligi shundaki, ular yuqori samaradorlikka ega murakkab modellarga qo‘llanilishi mumkin va asosiy modelni o‘zgartirishni talab qilmaydi. Biroq ularning tushuntirishlari asl modelni to‘liq aks ettirmasligi mumkin, chunki ular faqat yaqinlashtirilgan izoh hisoblanadi. So‘nggi yillarda katta til modellari yordamida tabiiy tilda tushuntirishlar yaratish hamda “tracerlar” (ya’ni qaror qabul

qilish jarayonini yozib boruvchi tizimlar) orqali audit jurnallarini shakllantirish tushuntiriladigan sun’iy intellekt sohasidagi yangi yo‘nalishlar sifatida rivojlanmoqda. Kelajakda tushuntiriladigan sun’iy intellekt bo‘yicha tadqiqotlar bir nechta yo‘nalishlarda izchil rivojlantirilishi zarur, jumladan: yanada barqaror, ishonchli va samarali tushuntirish texnologiyalarini ishlab chiqish; tushuntiriladigan sun’iy intellektni baholash uchun mukammal nazariy asoslar, mezonlar tizimi va standartlashtirilgan test platformalarini yaratish; turli foydalanuvchilar guruhlari va aniq qo‘llanish holatlariga moslashtirilgan individual va kontekstga bog‘liq tushuntirish usullarini ishlab chiqish; “oq quti” va “qora quti” modellarini, shuningdek, simvolik va neyron yondashuvlarni birlashtirgan gibrid tushuntirish paradigmasini o‘rganish; katta til modellari yordamida yuqori sifatli va tushunarli izohlar yaratish imkoniyatlarini kengaytirish hamda tushuntiriladigan sun’iy intellektni nazariy darajadan amaliy qo‘llanish bosqichiga olib chiqish.

3. *Foydalanuvchilarni o‘qitishni kuchaytirish va xabardorlik huquqini ta’minlash*

Jamoatchilikning sun’iy intellekt savodxonligini oshirish hamda uning xabardor bo‘lish va tushuntirish olish huquqini amalda ta’minlash sun’iy intellekt texnologiyalarining keng va adolatli rivojlanishini ta’minlash, ijtimoiy xavflarning oldini olish va demokratik ishtirokni rag‘batlantirishning muhim asosidir. Sun’iy intellekt jamiyat hayotining barcha sohalariga tobora chuqur kirib borayotgan bir paytda, uning asosiy tamoyillari, imkoniyat chegaralari, ijobiy va salbiy ta’sirlari hamda unga oid etik muammolarni tushunish har bir fuqaro uchun zarur ko‘nikmaga aylanmoqda. Sun’iy intellekt savodxonligiga ega bo‘lgan shaxslar nafaqat turli SI vositalaridan ongli foydalanadi, balki texnologik rivojlanishni tanqidiy baholay oladi, sun’iy intellekt yaratgan kontentning haqiqiy yoki yolg‘onligini ajrata oladi, tizim xavflarini baholaydi va SI boshqaruvi bo‘yicha muhokamalarda faol ishtirok etadi. Bu esa raqamli davrda o‘zgarishlarga moslashish va mas’uliyatli sun’iy intellekt kelajagini shakllantirishga xizmat qiladi.

Sun’iy intellekt savodxonligi keng qamrovli tushuncha bo‘lib, algoritmlar va ma’lumotlar qaror qabul qilishga qanday ta’sir qilishini anglash, maxfiylikni himoya qilish va adolat tamoyillarini tushunish, shuningdek etik me’yorlar va shaxsiy mas’uliyat hissini rivojlantirishni o‘z ichiga oladi. Jamoatchilikning sun’iy intellekt savodxonligini oshirish maqsadida turli davlatlar, xalqaro tashkilotlar va ta’lim muassasalari ko‘p bosqichli va turli shakldagi ta’lim dasturlari hamda metodikalarni joriy etmoqda. Masalan, AQSHda prezident farmonlari orqali maktab ta’limidan boshlab kasbiy tayyorgarlikkacha bo‘lgan barcha bosqichlarda sun’iy intellekt ta’limi kengaytirilmoqda. UNESCO esa talabalar va o‘qituvchilar uchun sun’iy intellekt kompetensiya tizimini ishlab chiqqan hamda siyosat ishlab chiquvchilar uchun “Sun’iy intellekt va ta’lim: siyosat bo‘yicha qo‘llanma”ni taqdim etgan. Shuningdek, oliy ta’lim muassasalari ham bu jarayonda faol qatnashmoqda. Masalan, MIT, Harvard va Pensilvaniya universiteti kabi yetakchi oliygohlar sun’iy intellekt bo‘yicha maxsus o‘quv dasturlari va bepul onlayn kurslarni taklif qilib, keng jamoatchilikka zamonaviy bilimlarni yetkazmoqda.

Jamoatchilik nafaqat “sun’iy intellekt nima”ligini bilishi, balki “sun’iy intellekt unga qanday ta’sir qilishi”ni ham bilish huquqiga ega bo‘lishi kerak, ayniqsa avtomatlashtirilgan qarorlar unga nisbatan huquqiy kuchga ega bo‘lsa yoki muhim ta’sir ko‘rsatsa. Yevropa Ittifoqining “Umumiy ma’lumotlarni himoya qilish reglamenti”ning (GDPR) 13, 14 va 15-moddalari ma’lumot subyektiga avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish jarayonida xabardor bo‘lish huquqini aniq belgilab beradi — bu qaror mavjudligi, uning mantig‘i hamda shaxs uchun ahamiyati va oqibatlarini o‘z ichiga oladi; 71-band esa to‘liq avtomatlashtirilgan qarorlar yuzasidan tushuntirish olish huquqini qo‘llab-quvvatlaydi. Bu tushuntirish huquqi shaxsga qarorning asoslarini tushunish, zarur bo‘lganda savol berish va shikoyat qilish imkonini beradi, shu orqali o‘z huquqlarini himoya qiladi. Biroq amaliyotda oddiy foydalanuvchiga “mazmunli” va tushunarli izoh berish, ayniqsa murakkab chuqur

o‘rganish modellari bilan bog‘liq holatlarda, hali ham dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda.

Sun’iy intellekt ta’limi va ommalashtirish dasturlarining samaradorligini ta’minlash uchun tadqiqotchilar ilmiy baholash mexanizmlari va yagona o‘lchov mezonlarini ishlab chiqishga intilmoqda. Masalan, “Meta AI Literacy Scale” (MAILS) sun’iy intellektdan foydalanish ko‘nikmalari, bilim darajasi, etik tushunchalar, tanqidiy fikrlash va o‘ziga ishonch kabi bir necha yo‘nalishlar bo‘yicha foydalanuvchilarning savodxonligini miqdoriy baholash imkonini beradi. Biroq hozirgi tadqiqotlar asosan talabalar va o‘qituvchilarga qaratilgan bo‘lib, keng jamoatchilik uchun tizimli baholash hali yetarli darajada rivojlanmagan. Bu esa natijalarning umumiyligi va siyosat ishlab chiqishda aniqlikni cheklaydi. Sun’iy intellektning shaffofligi va tushuntiriluvchanligini oshirish jarayonida uchta yo‘nalish — institut darajasidagi shaffoflik mexanizmlari, texnik darajadagi tushuntiriladigan sun’iy intellekt texnologiyalari hamda ijtimoiy darajadagi foydalanuvchi savodxonligi va huquqlarini ta’minlash — o‘zaro chambarchas bog‘liq. Agar tushuntirishlar model kartalari kabi vositalar orqali foydalanuvchiga yetkazilmasa yoki foydalanuvchi ularni tushunishga tayyor bo‘lmasa, ularning qiymati kamayadi. Xuddi shuningdek, texnik asos va samarali kommunikatsiya bo‘lmasa, tushuntirish huquqi ham faqat nominal bo‘lib qoladi.

Shu sababli, tushuntiriladigan sun’iy intellektni rivojlantirishda foydalanuvchi ehtiyojlari va tushunish darajasi inobatga olinishi kerak; sun’iy intellekt savodxonligini oshirish esa jamoatchilikni taqdim etilgan ma’lumotlarni to‘g‘ri talqin qilishga o‘rgatishi zarur. Shu bilan birga, tizim darajasidagi yondashuvlar shaffoflik va amaliy qo‘llash imkoniyatlari o‘rtasida muvozanatni ta’minlashi lozim.

8.3.3. Xavflarni oldindan baholash va moslashuvchan choralar

Sun’iy intellekt texnologiyasining dinamik rivojlanish xususiyati va uning jamiyatning barcha sohalariga ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan chuqur ta’siri shuni talab qiladiki, sun’iy intellektni boshqarish an’anaviy, sust risk boshqaruvi yondashuvlaridan

chiqib, yanada faol, tizimli va oldindan ko‘ra bilishga asoslangan riskni baholash hamda unga javob berish strategiyalariga o‘tishi kerak. Bu nafaqat hozirda ma’lum bo‘lgan risklarni — masalan, algoritmik tarafkashlik, ma’lumotlar sizib chiqishi, adolatsiz qarorlar kabi muammolarni samarali hal qilishni anglatadi, balki kelajakda yanada rivojlangan sun’iy intellekt tizimlari (masalan, generativ sun’iy intellekt va umumiy sun’iy intellekt) bilan bog‘liq yangi xavf va muammolarni oldindan aniqlash va ularga tayyorgarlik ko‘rishni ham talab qiladi.

1. *Sun’iy intellekt risklarini doimiy baholash mexanizmini yaratish*

Sun’iy intellekt risklarini tizimli boshqarish uchun butun hayotiy siklni qamrab oladigan, doimiy ishlaydigan risk baholash mexanizmini yaratish nihoyatda muhimdir. Bu nafaqat xalqaro miqyosda mavjud ilg‘or ramkalar va metodologiyalarni o‘rganib, ularni integratsiya qilishni talab etadi, balki tashkilot ichida foydalanilayotgan yoki ishlab chiqilishi rejalashtirilayotgan sun’iy intellekt tizimlarini ham to‘liq tahlil qilishni zarur qiladi. Bu jarayonda har bir tizimning funksiyasi, qo‘llanish sohasi, foydalaniladigan ma’lumotlar turlari va algoritmik modellari kabi asosiy ma’lumotlar aniqlanishi lozim. Tashkilotlar sun’iy intellekt tizimlarini konsepsiya bosqichidan tortib joriy etish va hatto tizimdan voz kechish bosqichigacha doimiy kuzatib borishi kerak.

Bundan tashqari, har bir bosqichda risk boshqaruvi iterativ va moslashuvchan tarzda amalga oshirilishi zarur. Shu orqali sun’iy intellekt tizimlari loyihalash, ishlab chiqish va ishlatish jarayonlarida har doim nazorat qilinadigan risk darajasida faoliyat yuritishi ta’minlanadi. Asosiy ramkalar va metodologiyalarni qo‘llash nuqtai nazaridan, AQSH Milliy standartlar va texnologiyalar instituti (NIST) “Sun’iy intellekt risklarini boshqarish ramkasi” (AI RMF) orqali majburiy bo‘lmagan, ammo tuzilmaviy yondashuvni taklif etadi. Bu yondashuv tashkilotlarga boshqaruv, aniqlash va xaritalash, o‘lchash va tahlil qilish hamda boshqarish kabi to‘rtta asosiy bosqich orqali ishonchli sun’iy intellektni joriy etishga yordam beradi va risk boshqaruvi texnologiya

hamda muhit o‘zgarishiga mos ravishda doimiy yangilanib borishi kerakligini ta’kidlaydi.

Shu bilan birga, Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni” sun’iy intellekt tizimlarini risk darajasiga qarab tasniflab, yuqori xavfli sohalarda (masalan, muhim infratuzilma, sog‘liqni saqlash, ta’lim, ishga qabul qilish, huquqni muhofaza qilish va boshqalar) ularni bozorga chiqarishdan oldin baholash va doimiy boshqaruvni majburiy qiladi. “Axborot texnologiyalari — sun’iy intellekt — boshqaruv tizimi” (ISO/IEC 42001), “Axborot texnologiyalari — sun’iy intellekt — risk boshqaruvi qo‘llanmasi” (ISO/IEC 23894) hamda umumiy “Risk boshqaruvi standarti” (ISO 31000) kabi standartlar tashkilotlarga tizimli risk boshqaruv jarayonlarini yaratish uchun aniq texnik va boshqaruv talablarini beradi. OECD tomonidan ishlab chiqilgan “Sun’iy intellekt tamoyillari”da ham sun’iy intellekt ishtirokchilari butun hayotiy sikl davomida tizimli risk boshqaruvini qo‘llashi zarurligi aniq belgilangan bo‘lib, bu zararli tarafkashlik, inson huquqlarining buzilishi, xavfsizlik muammolari, maxfiylik buzilishi, mehnat huquqlari va intellektual mulk bilan bog‘liq muammolarni hal qilishga qaratilgan.

Amaliy bosqichlarda, avvalo har bir sun’iy intellekt tizimi uchun kompleks risklarni aniqlash zarur. Bu ma’lumotlar darajasidagi risklar (masalan, sifatsiz ma’lumotlar, tarafkashlik, ma’lumotlar sizib chiqishi), model darajasidagi risklar (masalan, shaffoflikning yetishmasligi, modelning “siljishi”, qarshi hujumlarga zaiflik), operatsion risklar (masalan, tizim nosozligi, noto‘g‘ri yoki yomon maqsadda foydalanish), shuningdek kengroq etik, huquqiy va ijtimoiy risklarni (masalan, diskriminatsiya, maxfiylik buzilishi, ishsizlik, ijtimoiy tengsizlik) o‘z ichiga oladi.

Keyingi bosqichda aniqlangan risklar ularning ta’siri va yuzaga kelish ehtimoli bo‘yicha baholanadi, ya’ni ular shaxs, tashkilot, jamiyat va atrof-muhitga qanday zarar yetkazishi mumkinligi hamda yuzaga kelish ehtimoli aniqlanadi. Shundan kelib chiqib, risklar ustuvorlik darajasiga ko‘ra tartiblanadi va qaysilarini birinchi navbatda hal qilish kerakligi belgilanadi. Shu asosda tashkilotlar tegishli risklarni kamaytirish va nazorat

qilish choralarini ishlab chiqishi va joriy etishi lozim. Bu choralarga algoritmlarni optimallashtirish va xavfsizlikni kuchaytirish kabi texnik usullar, ma’lumotlarni boshqarish va inson nazoratini joriy etish kabi boshqaruv jarayonlari, shuningdek ichki etik qoidalar va favqulodda vaziyatlar rejasi kabi siyosiy hujjatlar kiradi. Shu bilan birga, boshqaruv tuzilmasi, rollar va javobgarliklar aniq belgilanishi kerak, bu esa risk boshqaruvi choralarining samarali amalga oshirilishi va doimiy takomillashtirilishini ta’minlaydi. Biroq sun’iy intellekt risklarini baholash bir martalik jarayon emas, balki uzluksiz, dinamik va iterativ jarayondir. Modelning ishlashi o‘qitish ma’lumotlari bilan real dunyo o‘rtasidagi tafovut sabab “siljishi” mumkin, yangi ma’lumot manbalari yangi tarafkashliklarni keltirib chiqarishi, tashqi muhitdagi o‘zgarishlar esa yangi xavflarni yuzaga keltirishi mumkin. Shu sababli tashkilotlar sun’iy intellekt tizimlari uchun ishlashni monitoring qilish mexanizmini joriy etishi, aniqlik, adolat, barqarorlik va xavfsizlik kabi asosiy ko‘rsatkichlarni real vaqt rejimida yoki muntazam ravishda kuzatib borishi zarur.

Bu orqali anomaliyalar o‘z vaqtida aniqlanadi va risklar qayta baholanadi hamda audit qilinadi, mavjud choralar samaradorligi tekshiriladi va monitoring natijalari hamda ichki va tashqi muhitdagi o‘zgarishlarga qarab risk boshqaruvi strategiyalari yangilanadi. Bundan tashqari, yuqori xavfli sun’iy intellekt tizimlari uchun AI Impact Assessment (AIIA) joriy etilishi zarur bo‘lib, u tizimning ijtimoiy, etik va huquqiy ta’sirini kompleks baholash hamda tegishli javob choralarini ishlab chiqishni ta’minlaydi.

Amaliy qo‘llanilish nuqtai nazaridan, moliya sohasi allaqachon qat’iy tartibga solingan bo‘lib, qarorlar xatosi katta iqtisodiy zarar va obro‘ga putur yetkazishi mumkinligi sababli sun’iy intellekt risk boshqaruviga alohida e’tibor qaratadi. Firibgarlikni aniqlash, kredit reytingi, pul yuvishga qarshi kurash, algoritmik savdo va avtomatlashtirilgan mijozlarga xizmat ko‘rsatish kabi sohalarda, masalan, CITIC banki katta ma’lumotlar va sun’iy intellekt asosida barcha bosqichlarni qamrab oluvchi, asosan avtomatik, lekin inson va mashina integratsiyasiga asoslangan firibgarlikka

qarshi tizimni yaratib, moliyaviy xavfsizlikni mustahkamlagan; Citibank esa sun’iy intellekt orqali pul oqimlarini avtomatlashtirib, operatsion samaradorlikni oshirgan. Bu muvaffaqiyatli tajribalar sun’iy intellekt modeli, ma’lumotlar va muvofiqlikni doimiy baholash va boshqarishga asoslanadi. Sog‘liqni saqlash sohasi ham sun’iy intellekt risklariga juda sezgir hisoblanadi, ayniqsa tibbiy tasvirlar asosida diagnostika, individual davolash rejalari, dori ishlab chiqish va epidemiyalarni bashorat qilish kabi yo‘nalishlarda. Bu shuni anglatadiki, tibbiy sun’iy intellekt tizimlari nafaqat ishlab chiqish bosqichida klinik sinov va etik tekshiruvdan o‘tishi, balki joriy etilgandan keyin ham doimiy ravishda ishlash monitoringi, tarafkashlik auditi va xavfsizlik baholashidan o‘tkazilishi kerak, shunda bemorlarning hayoti va sog‘lig‘i hamda maxfiyligi ishonchli himoyalanadi.

2. Yangi rivojlanayotgan sun’iy intellekt texnologiyalarining potensial xavflariga e’tibor qaratish

Sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi, ayniqsa generativ sun’iy intellektning portlovchi darajada o‘sishi va umumiy sun’iy intellekt bo‘yicha izlanishlarning chuqurlashuvi bilan birga, ilgari kuzatilmagan yangi xavflar ham yuzaga chiqmoqda. Generativ sun’iy intellekt, jumladan katta til modellari va tasvir generatsiya qiluvchi modellar, kuchli kontent yaratish qobiliyati tufayli keng e’tibor qozongan bo‘lsa-da, u bir qator muhim muammolarni ham keltirib chiqarmoqda.

Avvalo, bunday modellarni o‘qitish uchun katta hajmdagi va turli xil ma’lumotlar talab etiladi, bu ma’lumotlar tarkibida shaxsiy maxfiy ma’lumotlar yoki tijorat sirlariga oid axborot bo‘lishi mumkin. Agar ma’lumotlarni qayta ishlash va modelni o‘qitish jarayonida yetarli darajada maxfiylik himoyasi ta’minlanmasa, bu ma’lumotlar sizib chiqishi yoki maxfiylikni buzuvchi kontent yaratilishiga olib kelishi mumkin.

Ikkinchidan, model o‘qitish jarayonida tasodifan mualliflik huquqi bilan himoyalangan matn, tasvir, kod yoki musiqa elementlarini “yodlab qolishi” va keyinchalik qayta ishlab chiqarishi mumkin. Agar yaratilgan kontent mavjud asarlarga

juda o‘xshash bo‘lsa, bu mualliflik huquqi bilan bog‘liq nizolarni keltirib chiqaradi, ayniqsa media, ko‘ngilochar va dizayn kabi ijodiy sohalarda.

Bundan tashqari, agar o‘qitish ma’lumotlarida tarixiy ijtimoiy tarafkashliklar (masalan, jins, irq yoki hududiy diskriminatsiya) mavjud bo‘lsa, generativ sun’iy intellekt bu tarafkashliklarni o‘rganib, hatto kuchaytirishi mumkin. Bu esa ishga qabul qilish, kredit berish kabi muhim sohalarda ayrim guruhlarga nisbatan adolatsiz munosabatga olib keladi. Shuningdek, generativ sun’iy intellekt ba’zida “gallyutsinatsiya” (ya’ni noto‘g‘ri yoki uydirma ma’lumot ishlab chiqarish) holatlarini yuzaga keltiradi. Bunday noto‘g‘ri axborotning keng tarqalishi jamoatchilikni chalg‘itishi, tashkilotlar obro‘siga putur yetkazishi va hatto ijtimoiy tartibni buzishi mumkin. Masalan, Kanada aviakompaniyasining chatboti noto‘g‘ri tarzda chegirmali chipta va’da qilib, kompaniyani kompensatsiya to‘lashga majbur qilgan.

Bundan tashqari, generativ sun’iy intellekt tizimlarining o‘zi ham xavfsizlik zaifliklariga ega bo‘lishi mumkin va ular qarshi hujumlarga nisbatan himoyasiz bo‘lishi mumkin. Natijada ular zararli kod, nafrat nutqi yoki deepfake (chuqur soxta) kontent yaratish uchun ishlatilishi ehtimoli mavjud. Masalan, maxsus tuzilgan promptlar yordamida ChatGPT asosidagi avtomobil savdo chatbotini 1 dollarga mashina sotishga “ishontirish” holatlari kuzatilgan. Shuningdek, tashkilotlar va shaxslar generativ sun’iy intellektga haddan tashqari tayanib qolsa, bu operatsion xavflar va noto‘g‘ri qarorlar qabul qilinishiga olib kelishi mumkin. Masalan, Klarna kompaniyasining chatboti “virgin” so‘zini noto‘g‘ri tarzda nojo‘ya kontent sifatida belgilab, foydalanuvchilarga salbiy tajriba taqdim etgan.

Ushbu o‘ziga xos xavflarni kamaytirish uchun maxsus boshqaruv mexanizmlarini joriy etish zarur. Bunga “Sun’iy intellekt ishonch, xavf va xavfsizlik boshqaruvi ramkasi” (AITRiSM) ni qo‘llash, kontent filtrlari va suv belgisi (watermark) texnologiyalarini ishlab chiqish hamda muayyan sohalar uchun maxsus tekshiruvdan o‘tgan katta til modellari (Domain-specific LLMs) yoki kichik til

modellari (SLMs) ni joriy etish kiradi. Umumiy sun’iy intellekt (AGI) va uning ilg‘or modellari (Frontier Models) yanada chuqur va inqilobiy xavflarni keltirib chiqaradi.

Birinchidan, noto‘g‘ri foydalanish xavfi mavjud. Yuqori darajada rivojlangan sun’iy intellekt tizimlari agar yomon niyatli shaxslar qo‘liga tushsa, murakkab va yashirin kiberhujumlarni amalga oshirish, avtonom qurol tizimlarini ishlab chiqish yoki keng ko‘lamli kognitiv manipulyatsiyani yo‘lga qo‘yish uchun ishlatilishi mumkin. Bu esa milliy xavfsizlik va global barqarorlik uchun jiddiy tahdid tug‘diradi.

Ikkinchidan, nazoratdan chiqish yoki moslashuv muammosi mavjud. Agar umumiy sun’iy intellektning maqsadlari insonning haqiqiy niyatlari va qadriyatlari bilan to‘liq mos kelmasa yoki u maqsadga erishish jarayonida kutilmagan zararli “yon maqsadlar” (masalan, o‘zini himoya qilish, resurslarni egallash yoki hokimiyatga intilish)ni shakllantirsa va inson nazoratidan qochish qobiliyatiga ega bo‘lsa, bu halokatli oqibatlarga olib kelishi, hatto insoniyat mavjudligiga tahdid solishi mumkin.

Hatto yomon niyatli foydalanish yoki nazorat yo‘qolishi bo‘lmagan taqdirda ham, o‘ta murakkab umumiy sun’iy intellekt tizimlari dizayndagi kamchiliklar, noma’lum zaifliklar yoki muhit bilan kutilmagan o‘zaro ta’sir natijasida oldindan aytib bo‘lmaydigan, keng ko‘lamli zararli oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bundan tashqari, umumiy sun’iy intellekt jamiyatning iqtisodiy tuzilmasi, hokimiyat taqsimoti va xalqaro munosabatlarga ham katta ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Masalan, keng ko‘lamli ishsizlik, daromadlar tafovutining keskin oshishi, geosiyosiy muvozanatning buzilishi kabi tizimli xavflar yuzaga kelishi ehtimoli mavjud.

Ushbu xavflarga javoban, global ilmiy muassasalar va sun’iy intellekt ishlab chiquvchilari faol ravishda sun’iy intellekt xavfsizligi bo‘yicha tadqiqotlarni rivojlantirmoqda. Bu yo‘nalishda modelning kognitiv mexanizmlarini chuqur tushunish, kengaytiriladigan moslashuv va nazorat usullarini ishlab chiqish, modelning halolligi va boshqaruvchanligini oshirish, “tuzatiluvchanlik” xususiyatini tadqiq qilish, yuqori quvvatli sun’iy intellekt tizimlari uchun “sandbox” sinov muhitlarini yaratish va favqulodda “o‘chirish tugmasi” mexanizmlarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

“Singapur global sun’iy intellekt xavfsizligi tadqiqotlari ustuvor yo‘nalishlari konsensusi” kabi hujjatlar ham umumiy sun’iy intellekt xavfsizligi bo‘yicha global tadqiqotlar uchun muhim ustuvorliklarni belgilab bermoqda. Ko‘plab ilg‘or sun’iy intellekt texnologiyalari ikki tomonlama xususiyatga ega bo‘lib, ular tinch fuqarolik maqsadlarida ham, harbiy, razvedka yoki zararli faoliyatlarda ham qo‘llanishi mumkin. Masalan, dori kashfiyoti uchun yaratilgan sun’iy intellekt modeli o‘zgartirilsa, yangi biokimyoviy qurollarni ishlab chiqishda ham foydalanilishi mumkin. Shuning uchun bunday texnologiyalarni boshqarishda innovatsiyani rag‘batlantirish va xavflarni oldini olish o‘rtasida nozik muvozanatni saqlash zarur.

Ba’zi davlatlar bu borada maqsadli boshqaruv mexanizmlarini joriy etishni boshlagan. Masalan, AQSH Savdo vazirligi ilg‘or hisoblash chiplariga va sun’iy intellekt model og‘irliklariga eksport nazorati va litsenziya talablarini qo‘llamoqda, bu esa yuqori xavfli texnologiyalarning ma’lum davlatlar yoki subyektlarga tarqalishini cheklashga qaratilgan. Ochiq kodli va jamoatchilik uchun mavjud sun’iy intellekt modellariga nisbatan esa tanlab shaffoflik, darajali kirish nazorati, xavfsizlik standartlarini joriy etish, ichki xavfsizlik mexanizmlarini oshkora qilish va jamoatchilik nazoratini rag‘batlantirish orqali “mas’uliyatli ulashish” (responsible sharing) tamoyillari qo‘llanilmoqda.

Yangi sun’iy intellekt texnologiyalaridan kelib chiqadigan xavflar global, tizimli va hatto falokatli bo‘lishi mumkinligi sababli, ularni bir davlat yoki bir subyektning o‘zi mustaqil ravishda hal qila olmaydi. Shu bois xalqaro hamkorlikni kuchaytirish va oldindan ko‘ra bilishga asoslangan global boshqaruv tizimini shakllantirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Sun’iy intellekt xavfsizligi sammitlari (Buyuk Britaniyadagi Bletchley Park sammiti, Janubiy Koreyaning Seul sammiti, Fransiyaning Parij sammiti) hamda “Bletchley deklaratsiyasi” kabi hujjatlar hukumatlar, texnologik kompaniyalar, ilmiy doiralar va fuqarolik jamiyati o‘rtasida ilg‘or sun’iy intellekt xavflarini aniqlash, xavfsizlik tadqiqotlarini muvofiqlashtirish va boshqaruv tamoyillarini uyg‘unlashtirish uchun muhim platforma bo‘lib xizmat qilmoqda.

Shuningdek, turli mamlakatlarda sun’iy intellekt xavfsizligi institutlarining tashkil etilishi va ularning xalqaro tarmoqlarga birlashishi tadqiqot natijalarini almashish, baholash mezonlarini birxillashtirish va xavflarga birgalikda javob berish uchun mustahkam asos yaratmoqda. Bundan tashqari, “profilaktika (oldini olish) tamoyili”ni sun’iy intellekt risk boshqaruviga kiritish davlatlarga ehtiyot choralarini oldindan ko‘rish va qo‘llash uchun huquqiy asos beradi hamda global darajada umumiy yondashuvni shakllantirish, harakatlarni muvofiqlashtirish va insoniyat xavfsizligini ta’minlashga xizmat qiladi.

3. Sun’iy intellekt xavfsizligi va qarshi hujumlardan himoyalanish texnologiyalarini rivojlantirish

Sun’iy intellekt tizimlarining barqaror, ishonchli va xavfsiz ishlashini ta’minlash, ularning yomon niyatli foydalanilishini yoki ichki nuqsonlari sabab zarar yetkazishini oldini olish — mas’uliyatli sun’iy intellekt boshqaruvining muhim texnik asosidir. Chuqur o‘rganish modellari turli xil maxsus xavf va hujumlarga duch keladi, masalan, yuqorida tilga olingan ma’lumotlar zaharlanishi, modelni o‘g‘irlash yoki qayta tiklash, chetlab o‘tish hujumlari, yashirin “orqa eshik”, prompt injeksiyasi va deepfake texnologiyalari. Shu sababli, sanoat sohasida ma’lumotlar, model va tizim darajasida turli himoya usullari ishlab chiqilgan. Ma’lumotlar darajasida qat’iy tekshiruv va tozalash jarayonlarini joriy etish orqali o‘qitish ma’lumotlarining sifati ta’minlanadi. Bundan tashqari, ma’lumotlar kelib chiqishini kuzatish, maxfiy ma’lumotlarni shifrlangan holda saqlash va uzatish hamda aniq kirish nazoratini joriy etish zarur.

Model darajasida keng qo‘llaniladigan usullar qatoriga qarshi hujum namunalarini o‘qitishga qo‘shish kiradi, bu modelning bunday hujumlarga chidamliligini oshiradi. “Defensive distillation” usuli orqali “o‘qituvchi–o‘quvchi” modeli yordamida chiqishlarni silliqlash va kichik o‘zgarishlarga sezgirlikni kamaytirish mumkin. “Gradiyent masking” va “gradiyent obfuscation” texnikalari gradiyentdan foydalanishni qiyinlashtiradi, biroq ayrim “qora quti” hujumlari baribir

samarali bo‘lishi mumkin. “Tasodifiy silliqlash” kirish yoki model ichida tasodifiy shovqin qo‘shish orqali qaror chegaralarini tekislaydi. “Xususiaylarni siqish” esa kirish murakkabligini kamaytirib, qarshi ta’sirlarni yo‘qotadi. Shuningdek, ansambl usullari va modelni mustahkamlash umumiy barqarorlikni oshiradi.

Tizim darajasida kirish va chiqish nuqtalarida filtrlar o‘rnatilib, zararli ma’lumotlar aniqlanadi va bloklanadi. Bir nechta variantli javoblarni yaratib, eng xavfsizini tanlash mexanizmi qo‘llaniladi. Tizim darajasidagi promptlar orqali modelni zararli so‘rovlarni rad etishga yo‘naltirish mumkin. Shuningdek, real vaqt rejimida ishlash monitoringi va anomaliyalarni aniqlash orqali ehtimoliy hujumlar yoki tizim nosozliklariga tezkor javob beriladi. E’tiborga molik jihat shundaki, sun’iy intellektning o‘zi ham kiberxavfsizlikda keng qo‘llanilmoqda. Masalan, tahdidlarni aniqlash, hujum manbasini aniqlash va avtomatlashtirilgan javob choralarini ishlab chiqishda sun’iy intellektdan foydalanilib, “sun’iy intellektga qarshi sun’iy intellekt” tamoyiliga asoslangan himoya tizimlari yaratilmoqda.

Passiv himoya choralaridan tashqari, sun’iy intellekt tizimlarining xavfsizligini faol sinovdan o‘tkazish va baholash usuli bo‘lgan “qizil jamoa sinovlari” ham tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. “Qizil jamoa” real hujumchilar xatti-harakatini taqlid qilib, modeldagi o‘ziga xos zaifliklarni — masalan, qarshi namunalar, ma’lumotlar tarafkashligi va prompt injeksiyasi kabi muammolarni aniqlashga qaratilgan. Uning odatiy jarayoni quyidagilarni o‘z ichiga oladi: test maqsadi va doirasini aniqlash, tahdid modellash va zaiflik tahlilini o‘tkazish; maxsus qarshi testlarni ishlab chiqish va amalga oshirish (masalan, zararli promptlar yaratish yoki tarafkashlikni qo‘zg‘atuvchi ma’lumotlarni tuzish); natijalarni qayd etish va tahlil qilish; ishlab chiquvchilarga tuzatish bo‘yicha tavsiyalar va riskni kamaytirish choralarini taqdim etish. Samarali “qizil jamoa” sinovlari aniq maqsadlarni belgilash, tizimli metodologiyaga amal qilish, hamjamiyat resurslari va vositalaridan foydalanish hamda yangi hujum va himoya texnologiyalarini doimiy o‘rganishni talab etadi.

Biroq bu yondashuvning cheklovlari ham mavjud: baholash natijalari subyektiv boʻlishi va model xavfsizligini toʻliq miqdoriy baholash qiyinligi; testlar koʻpincha faqat alohida model bilan cheklanib, butun tizimni qamrab olmasligi; model vaqt oʻtishi bilan qanday oʻzgarishini kuzatishning murakkabligi; xususiy sektor testlarining yetarlicha shaffof emasligi sababli umumiy standartlarning shakllanishiga toʻsqinlik qilishi; hamda ragʻbatlantirish mexanizmlarining yetarli darajada rivojlanmaganligi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt tizimlarining oʻzi zararli maqsadlarda qoʻllanilishining oldini olish — ya’ni “sun’iy intellektdan notoʻgʻri foydalanishni cheklash” ham muhimdir. Buning uchun modelni xavfsizlikka moslashtirib qayta sozlash, zararli buyruqlarni rad etish; kirish va chiqish bosqichlarida kontent filtrlarini qoʻllash va namunalarni inkor qilish strategiyalaridan foydalanish; tizim darajasidagi promptlar orqali model xatti-harakatini boshqarish; oʻqitishdan oldin ma’lumotlarni qat’iy saralash va zararli kontentni olib tashlash kabi choralar qoʻllaniladi.

Ammo bu himoya usullari toʻliq kafolat bermaydi. Ayniqsa ochiq kodli modellar uchun foydalanuvchilar ichki himoya mexanizmlarini osonlik bilan oʻchirib qoʻyishi yoki chetlab oʻtishi mumkin. Hatto yopiq API tizimlarida ham cheklovlarni buzish xavfi mavjud boʻlib, foydalanuvchilar murakkab promptlar orqali xavfsizlik chegaralarini buzishga harakat qilishi mumkin. Shu sababli, sun’iy intellektdan notoʻgʻri foydalanishni oldini olish strategiyalari doimiy ravishda yangilanib va kuchaytirilib borilishi zarur. Mas’uliyatli sun’iy intellekt kelajagiga erishish global miqyosda hamkorlik va uzluksiz sa’y-harakatlarni talab qiladigan murakkab tizimli jarayondir. Biz inson markazli yondashuvga tayanib, koʻp tomonlama hamkorlik asosidagi boshqaruv yoʻlini tanlashimiz, texnologik, huquqiy, etik va ijtimoiy me’yorlarni doimiy takomillashtirib borishimiz kerak. Faqat shundagina sun’iy intellekt kabi “ikki tomonlama qilich”ni insoniyatning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladigan kuchli vositaga aylantirish va xavfsiz, adolatli, inklyuziv hamda farovon raqamli jamiyatni barpo etish mumkin boʻladi.

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bob sun’iy intellekt boshqaruvining hamkorlik asosidagi tizimini ishlab chiqadi va shakllantiradi: risklar tizimi ish o‘rinlarining almashishi, algoritmik tarafkashlik, kognitiv ifloslanish kabi tahdidlarni qamrab oladi; me’yoriy tizim Yevropa Ittifoqining “Sun’iy intellekt to‘g‘risidagi qonuni”dagi riskga asoslangan nazoratni o‘z ichiga oladi; texnologik yechimlar tushuntiriladigan sun’iy intellekt vositalariga qaratilgan; amalga oshirish yo‘li esa ko‘p tomonlama hamkorlikni ta’kidlaydi. Sun’iy intellekt boshqaruvidagi asosiy ziddiyat shundan iboratki: texnologiya rivojlanish tezligi bilan boshqaruv javob tezligi o‘rtasida katta tafovut mavjud.

Savol va topshiriqlar

1. Generativ sun’iy intellekt kabi uzluksiz bo‘lmagan texnologik sakrashlar sharoitida, nazorat organlari qanday “moslashuvchan boshqaruv” yoki “regulyator sandbox” mexanizmlarini qo‘llashi kerakki, innovatsiyani rag‘batlantirish bilan birga xavflarni ham nazorat qila olsin?
2. Global etik tamoyillar yaqinlashib borayotgan sharoitda, mamlakatimizning “ijtimoiy barqarorlik va milliy xavfsizlik” ustuvor yo‘nalishlarini hisobga olib, mahalliy sharoitga mos sun’iy intellekt boshqaruv qoidalarini qanday ishlab chiqish mumkin?

8-bob bo‘yicha amaliy mashg‘uloti

Sun’iy intellektning cheklovlari va risklarini baholash

I. Amaliy mashg‘ulot maqsadi. Sun’iy intellekt qo‘llanilishidagi etik muammolar va risklarni aniqlash hamda tahlil qilish; sun’iy intellekt texnologiyalarining cheklovlari va ularning amaliyotga ta’sirini tushunish; sun’iy intellekt risklarini baholashning asosiy usullarini egallash; sun’iy intellekt texnologiyalariga nisbatan tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish; mas’uliyatli sun’iy intellekt qo‘llash etik qarashlarini shakllantirish.

II. Amaliy mashg‘ulotga tayyorgarlik

1. *Oldindan zarur bilim va ko‘nikmalar*

   Sun’iy intellektning asosiy tushunchalarini tushunish, dastlabki axborot qidirish ko‘nikmalari hamda asosiy tanqidiy fikrlash qobiliyati.

2. *Kerakli vositalar ro‘yxati*

   Namunalar to‘plash vositalari, aqliy xarita (mind map) vositalari, hujjat tahrirlash vositalari, sun’iy intellekt platformalari.

3. *Resurslarni tayyorlash*

   Sun’iy intellekt etikasi va xavfsizligiga oid materiallarni to‘plash, so‘nggi sun’iy intellekt qo‘llanilishiga oid bahsli holatlarni kuzatish, mahalliy va xalqaro sun’iy intellekt etik qoidalari va qonunchiligini o‘rganish hamda qiziqarli bir sohani tadqiqot obyekti sifatida tanlash.

III. Amaliy mashg‘ulot bosqichlari

Vazifa 1: Sun’iy intellekt cheklovlariga oid misollarni to‘plash va tahlil qilish

(1) Sizni qiziqtirgan sun’iy intellekt qo‘llanilish sohasini tanlang, masalan: tibbiy diagnostika, avtonom haydash, ta’lim yordamchilari, sud qarorlarini qo‘llab-quvvatlash, ijodiy yozuv (san’at yaratish), kontent tavsiya tizimlari va boshqalar.

(2) Tanlangan soha bo‘yicha nosozlik, xato yoki bahs-munozaralarga sabab bo‘lgan real holatlarni to‘plang.

(3) Ushbu misollarda namoyon bo‘lgan sun’iy intellekt cheklovlarini tahlil qiling, quyidagi yo‘nalishlar asosida fikr yuriting.

- Texnik cheklovlar (masalan, aniqlik va barqarorlik muammolari)
- Ma’lumotlar cheklovlari (masalan, tarafkashlik, yetarli darajada reprezentativ emaslik)
- Qo‘llash muhiti cheklovlari (masalan, muhitga moslashuv, inson-mashina o‘zaro ta’siri muammolari)
- Etik va ijtimoiy cheklovlar (masalan, qadriyatlar to‘qnashuvi, javobgarlikni aniqlash)

(4) Hozirgi sun’iy intellekt texnologiyalarining asosiy cheklov turlarini umumlashtiring va ularning asosiy sabablarini tahlil qiling.

Talab: Sun’iy intellekt cheklovlariga oid misol asosida tahliliy hisobot tayyorlang (taxminan 800 so‘z). Hisobotda misol tavsifi, cheklovlar tahlili va sabablarni chuqur o‘rganish bo‘lishi kerak. Misollar real va aniq bo‘lishi, tahlil esa chuqur va obyektiv hamda ma’lum darajada mustaqil fikrlashni aks ettirishi lozim.

Vazifa 2: Sun’iy intellekt etik risklarini amaliy baholash

(1) Sun’iy intellekt qo‘llaniladigan aniq bir sohani tanlang (masalan: ta’lim, tibbiyot, transport, moliya, media va boshqalar).

(2) Tanlangan soha ichida aniq bir sun’iy intellekt tizimini belgilang (masalan: aqlli repetitor tizimi, tibbiy tasvir asosida diagnostika, transport boshqaruv tizimi va boshqalar).

(3) Vazifa 2 da tuzilgan baholash tizimidan foydalanib, ushbu sun’iy intellekt tizimi uchun to‘liq etik risk tahlilini amalga oshiring va baholash hisobotini yozing (8.4-jadvalga murojaat qilish mumkin).

8.4-jadval.

Sun’iy intellekt etik risklarini baholash hisobotining shabloni

Bo‘lim	Mazmuni
Ijroiy xulosa	Baholash obyekti, asosiy topilmalar, muhim risklar, umumiy tavsiyalar
Qo‘llanish muhiti tavsifi	Qo‘llash sohasi, texnologiya prinsipi, foydalanuvchilar guruhi, qo‘llash maqsadi
Baholash usullari	Baholash tizimi, baholash jarayoni, ma’lumot manbalari, baholash mezonlari
Risk baholash natijalari	Har bir o‘lchov bo‘yicha batafsil baholash, risk darajasini aniqlash, asoslovchi dalillar
Risklarni kamaytirish bo‘yicha tavsiyalar	Qisqa muddatli choralar, uzoq muddatli strategiyalar, monitoring ko‘rsatkichlari
Xulosa va istiqbol	Umumiy etik holat, soha bo‘yicha xulosalar, kelajak tendensiyalari
Ilova	Baholash vositalari, foydalanilgan manbalar, batafsil ma’lumotlar

Talab: sun’iy intellekt qo‘llanilishiga oid etik risklarni baholash bo‘yicha hisobot tayyorlang (taxminan 500 so‘z). Hisobot tuzilmasi to‘liq bo‘lishi, tahlil mantiqan asoslangan va chuqur bo‘lishi, baholash esa har tomonlama va obyektiv bo‘lishi kerak. Taklif etilgan risklarni kamaytirish choralarining amaliy va maqsadga muvofiq bo‘lishi talab etiladi.

Vazifa 4: Sun’iy intellekt tizimi uchun etik dizayn yechimi

(1) Yuqoridagi tahlillarga asoslanib, Vazifa 3 da tanlangan sun’iy intellekt tizimi uchun “etik optimallashtirish yechimi”ni ishlab chiqing. U quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Tizim dizayni darajasidagi etik yondashuvlar (masalan, algoritmik adolat, tushuntiriluvchanlik dizayni va boshqalar)
- Ma’lumotlarni boshqarish darajasidagi etik kafolatlar (masalan, maxfiylikni himoya qilish, ma’lumot sifati nazorati va boshqalar)
- Foydalanuvchi bilan o‘zaro aloqa darajasidagi etik dizayn (masalan, xabardor rozilik, inson nazorati mexanizmlari va boshqalar)
- Boshqaruv mexanizmi darajasidagi etik tizim (masalan, javobgarlikni taqsimlash, monitoring va audit mexanizmlari va boshqalar)

(2) Etik risklarni oldindan ogohlantirish va ularga javob berish mexanizmini ishlab chiqing, jumladan:

- Xavfni monitoring qilish ko‘rsatkichlari
- Xavf uchun ogohlantirish chegaralari
- Favqulodda javob berish jarayoni
- Hodisadan keyingi baholash mexanizmi

(3) “Sun’iy intellekt etik dizayn chek-listi”ni ishlab chiqing, u o‘xshash tizimlar uchun namunaviy qo‘llanma bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Tahlil: etik dizayn texnologik innovatsiya va risklarni boshqarish o‘rtasida qanday muvozanatni ta’minlaydi? Etik dizaynni amalda qanday joriy etish mumkin?

Turli qo‘llanilish sohalarida etik dizayn qanday farq qiladi? Turli madaniy muhitlarda etik qadriyatlar farqini qanday hisobga olish mumkin?

Hujjatlash usuli: sun’iy intellekt tizimi uchun etik dizayn yechimi bo‘yicha hujjat tayyorlang. Unda dizayn tamoyillari, aniq choralar, amalga oshirish tavsiyalari va baholash usullari bo‘lishi kerak. Hujjat amaliy, aniq va soha talablariga mos bo‘lishi lozim.

(3) Mustaqil munozara (yoki guruh bilan bahs-munozara) orqali ushbu masalani turli jihatlarda tahlil qiling.

E’tibor beriladigan jihatlar: munozara davomida qanday tipik qadriyatlar to‘qnashuvi yuzaga keldi? Texnologik rivojlanish va risklarni boshqarish o‘rtasida qanday muvozanat topish mumkin? Turli manfaatdor tomonlarning sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha qarashlari qanday farq qiladi?

IV. Amaliy topshiriq

Sun’iy intellekt etikasi va risklarni baholash bo‘yicha ishlar to‘plamini tayyorlang.

Talab: sun’iy intellekt etikasi va risklarni baholash bo‘yicha ishlar to‘plamini topshiring. Unda quyidagilar bo‘lishi kerak: sun’iy intellekt cheklovlari bo‘yicha misol tahlil hisobotlari, sun’iy intellekt qo‘llanilishi uchun etik risklar tizimi, sun’iy intellekt etik risklarini baholash hisobotlari hamda sun’iy intellekt tizimi uchun etik dizayn yechimi.

8.5-jadval.

Ishlar to‘plami tarkibi

Tarkibiy qism	Mazmun talablari	Ulushi
Sun’iy intellekt cheklovlari bo‘yicha misol tahlil hisobot	Real misol tahlili, cheklovlarni tasniflash, sabablarni o‘rganish	20%
Sun’iy intellekt qo‘llanilishining etik risklari tizimi	Baholash o‘lchovlari, risk darajalari, baholash mezonlari, javob strategiyalari, tizim sxemasi	20%
Sun’iy intellekt etik risklarini baholash hisobot	Aniq qo‘llanma bo‘yicha baholash, risk tahlili, kamaytirish strategiyalari	25%

Sun’iy intellekt tizimi uchun etik dizayn yechimi	Dizayn tamoyillari, aniq choralar, amalga oshirish tavsiyalari	20%
Sun’iy intellekt etik muammolari bo‘yicha munozara va refleksiya	Muammo tahlili, turli nuqtai nazarlarni asoslash, shaxsiy fikr-mulohaza	15%

V. Baholash mezonlari

8.6-jadval.

Baholash mezonlari

Baholash yo‘nalishi	Tavsif	Ulushi
Misol tahlil qilish qobiliyati	Misol tanlashning tipikligi va xilma-xilligi	10%
Misol tahlil qilish qobiliyati	Cheklovlarni tahlil qilish chuqurligi va aniqligi	10%
Tizim (framework) yaratish qobiliyati	Baholash tizimining tizimliligi va to‘liqligi	10%
Tizim (framework) yaratish qobiliyati	Baholash mezonlarining mantiqiyligi va amaliy qo‘llanishi	10%
Riskni baholash qobiliyati	Risklarni aniqlashning to‘liqligi	13%
Riskni baholash qobiliyati	Baholash jarayonining mantiqiyligi va obyektivligi	12%
Etik dizayn qobiliyati	Dizayn yechimining innovatsionligi va yo‘naltirilganligi	10%
Etik dizayn qobiliyati	Yechimning amalga oshirilish imkoniyati va amaliy qiymati	10%
Tahliliy va reflektiv fikrlash qobiliyati	Ko‘p tomonlama fikrlash chuqurligi	8%
Tahliliy va reflektiv fikrlash qobiliyati	Refleksiyaning tanqidiyligi va konstruktivligi	7%
Qo‘shimcha ball	Misol yoki mavzuning dolzarbligi va innovatsionligi	—
Qo‘shimcha ball	Baholash tizimining originalligi va amaliy qiymati	—
Qo‘shimcha ball	Risk tahlilining chuqurligi va noyob xulosalar mavjudligi	—

Qo‘shimcha ball	Dizayn yechimida innovatsiya va milliy (Xitoy) xususiyatlarini hisobga olish	—

VI. Tez-tez uchraydigan savollar va yechimlar

S1*:* Vakillik xususiyatiga ega bo‘lgan sun’iy intellekt cheklovlari misollarini qanday yig‘ish va tanlash mumkin?

Javob:

(1) Ko‘p manbali yig‘ish: professional OAV, ilmiy maqolalar, soha hisobotlari va ishonchli yangilik platformalarini kuzatish;

(2) Turlar xilma-xilligi: misollar texnik cheklovlar (masalan, aniqlik muammosi), ma’lumotlar cheklovi (masalan, trening ma’lumotlaridagi tarafkashlik), qo‘llash muhiti cheklovi (masalan, moslashuv muammosi) va etik cheklovlarni (masalan, maxfiylik buzilishi) qamrab olishi kerak;

(3) Soha xilma-xilligi: turli sohalardan misollar tanlash (tibbiyot, transport, ta’lim, moliya, media va boshqalar);

(4) Ta’sir darajasi: katta ijtimoiy ta’sirga ega yoki keng muhokama qilingan misollarga ustuvorlik berish;

(5) Vaqt omili: zamonaviy va klassik misollarni birlashtirish;

(6) Haqiqiylikni tekshirish: misollar ishonchli manbalarga ega bo‘lishi, tekshirilmagan ma’lumotlardan qochish. Ideal misol tahlili to‘liq voqea tavsifi, aniq muammo ifodasi, sabablar tahlili va oqibatlarni o‘z ichiga olishi kerak.

S2: Nazariy asosga ega va amaliy qiymatga ega bo‘lgan sun’iy intellekt etik risklarini baholash tizimini qanday yaratish mumkin?

Javob:

(1) Nazariy asos: mavjud nufuzli sun’iy intellekt etik tizimlarini o‘rganish, asosiy qadriyatlar va tamoyillarni ajratib olish;

(2) O‘lchovlar dizayni: tizim texnik daraja (masalan, xavfsizlik, barqarorlik), ijtimoiy daraja (masalan, adolat, shaffoflik) va huquqiy darajani (masalan, qonuniylik, javobgarlik) qamrab olishi kerak;

(3) Aniq mezonlar: abstrakt tamoyillarni o‘lchash mumkin bo‘lgan aniq ko‘rsatkichlarga aylantirish, har bir o‘lchov uchun 3–5 ta asosiy savol ishlab chiqish;

(4) Risk darajalarini belgilash: past, o‘rta va yuqori risklar uchun aniq mezonlar ishlab chiqish;

(5) Soha moslashuvi: turli sohalarga (tibbiyot, ta’lim, moliya va boshqalar) mos baholash mezonlarini ishlab chiqish;

(6) Amaliylik tekshiruvi: tizimni sinovdan o‘tkazib, uning amaliy qo‘llanishini va natijalarining ahamiyatini ta’minlash;

S3: Sun’iy intellekt tizimlarining etik risklarini qanday obyektiv baholash mumkin?

Javob:

(1) Ko‘p tomonlama yondashuv: ishlab chiquvchi, foydalanuvchi, boshqaruv organlari va jamiyat kabi turli manfaatdor tomonlar nuqtai nazaridan baholash;

(2) Dalillarga asoslanish: subyektiv fikr emas, balki aniq fakt va ma’lumotlarga tayangan holda baholash;

(3) Yagona mezon: turli tizimlar yoki bir tizimning turli jihatlarini bir xil standart asosida baholash;

(4) Kontekstni hisobga olish: sun’iy intellekt qo‘llanilish sohasi va foydalanuvchi xususiyatlariga qarab baholash;

(5) Sifat va miqdoriy yondashuvni birlashtirish: ham tavsifiy, ham ball asosida baholash;

(6) Jarayon shaffofligi: baholash jarayoni, ma’lumot manbalari va xulosalar aniq ko‘rsatilishi;

(7) Ekstremal yondashuvdan qochish: xavfni ortiqcha bo‘rttirmaslik va muammoni kamaytirmaslik;

(8) Mutaxassis fikri: murakkab sohalarda (masalan, tibbiy sun’iy intellekt) ekspertlar bilan maslahatlashish;

(9) Cheklovlarni ko‘rsatish: baholash chegaralari va noaniqliklarni aniq belgilash. Obyektiv baholash qiymatli xulosa bermaslik degani emas, balki qarorlar yetarli dalillar va tizimli tahlilga asoslangan bo‘lishi kerak.

S4: Sun’iy intellekt etik dizaynini ishlab chiqishda texnologik innovatsiya va etik cheklovlar o‘rtasida qanday muvozanat saqlash mumkin?

Javob:

(1) Etikani dizaynga kiritish: etik tamoyillarni boshidanoq tizim dizayniga qo‘shish (“etik dizayn”);

(2) Differensial boshqaruv: qo‘llanish sohasi va xavf darajasiga qarab turlicha nazorat qilish (yuqori xavf – qat’iy nazorat, past xavf – erkinroq innovatsiya);

(3) “Qizil chiziqlar”: inson huquqlarini buzmaslik, diskriminatsiyaga yo‘l qo‘ymaslik kabi qat’iy chegaralarni belgilash;

(4) Ijobiy rag‘bat: etik innovatsiyalarni qo‘llab-quvvatlash va rag‘batlantirish;

(5) Hamkorlik: turli manfaatdor tomonlarni etik standartlarni ishlab chiqishga jalb qilish;

(6) Doimiy takomillashtirish: etik standartlarni texnologiya rivojiga qarab yangilab borish;

(7) Texnologiya orqali etikani ta’minlash: tushuntiriladigan SI, maxfiy hisoblash kabi texnologiyalarni qo‘llash;

(8) Uzoq muddatli qarash: qisqa muddatli foyda emas, balki uzoq muddatli ijtimoiy ta’sirni hisobga olish.

S5: Turli madaniy muhitlarda sun’iy intellekt etik qadriyatlar farqlarini qanday boshqarish mumkin?

Javob:

(1) Umumiy asosni topish: inson huquqlari va farovonlik kabi umumiy qadriyatlarni aniqlash;

(2) Madaniy sezgirlik: turli madaniyatlarda etik ustuvorliklarni tushunish va hurmat qilish;

(3) Mahalliylashtirish: umumiy tamoyillarni saqlagan holda mahalliy sharoitga moslashish;

(4) Shaffoflik: tizim qanday etik qadriyatlarga asoslanganini ochiq tushuntirish;

(5) Foydalanuvchi tanlovi: imkon qadar foydalanuvchilarga moslashuv imkonini berish;

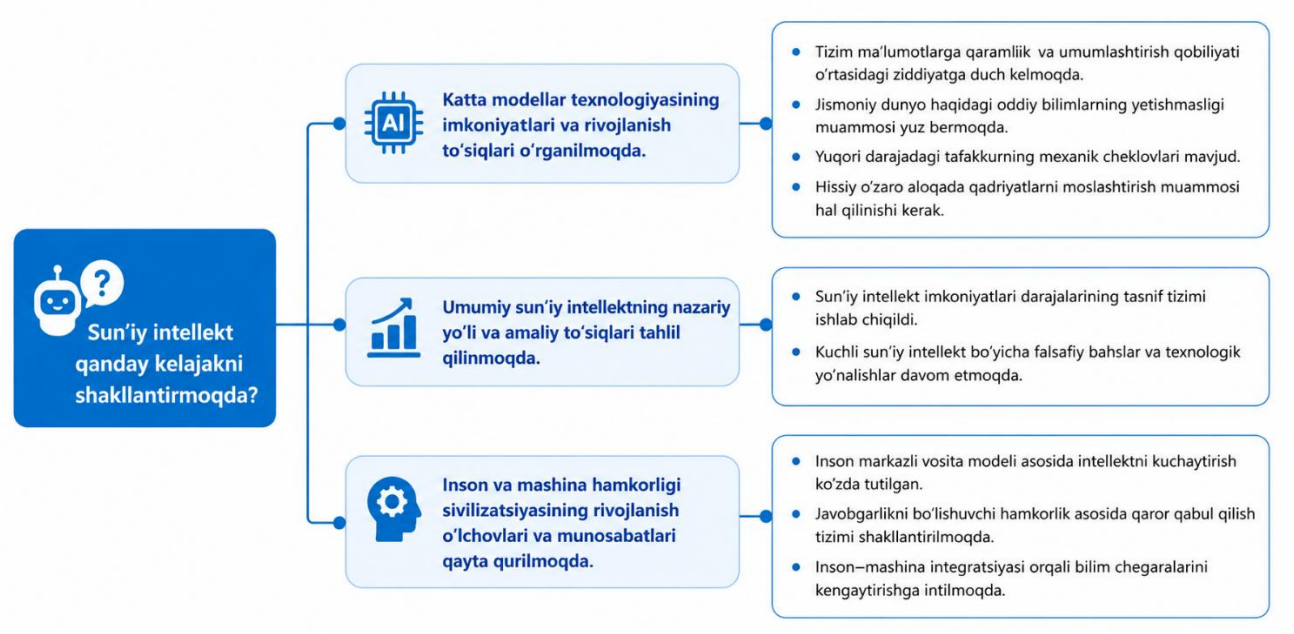
(6) Madaniyatlararo muloqot: turli jamiyatlar o‘rtasida fikr almashishni rivojlantirish;

(7) Dinamik muvozanat: etik standartlar vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishini tan olish;

(8) Kontekstual yondashuv: har bir aniq vaziyatda tarixiy va ijtimoiy sharoitlarni hisobga olish.

IX BOB. SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING KELAJAK TEXNOLOGIYARI RIVOJLANISHIDAGI O‘RNI

Sun’iy intellektning jadal rivojlanishi va ko‘p o‘lchamli axborot oqimining kuchayishi ko‘pincha “texnologiya hamma narsaga qodir” degan illuziyani yuzaga keltiradi — go‘yoki sun’iy intellekt allaqachon hamma narsani qila oladi va insonni to‘liq almashtirish yaqin (9.1-rasm). Biroq katta modellarning hali ham aniq chegaralari mavjud: ma’lumotlarga qaramlik tufayli umumlashtirishdagi cheklovlar, kundalik mantiqiy fikrlashdagi tafovutlar, yuqori darajadagi tafakkurdagi mantiqiy chegaralar, hamda hissiy va qadriyatga asoslangan ijodkorlikning yetishmasligi. Umumiy sun’iy intellekt (AGI)ga erishish yo‘li hali aniq shakllanmagan; sivilizatsiya rivoji nuqtai nazaridan “inson-mashina integratsiyasi” hozircha uzoq istiqboldagi g‘oya bo‘lib qolmoqda. Ushbu bobni o‘rganish orqali biz sun’iy intellekt haqidagi noto‘g‘ri tasavvurlarni bartaraf eta olamiz, uning haqiqiy imkoniyatlari va rivojlanish bosqichlarini aniq tushunamiz. Shuningdek, “inson va sun’iy intellekt hamkorligi” bugungi kunda eng muhim va real yo‘l ekanini anglab, texnologik taraqqiyotni baholash uchun mantiqiy va muvozanatli yondashuvni shakllantiramiz.



9.1-rasm. Sun’iy intellek texnologiyalaring kelajak texnologiyalari rivojlanishidagi o‘rni

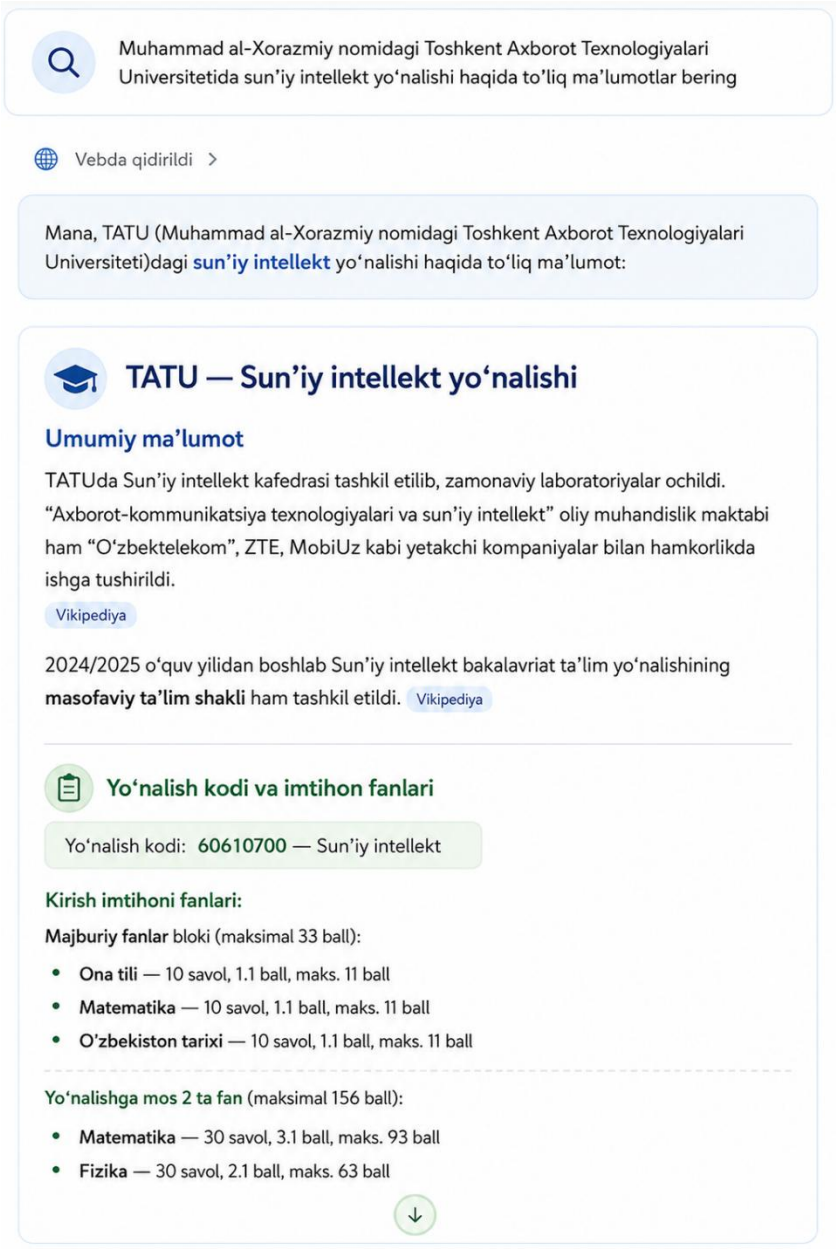
O‘quv maqsadlari

- ✓ Hozirgi sun’iy intellektning texnologik cheklovlarini tushunish
- ✓ Sun’iy intellektning texnologik rivojlanish bosqichlari va tendensiyalarini tushunish
- ✓ Kuchli sun’iy intellektning rivojlanish yo‘li va risklarini tushunish
- ✓ Inson va sun’iy intellekt o‘rtasidagi munosabatni to‘g‘ri anglash hamda sun’iy intellekt vositalaridan samarali foydalanish

Avtonom boshqarish texnologiyasi — yutuqlar va muammolar: So‘nggi yillarda avtonom (o‘zini o‘zi boshqaradigan) avtomobillar sun’iy intellekt texnologiyalarining eng muhim qo‘llanilish yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Huawei, Tesla, BYD, Xiaomi kabi kompaniyalar allaqachon global miqyosda avtonom transport vositalarini ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazishni boshlagan. Bu avtomobillar sun’iy intellekt asosidagi aqlli sensorlar, kompyuter ko‘rishi, katta modellar kabi texnologiyalar yordamida atrof-muhitni idrok etishdan tortib qaror qabul qilish va harakatni bajarishgacha bo‘lgan jarayonlarni ma’lum darajada avtomatlashtirgan. Ayniqsa, yo‘l sharoitlari nisbatan sodda bo‘lgan shahar yo‘llari va avtomagistrallarda bunday tizimlar ancha barqaror ishlamoqda va transport harakatiga katta qulayliklar yaratmoqda. Ammo, avtonom haydash texnologiyasi allaqachon mukammal darajaga yetdimi? 2023-yil boshida bir avtonom avtomobil oddiy harakatlanish jarayonida kutilmaganda yarim tirkamali yuk mashinasiga urildi, natijada haydovchi va yo‘lovchilar og‘ir jarohat oldi. Keyinchalik olib borilgan texnik tahlillar shuni ko‘rsatdiki, avto ichidagi sun’iy intellekt tizimi oq rangdagi yuk mashinasini osmon bilan adashtirgan va o‘z vaqtida tormoz bera olmagan. Aslida bu turdagi hodisa birinchi marta sodir bo‘layotgani yo‘q. Bunday achchiq tajribalar shuni ko‘rsatadiki, avtonom haydash texnologiyasi hali mukammal emas va texnologiya to‘liq rivojlanmaguncha unga to‘liq tayanib bo‘lmaydi.

Katta til modellari “gallyutsinatsiya” hodisasi: Katta til modellari allaqachon turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda va insonlar uchun muhim yordamchiga aylangan. Sun’iy intellekt yo‘nalish esa Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

texnologiyalari universitetining kelajakdagi rivojlanishida muhim strategik yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Shu sababli, biz bir katta til modelidan ushbu universitetdagi sun’iy intellekt yo‘nalishi haqida ma’lumot so‘radik. 9.2-rasmda model tomonidan berilgan javobning bir qismi ko‘rsatilgan.



9.2-rasm. Katta til modellari tomonidan berilgan javobning bir qismi

Agar Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining sun’iy intellekt yo‘nalishi bo‘yicha ishlari haqida yetarli ma’lumot bo‘lmasa, katta model bergan javob juda batafsil va ishonchli ko‘rinishi mumkin. Biroq

ushbu yo‘nalishni yaxshi biladigan odam yuqoridagi javobda ko‘plab xatolarni darhol payqaydi. Katta modelning shu tarzda “juda ishonch bilan noto‘g‘ri gapirishi” hodisasi katta model “gallyutsinatsiyasi” deb ataladi. Katta modelning “gallyutsinatsiya”ga yo‘l qo‘yishiga bir necha sabab bo‘lishi mumkin: o‘quv ma’lumotlarining yetarli emasligi yoki tarafkashligi; katta modelning statistik ehtimollik asosida so‘zma-so‘z javob qurishi va haqiqiy tushunchaga ega emasligi; kontekstni noto‘g‘ri tushunishi; model o‘qitilgandan keyin bilimlarini real vaqt rejimida yangilay olmasligi. Ko‘rinib turibdiki, bularning barchasi katta model texnologiyasining o‘ziga xos cheklovlari bilan bog‘liq. Bu esa shuni ko‘rsatadiki, hozirgi eng mashhur sun’iy intellekt texnologiyalarida ham hali aniq va jiddiy kamchiliklar mavjud.

9.1. Katta modellar texnologiyasining imkoniyat chegaralari va rivojlanishdagi to‘siqlar

Texnik nuqtai nazardan qaralganda, katta modellar hali hal etilishi zarur bo‘lgan ko‘plab muammolarga ega. Tashqi ko‘rinishda ular go‘yoki umumiy sun’iy intellektga yaqinlashgandek tuyuladi, biroq amalda hozirgi sun’iy intellekt tizimlari ayrim maxsus vazifalarda insondan ham yuqori natija ko‘rsatsa-da, ko‘plab asosiy kognitiv (idrok) vazifalarda yetarlicha samarali emas. Quyida ushbu texnologik cheklovlarning asosiy jihatlari keltiriladi.

9.1.1. Ma’lumotlarga bog‘liqlik va umumlashtirish qobiliyati o‘rtasidagi asosiy ziddiyat

Hozirgi sun’iy intellekt modellari berilgan o‘quv ma’lumotlariga juda kuchli darajada bog‘liq. Hatto aytish mumkinki, model — bu ma’lumotlarning boshqa bir ko‘rinishidir. Model namoyon qiladigan “funksiyalar” aslida o‘quv ma’lumotlarida mavjud bo‘lgan bilimlar, qonuniyatlar va naqshlarning aks ettirilishi va qayta kombinatsiyasidan iborat. Bu esa bir-biri bilan chambarchas bog‘liq va uzoq muddatli ta’sirga ega bo‘lgan ikki muhim muammoni keltirib chiqaradi.

1. Ma’lumot sifati muammosi

Internet modelni o‘qitish uchun asosiy ma’lumot manbalaridan biridir. Bu ma’lumotlar nihoyatda katta hajmga ega bo‘lsa-da, ular ichida juda ko‘p aralash va ishonchsiz ma’lumotlar ham mavjud. Ular orasida eskirgan, noto‘g‘ri, bir tomonlama, tarafkash yoki hatto ataylab uydirilgan axborotlar — masalan, soxta yangiliklar, mish-mishlar, reklama matnlari va diskriminatsion fikrlar mavjud. Agar model o‘qitish jarayonida bunday muammoli ma’lumotlarni ko‘p o‘zlashtirsa, bu xatolar va tarafkashliklarga to‘la “darslik”dan o‘rganishga o‘xshaydi va natijada model ham noto‘g‘ri ishlaydi. Masalan:

Tasavvur qiling, o‘quvchilarga tarixiy hikoyalarni tushuntirib beruvchi model mavjud. Agar bu modelning o‘quv ma’lumotlari orasida tekshirilmagan “norasmiy tarixiy hikoyalar” yoki mish-mishlar ko‘p bo‘lsa, o‘quvchi biror tarixiy shaxs yoki voqea haqida so‘raganda, model jiddiy tarzda mavjud bo‘lmagan shaxslar yoki voqealarni tasvirlab berishi mumkin. Bunday holat yengil ko‘rinishda foydalanuvchini chalg‘itadi, og‘ir holatda esa tarixni noto‘g‘ri talqin qilish yoki hatto buzib ko‘rsatishga olib keladi.

Hatto ma’lumotlarning o‘zi to‘g‘ri bo‘lgan taqdirda ham, agar ular faqat dunyoning ayrim hududlari yoki ma’lum bir nuqtai nazarni qamrab olib, boshqa muhim jihatlarni e’tibordan chetda qoldirsa, modelda “ko‘r nuqtalar” paydo bo‘ladi. Yana tarixiy model misolida ko‘rib chiqamiz:

Agar model asosan Yevropa va Amerika tarixiy manbalari asosida o‘qitilgan bo‘lsa va Xitoy (yoki boshqa mahalliy) mutaxassislarining asarlari yetarli darajada kiritilmagan bo‘lsa, o‘quvchi savol berganda model faqat g‘arbiy nuqtai nazarga asoslanib javob beradi. Natijada tushuntirish bir tomonlama bo‘lib, real tarixiy holatni to‘liq aks ettira olmaydi.

2. Ma’lumot chegaralari muammosi

Modelning imkoniyatlari to‘liq ravishda o‘qitilgan ma’lumotlar bilan belgilanadi. Shu sababli, ma’lumotlarda mavjud bo‘lmagan soha, ko‘nikma yoki bilimlarni model aslida to‘liq egallay olmaydi. Agar modelga o‘z ma’lumot doirasidan

tashqaridagi savol berilsa, u odatda “bilmayman” yoki “bu mening bilim doiramdan tashqarida” deb javob bermaydi. Aksincha, mavjud — hatto butunlay aloqasiz bo‘lishi mumkin bo‘lgan — ma’lumot naqshlariga asoslanib “taxminiy” yoki “to‘qima” javob yaratadi. Bu javob grammatik jihatdan to‘g‘ri va ishonchli ko‘rinsa-da, mazmun jihatdan butunlay noto‘g‘ri yoki uydirma bo‘lishi mumkin. Aslida bu holat shundan kelib chiqadiki, savol modelning o‘qitilgan ma’lumot doirasidan tashqarida bo‘ladi, model esa buni aniqlay olmaydi. Masalan:

Foydalanuvchi shunday savol beradi:

“Jadid ma’rifatparvari Abdulla Qodiriyning sun’iy intellekt haqidagi qarashlari qanday bo‘lgan?”

Biz bilamizki, Abdulla Qodiriy XX asr boshlarida yashagan adib va jadid ma’rifatparvari bo‘lib, u davrda “sun’iy intellekt” tushunchasi mavjud bo‘lmagan. Ammo sun’iy intellekt modeli savoldagi mantiqiy bog‘liqlikka aldanib, jiddiy ohangda quyidagicha uydirma javob yaratishi mumkin:

- *“Abdulla Qodiriy texnologik tafakkur tarafdori bo‘lgan”;*
- *“U inson va mashina hamkorligi haqida fikr bildirgan”;*
- *“Kelajakda avtomatlashtirilgan jamiyat paydo bo‘lishini bashorat qilgan”;*
- *hatto mavjud bo‘lmagan “maqola” yoki “asarlar” nomini ham keltirishi mumkin.*

Tashqi tomondan bunday javob juda ishonchli, ilmiy va tartibli ko‘rinadi. Ammo aslida u tarixiy haqiqatga asoslanmagan, model tomonidan “to‘qib chiqarilgan” ma’lumot bo‘ladi. Shu sababli sun’iy intellektdan olingan ma’lumotlarni doimo ishonchli manbalar orqali tekshirish zarur.

Xulosa qilib aytganda, katta modellarning hayratlanarli imkoniyatlari ortida ularning ma’lumotlarga chuqur bog‘liqligi yashiringan. Model nima qila olishi va qanchalik yaxshi bajara olishi, asosan, ma’lumotlarning sifati va qamroviga bog‘liq. Texnologiya rivojlanishi bilan ma’lumot sifati va hajmi ham oshib boradi, biroq biz doimo hushyor bo‘lishimiz kerak: model javoblaridagi soxta “avtoritet” hissasiga

aldanmaslik, uning cheklovlarini anglash, ma’lumot manbalarining ishonchliligiga e’tibor berish va inson nazoratining o‘rnini to‘liq bosib bo‘lmasligini unutmaslik zarur.

9.1.2. Jismoniy dunyoni anglashdagi asosiy bilimlarning yetishmasligi

“Umumiy bilim” deganda jamiyatda biror hodisa yoki narsaga nisbatan keng tarqalgan kundalik umumiy tushunchalar nazarda tutiladi. Bu insoniyatning millionlab yillik evolyutsiya jarayonida to‘plagan tajribasiga asoslanadi. Masalan, “quyosh sharqdan chiqib, g‘arbga botadi”, “suv pastga oqadi” kabi bilimlar barchamizga tanish bo‘lgan oddiy haqiqatlardir.

Umumiy bilim kundalik hayotimizda muhim rol o‘ynaydi. U bizga to‘g‘ri qaror qabul qilishga, xatolardan qochishga yordam beradi. Masalan, ob-havoga qarab kiyinish, muvozanatli ovqatlanish kabi qarorlar aynan shu bilimga asoslanadi. Umumiy bilim muammolarni hal qilishda ham muhim vosita bo‘lib, turli vaziyatlarga tez va samarali moslashishga yordam beradi. Shuningdek, umumiy bilimning mavjudligi odamlar o‘rtasidagi muloqotni osonlashtiradi, tushunmovchiliklarni kamaytiradi va kommunikatsiya xarajatlarini pasaytiradi.

Biroq umumiy bilim juda muhim bo‘lsa-da, u insonning real jismoniy va ijtimoiy muhit bilan uzoq muddatli o‘zaro ta’siri, kuzatuvi va mantiqiy xulosalari natijasida shakllanadi. Shu sababli u odatda matnlarda aniq ifoda etilmaydi. Ma’lumki, katta modellar asosan matn ma’lumotlari asosida o‘qitiladi va ularning “bilimi” to‘liq shu ma’lumotlarga bog‘liq. Umumiy bilimning yetishmasligi esa modellarda real dunyoni “his qilish” (tajriba orqali tushunish) va sabab-oqibat aloqalarini anglash qobiliyatining yetarli emasligiga olib keladi, natijada turli muammolar yuzaga keladi.

1. Yashirin shartlar va real cheklovlarni tushuna olmaslik

Masalan, kimdir so‘raydi: “Yangi pishgan tovuq sho‘rvasi juda issiq, uni qanday ichish mumkin?” Katta model “uni muzlatkichga qo‘yib, 5 daqiqa soviting” deb maslahat berishi mumkin. Bu misolda real cheklovlar e’tiborga olinmagan: 5 daqiqa muzlatish idishni yorib yuborishi mumkin va “tez sovitish” effektiga ham erishilmaydi.

Amalda esa odamlar shoʻrvani aralashtirish yoki ichishdan oldin biroz puflab sovitishadi. Model esa “issiq”ning fizik xususiyatlarini va idishning cheklovlarini tushunmaydi.

2. Metafora, ibora va madaniy kontekstni notoʻgʻri tushunish

Masalan, foydalanuvchi yirik til modeliga: “Nega ikki qoʻchqorning kallasi bir qozonda qaynamaydi, deyishadi?” degan savol bilan murojaat qilsa, model buni soʻzma-soʻz qabul qilib, qozonning hajmi yoki pishirish jarayoni bilan bogʻliq jismoniy holat deb izohlashi mumkin. Aslida esa bu maqol oʻzida “ikkita yetakchi yoki oʻjar shaxsning bir joyda murosa qila olmasligi” kabi ijtimoiy-psixologik maʼnoni tashiydi. Til modellari bunday koʻchma maʼnolarni chuqur tushuna olmaydi, chunki ularda real hayotiy tajriba, milliy-madaniy idrok va empatiya mavjud emas.

Xuddi shunday muammo yashirin kontekstni (implicit context) tushunishda ham yuzaga keladi. Masalan, “Navroʻz sayliga borganda qanday kiyinish kerak?” degan savolga adekvat javob berish uchun bahorgi oʻzgaruvchan ob-havoni, hududiy sharoitni va milliy urf-odatlarni (masalan, atlas yoki adras kiyish anʼanasini) bilish zarur. Biroq foydalanuvchi bu ma'lumotlarni soʻrovda har doim ham aniq koʻrsatavermaydi, model esa vaziyatni insonlar kabi oʻz-oʻzidan fahmlash qobiliyatiga ega emas.

3. Sogʻlom mantiqqa asoslangan xulosa va bashorat qilishdagi qiyinchilik

Masalan, til modeliga shunday topshiriq beramiz: “Sardor xom tuxumni choʻntagiga soldida, arqon sakrashni mashq qila boshladi. Shu haqida hikoya yozing.” Bunday vaziyatda yirik til modeli faqat sakrash jarayonini yoki qahramonning chaqqonligini tasvirlab berishi mumkin. Lekin sakrash paytidagi tebranish va zarb oqibatida choʻntakdagi tuxum sinib, kiyimni iflos qilishi kabi mutlaqo tabiiy holatni mustaqil xulosa qila olmaydi.

Ushbu misol shuni koʻrsatadiki, model obyektlarning kundalik fizik xususiyatlari (tuxumning moʻrtligi) va jismoniy harakatlar natijasi (zarb va bosimning sinishga olib kelishi) oʻrtasidagi tayanch sabab-oqibat qonuniyatlariga ega emasligi sababli, voqelikni notoʻgʻri yoki chala tasvirlaydi.

4. Osonlik bilan absurd yoki xavfli "gallyutsinatsiyalar"ni yuzaga keltirish

Masalan, biz so‘raymiz: "Metall idishni mikroto‘lqinli pechda qizdirsa nima bo‘ladi?" Garchi o‘quv ma’lumotlarida to‘g‘ri javob mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lsada, katta model mantiqiy zanjirda xatoga yo‘l qo‘yib, "idishni tez qizdirish mumkin" yoki "hech qanday muammo bo‘lmaydi" kabi noto‘g‘ri javob berishi mumkin. Bunday xatolikning sababi shundaki, model metall mikroto‘lqinli pechda uchqun chiqarishi, yong‘in yoki portlash xavfini keltirib chiqarishi mumkinligi haqidagi muhim xavfsizlik bilimini hisobga olmaydi. U "qizdirish" va "idish" o‘rtasidagi bog‘liqlikni tushunadi, ammo asosiy fizik bilimni yetarli darajada anglamaydi.

5. Ijtimoiy me’yorlar va xulq-atvor oqibatlarini tushuna olmaslik

Masalan, kimdir so‘raydi: "Do‘stim mendan 50 ming so‘m qarz olib qaytarmayapti, nima qilishim kerak?" Katta model qonuniy matnlarga asoslanib "darhol sudga murojaat qiling" deb maslahat berishi mumkin. Bu javob huquqiy nuqtai nazardan to‘g‘ri bo‘lishi mumkin, biroq u insoniy munosabatlarning murakkabligini, qarzni undirishdagi ijtimoiy va psixologik jihatlarni hisobga olmaydi. Model "do‘stlik" munosabatidagi ishonch va muloqotning muhimligini tushunmaydi, hamda huquqiy choralar har doim ham eng yaxshi yechim emasligini inobatga olmaydi.

Xulosa qilib aytganda, modelda umumiy bilim yetishmasligining sababi — ma’lumotlarda yetarli darajada aks etmagan bilimlarning mavjudligi bilan bog‘liq. Bu muammo ma’lumot sifati yoki hajmi muammosidan farq qiladi, chunki umumiy bilim ko‘pincha matnlarda ochiq ifodalanmaydi, balki inson tajribasiga asoslanadi. Shu sababli katta modellar uchun umumiy bilim yetishmovchiligi hozirgi kunda muhim muammolardan biri hisoblanadi.

9.1.3. Yuqori darajadagi tafakkur mexanizmlarining cheklanganligi

Insonning yuqori darajadagi tafakkur qobiliyati deganda yuqori kognitiv darajada sodir bo‘ladigan aqliy faoliyat tushuniladi. U asosan tahlil qilish, umumlashtirish, baholash va ijod qilish kabi jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Yuqori

darajadagi tafakkur faqat ijodkorlik, muammo yechish va qaror qabul qilish bilan cheklanmaydi, balki o‘z fikrini anglash, mantiqiy xulosa chiqarish, tahliliy fikrlash va refleksiya kabi jihatlarni ham qamrab oladi. Yuqori darajadagi tafakkur insonni boshqa mavjudotlardan ajratib turadigan muhim xususiyatlardan biridir. U bizga chuqur va kompleks fikrlash imkonini beradi, natijada yanada aniq va to‘liq xulosalarga kelamiz. Shuningdek, bu qobiliyat innovatsiyalarni rag‘batlantiradi, turli muammolarga turli yechimlar topishga yordam beradi, murakkab vaziyatlarni tushunish va o‘zgaruvchan muhitga moslashish imkonini yaratadi. Bundan tashqari, u insonning ijodkorligini oshirib, raqobatbardoshligini saqlashga xizmat qiladi. Inson bilan solishtirganda, katta modellar yuqori darajadagi tafakkur qobiliyati borasida hali ancha zaif hisoblanadi.

1. Katta modellarning sabab-oqibat (kauzal) tahlil qilish qobiliyati zaif, korrelyatsiya va sababni chalkashtiradi

Katta modellar ma’lumotlardagi statistik bog‘liqliklarni yaxshi aniqlay oladi, biroq ular orasidagi haqiqiy sabab-oqibat munosabatlarini tushunishda qiynaladi. Masalan, biz modeldan so‘raymiz: “Ko‘p qizil vino ichadigan odamlar uzoq yashaydi, demak vino uzoq umr sababimi?” Model “ha, tadqiqotlar qizil vino bilan uzoq umr o‘rtasida bog‘liqlik borligini ko‘rsatadi, me’yorida ichish tavsiya etiladi” deb javob berishi mumkin. Ammo bu javob muhim yashirin omillarni e’tibordan chetda qoldiradi. Qizil vino ichadigan odamlar odatda yaxshi ijtimoiy-iqtisodiy sharoitga ega bo‘lishi, sog‘lom turmush tarziga amal qilishi mumkin. Aynan shu omillar umr davomiyligiga ta’sir qiluvchi asosiy sabablar bo‘lishi mumkin. Hozirgi katta modellar bunday korrelyatsiya va sabab-oqibat o‘rtasidagi farqni mustaqil ajrata olmaydi.

2. Katta modellarda tizimli fikrlash yetishmaydi, murakkab o‘zaro ta’sirlarni e’tibordan chetda qoldiradi

Model oddiy yoki murakkab tizimli muammolarni hal qila olishi berilgan ma’lumotlar sifatiga bog‘liq. Muammo o‘zgaruvchan bo‘lsa, model ilgari o‘rgangan yechimlarni yangi vaziyatga moslashtira olmaydi. Masalan, biz so‘raymiz: “Yirik shaharlarda transport tirbandligini qanday kamaytirish mumkin?” Model “ko‘proq yo‘l

qurish” yoki “shaxsiy avtomobillardan foydalanishni cheklash” kabi javob berishi mumkin. Bunday javoblar odatda mavjud yechimlar ichidan o‘rtacha variantni tanlashga asoslanadi va cheklangan ma’lumotga tayanadi. Model ko‘p darajali va keng qamrovli tizimni to‘liq integratsiya qila olmaydi. Holbuki, real hayotda transport muammosi murakkab tizimdir: yangi yo‘llar qurilishi ko‘proq avtomobillarni jalb qilishi mumkin; jamoat transporti va shaxsiy transport o‘rtasidagi muvozanat; yashash hududlarining joylashuvi kabi ko‘plab omillar o‘zaro ta’sir qiladi. Inson esa bunday murakkab tizimlarni oldindan hisobga olib, yanada chuqurroq tahlil qila oladi.

3. Katta modellarning ijodiy qobiliyati cheklangan, original g‘oya yetishmaydi

Oddiy qilib aytganda, katta modellarning ishlash prinsipi o‘quv ma’lumotlaridagi mavjud naqshlarni qayta kombinatsiya qilishga asoslanadi. Shu sababli ular haqiqiy ma’noda yangi paradigma yaratish, ya’ni “yo‘qdan bor qilish” qobiliyatiga ega emas. Masalan, biz shunday topshiriq beramiz: “Avtomobil, samolyot, poyezd va kemadan butunlay farq qiladigan yangi transport vositasini loyihalang.” Katta model “quyosh energiyasiga asoslangan magnit levitatsiyali uchuvchi skeytbord” kabi g‘oya berishi mumkin. Aslida bu g‘oya yangi emas, balki mavjud texnologiyalar — quyosh energiyasi, magnit levitatsiya va skeytbordning kombinatsiyasidir. Model mavjud bilim doirasidan chiqib ketolmaydi. Inson esa, masalan, Elon Mask taklif qilgan “Hyperloop” kabi butunlay yangi va innovatsion yechimlarni yaratishi mumkin. Katta modelning mohiyati — statistik naqshlarni aniqlash, ya’ni matnlar orasidagi ehtimoliy bog‘liqliklarni hisoblashdan iborat. Inson esa real dunyo bilan o‘zaro ta’sir (sezgi, harakat, emotsiya, ijtimoiy tajriba) orqali fikrlaydi va abstrakt hamda fanlararo bog‘lanishlar yaratadi.

4. Katta modellarda metakognitiv qobiliyat yetishmaydi, o‘zini baholay olmaydi

Katta modellar hozircha inson kabi “men nimani bilaman va nimani bilmayman” degan ongga ega emas. Shu sababli ular ko‘pincha ortiqcha ishonch bilan javob beradi va “bilmay turib gapirish” holatini yuzaga keltiradi. Modelda o‘z-o‘zini anglash yo‘q, uning “ishonchi” faqat ehtimollik taqsimotiga asoslangan. U o‘z bilim chegarasini

anglay olmaydi. Inson esa savolning o‘zi mantiqsiz yoki noto‘g‘ri ekanini tushunib, bunga izoh bera oladi. Katta modellarda yuqori darajadagi tafakkur yetishmasligining asosiy sababi — ularning ishlash prinsipi inson tafakkuridan tubdan farq qilishidir. Bu texnik nuqson emas, balki ma’lumotga asoslangan tizimning tabiiy cheklovidir. Katta modelni bilimga ega, ammo real hayot tajribasiga ega bo‘lmagan “kitobxon bola”ga o‘xshatish mumkin: u ko‘plab ma’lumotlarni takrorlay oladi, lekin ularni real hayotda qanday qo‘llash, yaratish yoki tanqidiy baholashni bilmaydi.

9.1.4. Emotsional muloqotda qadriyatlarni moslashtirish muammolari

“Inson markazida” (ya’ni insonga yo‘naltirilganlik) nafaqat texnologik etika tamoyili, balki insoniyat sivilizatsiyasining rivojlanishidagi asosiy mantiqiy tamaldir. Bu yondashuv insonni jamiyat taraqqiyotining yakuniy maqsadi sifatida tan oladi, uni oddiy vosita emas deb hisoblaydi, va texnologiya har doim insonning qadr-qimmati, erkinligi hamda rivojlanish ehtiyojlariga xizmat qilishi kerakligini talab qiladi. Katta modellar har kuni trillionlab token miqyosida ma’lumotlarni qayta ishlayotgan bir paytda, ularning “insoniylikdan uzoqlashuvi” muammosi tobora tizimli (strukturaviy) muammoga aylanib bormoqda.

1. “Ma’lumot oynasi”ning cheklanganligi

“Ma’lumot oynasi”ning cheklanganligi asosan uch jihatni o‘z ichiga oladi:

– Emotsiyaning ajralib ketishi: o‘quv ma’lumotlaridagi “terminal bosqichdagi bemorga yordam berish” kabi matnlar ehtimollik og‘irliklariga aylantiriladi, ammo inson hamshiraning bemor qo‘lini ushlaganda uzatiladigan issiqlik va mehrni qayta tiklay olmaydi;

– kontekstning yo‘qolishi: foydalanuvchi “uy krediti bosimi katta” deb yozganda, model standart tarzda moliyaviy maslahatlar beradi, inson esa bunda yashiringan ruhiy bosim va xavotirni sezadi;

– qadriyatlarning tekislanishi: “o‘zing istamagan narsani boshqalarga qilma” kabi axloqiy tamoyillar bilan internetdagi haqoratli matnlar bir xil og‘irlikda qabul qilinadi, natijada madaniy qadriyatlar va hissiy “axlat” o‘rtasidagi farq xiralashadi.

2. Dizayn falsafasining og‘ishi

Hozirgi katta modellarni ishlab chiqishda “masshtab = imkoniyat” degan raqobat logikasi ustun bo‘lib, bu uch xil og‘ishga olib keladi:

– birinchidan, texnik jihatdan tezkor javob berish ustuvor bo‘lib, empatiya uchun zarur bo‘lgan “o‘ylash va his qilish” vaqti qisqaradi;

– ikkinchidan, model optimallashtirish mezoni sifatida test natijalari olinadi, bu esa kichik guruhlar ehtiyojlarini e’tibordan chetda qoldiradi;

– uchinchidan, model qurishda hisoblash xarajatlarini kamaytirish ustuvor bo‘lib, murakkab etik tekshiruvlar e’tibordan chetda qoladi yoki chetlab o‘tiladi.

Bu “inson markazida bo‘lish” tamoyilining yetishmasligi ikki darajada namoyon bo‘ladi:

(1) Kognitiv daraja: qadriyatlarni baholashning mexanikligi. Katta model etik vaziyatlarda go‘yoki ko‘zi bog‘langan, faqat hisob-kitob qiladigan tizim kabi harakat qiladi. Masalan, “tramvay muammosi”da u matematik asosda 1 kishini qurbon qilib 5 kishini qutqarishni “mantiqan to‘g‘ri” deb asoslab berishi mumkin, ammo bu qaror ortida yotgan insoniy azob va ruhiy oqibatlarni tushunmaydi.

(2) Harakat darajasi: bajarish jarayonining noinsoniyligi. Model to‘g‘ri javob bersa ham, uning ifodasi va yondashuvi insoniy ruhdan uzoq bo‘lishi mumkin:

– emotsional javobning yetishmasligi: masalan, foydalanuvchi “menga saraton tashxisi qo‘yildi, nima qilishni bilmayapman” desa, model davolash usullari va statistikani sanab o‘tadi, lekin avval empatiya bildirmaydi;

– ijtimoiy aloqalardan uzilish: masalan, keksalar “telefon orqali navbat olishni bilmayman” desa, model texnik yo‘l-yo‘riq beradi, ammo “mahalliy ko‘ngillilar yordam berishi mumkin” kabi ijtimoiy yechimni taklif qilmaydi;

– mas’uliyatdan qochish: masalan, “men ajrashishim kerakmi?” degan savolga model “men yuridik mutaxassis emasman” deb javob beradi, lekin inson kabi muammoni tushunib, yo‘naltiruvchi maslahat bera olmaydi.

9.2. Umumiy sun’iy intellektning nazariy yo‘nalishlari va amaliy to‘siqlari

So‘nggi yillarda sun’iy intellekt texnologiyalari jadal rivojlanib, jamiyatning turli qatlamlarida keng e’tibor uyg‘otdi. Odamlar o‘z-o‘zidan savol bera boshladi: hozirgi rivojlanish sur’atiga qarab, umumiy sun’iy intellekt (AGI) tez orada haqiqatga aylanishi mumkinmi? Insonlar o‘z o‘rnini yo‘qotish xavfiga duch keladimi? Bu savollarni chuqur tahlil qilish uchun, avvalo, bir nechta muhim tushunchalarni aniq belgilab olishimiz zarur.

9.2.1. Sun’iy intellekt imkoniyatlari darajalari bo‘yicha tasnif tizimi

Sun’iy intellektning rivojlanishini uch bosqichga ajratish mumkin: zaif sun’iy intellekt, kuchli sun’iy intellekt va super sun’iy intellekt. Zaif sun’iy intellektning asosiy xususiyati — uning imkoniyatlari cheklangan bo‘lib, faqat ma’lum bir soha yoki aniq vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Kuchli sun’iy intellekt esa inson darajasidagi aqlga ega bo‘lib, turli murakkab muammolarni hal qila oladi. Super sun’iy intellekt esa inson aqlidan har tomonlama ustun bo‘lib, o‘z-o‘zini o‘rganish, takomillashtirish va yangilik yaratish qobiliyatiga ega bo‘ladi. 1-bobda zaif va kuchli sun’iy intellekt haqida batafsil ma’lumot berilgan edi, bu yerda esa asosan super sun’iy intellekt haqida so‘z yuritiladi.

Super sun’iy intellekt — bu inson aqlidan ancha ustun bo‘lgan tizim bo‘lib, u o‘zini o‘zi rivojlantira oladi, yangi bilim va ko‘nikmalarni mustaqil egallaydi, muammolarni hal qiladi va turli muhitlarga moslasha oladi. Oksford universitetining Insoniyat kelajagi instituti direktori Nik Bostrom super sun’iy intellektni shunday ta’riflaydi: barcha intellektual sohalarda mashinalar insondan ancha ustun natija ko‘rsatadigan tizim.

Tasavvur qilish mumkinki, super sun’iy intellekt insonning biologik cheklovlarini yengib o‘tadi. Ilmiy sohada u yangi qonuniyatlarni mustaqil kashf qilishi va murakkab muammolarni hal qilishi mumkin. San’atda yangi uslublarni yaratishi, adabiyotda esa yangi asarlar yozishi mumkin. Hatto kelajakda Nobel mukofoti sun’iy intellektga berilishi ehtimoli ham mavjud. Bugungi kunda zaif sun’iy intellekt kundalik hayotimizda keng qo‘llanilib, ko‘plab qulayliklar yaratmoqda. Kuchli sun’iy intellekt esa hali rivojlanish bosqichida bo‘lib, uning rivoji insoniyat taraqqiyotini tezlashtirishi mumkin. Super sun’iy intellekt esa hozircha faqat nazariy tushuncha bo‘lib, uning amalga oshishi noma’lum.

Umuman olganda, hozirgi davrda biz hali ham zaif sun’iy intellektni chuqur qo‘llash bosqichida turibmiz. Generativ sun’iy intellektning tez rivojlanishi natijasida tizimlar asta-sekin bir vazifali ishlashdan ko‘p vazifali hamkorlikka o‘tmoqda va kuchli sun’iy intellektning ayrim belgilarini namoyon eta boshladi.

9.2.2. Kuchli sun’iy intellektga oid falsafiy bahslar va texnologik yo‘nalishlar

Kuchli sun’iy intellektni (AGI) o‘rganish jarayoni tobora kuchayib bormoqda, biroq hozirgi ilmiy hamjamiyatda bu maqsadga erishish imkoniyati haqida jiddiy qarama-qarshiliklar mavjud. Keling, ayrim mutaxassislarning fikrlarini ko‘rib chiqamiz.

2025-yil 10-fevral kuni “sun’iy intellekt onasi” deb ataluvchi Li Feyfey Parijdagi sun’iy intellekt sammitida ochilish nutqi bilan chiqdi. U shunday dedi: “Agar sun’iy intellekt nafaqat fikrlasa, balki harakat qila olsa, ya’ni haqiqiy harakat qiluvchi mashinaga aylansa, unda bu texnologiyani boshqarish bo‘yicha umumiy mas’uliyatimiz yanada dolzarb va muhim bo‘ladi.” Bu esa sun’iy intellektni boshqarish masalasi juda shoshilinch ekanini anglatadi.

2024-yil 19-fevral kuni Nobel mukofoti va Tyuring mukofoti sovrindori professor Jefri Hinton Oksford universitetidagi ochiq ma’ruzasida shunday dedi: “Yaqqol ko‘rinib turibdiki, kelgusi 20 yil ichida raqamli hisoblash tizimlari bizdan aqlliroq

bo‘lish ehtimoli 50 foizni tashkil etadi, va ehtimol 100 yil ichida ular bizdan ancha ustun bo‘ladi.” Shu bilan birga, u sun’iy intellekt asosida yaratilgan avtonom qurollar juda xavfli bo‘lishini ham ta’kidladi.

2024-yil 23-sentabrda OpenAI bosh direktori Sem Altman o‘z blogida “Aql davri” nomli maqola e’lon qilib, super sun’iy intellekt yaqin bir necha ming kun ichida paydo bo‘lishi mumkinligini aytdi. Unga ko‘ra, bu jarayon uzoqroq ham davom etishi mumkin, biroq bu maqsad oxir-oqibat amalga oshishiga ishonadi.

2024-yil 8-aprel kuni Ilon Mask intervyusida shunday dedi: “Agar AGI eng aqlli insondan ham aqlliroq tizim deb qaralsa, menimcha, bu yaqin 1–2 yil ichida amalga oshishi mumkin.” Tyuring mukofoti sovrindori va Meta bosh olimi Yann Lekun esa “Wall Street Journal”ga bergan intervyusida bugungi sun’iy intellekt modellari foydali bo‘lsa-da, ular hali hatto uy hayvonlari darajasidagi aqlga ham yetmaganini ta’kidladi. U AGIni inkor etmaydi, balki uni rivojlantirish zarur maqsad deb hisoblaydi va Meta ham shu yo‘nalishda ishlayotganini aytadi.

Ko‘rinib turibdiki, mutaxassislar kuchli sun’iy intellekt masalasida turlicha fikrda. Ularning asosiy bahs nuqtalari uch yo‘nalishda jamlangan:

- kuchli sun’iy intellekt ongga ega bo‘ladimi yoki yo‘q;
- uning rivojlanish yo‘li qanday bo‘ladi;
- u bilan bog‘liq etik va xavfsizlik muammolari qanday hal qilinadi.

1. *Kuchli sun’iy intellekt ongga ega bo‘ladimi*

Ongning mavjudligi kuchli sun’iy intellekt bilan zaif sun’iy intellekt o‘rtasidagi asosiy farqlardan biridir. Biroq kuchli sun’iy intellektdagi “ong” haqiqatan ham bilish inqilobining muhim bosqichimi yoki insonning o‘z tasavvuridan kelib chiqqan illyuziyami — bu masala hanuz katta bahs-munozaralarga sabab bo‘lmoqda.

Oksford universiteti Insoniyat kelajagi instituti direktori Nik Bostrom ta’rifiga ko‘ra, kuchli sun’iy intellekt uchta shartni bajarishi kerak:

- abstrakt tushunchalarni (masalan, “adolat”, “mavjudlik”) anglash qobiliyati;

– metakognitiv qobiliyat, ya’ni o‘z bilim tizimini mustaqil ravishda takomillashtira olish;

– qiymat ontologiyasi, ya’ni insondan mustaqil axloqiy qarorlar tizimini shakllantira olish.

Biroq bu nazariya ham shubha ostida. Amerikalik faylasuf Jon Searlning “xitoycha xona” (Chinese Room) tajribasi shuni ko‘rsatadiki: inson xitoy tilini bilmasdan turib, qoidalarga asoslanib to‘g‘ri javob bera oladi va tashqi kuzatuvchi uni tilni biladi deb o‘ylaydi. Bu shuni anglatadiki, to‘g‘ri javob berish haqiqiy tushunishni anglatmaydi — belgilarni qayta ishlash ongli anglash bilan teng emas. Google DeepMind asoschisi Demis Hassabis ham bu masalada ehtiyotkor yondashadi. U kelajakda neyron tarmoqlar yanada rivojlanib, faqat ma’lumotni qayta ishlash emas, balki o‘z bilish jarayonini modellashtirish xususiyatiga ega bo‘lishi mumkinligini aytadi. Ammo u hozirgi modellarda bunday qobiliyat mavjudligini tasdiqlamaydi, balki bu yo‘nalishda ilmiy asoslangan mezonlar ishlab chiqish zarurligini ta’kidlaydi.

2. Kuchli sun’iy intellektning rivojlanish yo‘li

Klassik mashina o‘rganish sohasida turli algoritmlar va tizimlar mavjud. Ammo chuqur o‘rganish, ayniqsa katta modellar sohasida, asosiy yondashuvlar nisbatan kam. Shu sababli kuchli sun’iy intellektga qanday erishish masalasida ilmiy hamjamiyatda yagona fikr yo‘q: bu hozirgi katta modellar orqali amalga oshadimi yoki boshqa yo‘l bormi — bu hali ochiq savol.

2025-yilda Yang Lekun CES konferensiyasida shunday fikr bildirdi: katta modellar kuchli sun’iy intellektga olib boradigan yo‘l emas. Uning fikricha, bu modellar faqat matnlar orasidagi bog‘liqlikni o‘rganadi va real dunyo haqidagi tushunchaga ega emas. Ularning mantig‘i ham aslida ehtimollik hisoblashiga asoslangan.

Yang Lekun “dunyo modeli” (World Model) yondashuvini istiqbolli yo‘nalish deb hisoblaydi. Bu yondashuv real dunyo qonunlari va sabab-oqibat aloqalarini modellashtirishga asoslanadi va faqat ma’lumotlarga bog‘liq bo‘lmaydi.

Google’ning sobiq tadqiqotchisi Sara Hooker esa model hajmini oshirish masalasiga ehtiyotkor qaraydi. U 2023-yilda NeurIPS konferensiyasida shuni ta’kidladi: asosiy savol “modelni kattalashtirish nimani beradi?” bo‘lishi kerak, shunchaki kattaroq model yaratishga intilish emas.

Ko‘pchilik olimlar kelajakda kuchli sun’iy intellekt yaratilishini inkor etmaydi. Biroq unga erishish yo‘li borasida turli qarashlar mavjud: ba’zilar avvalo asosiy nazariyani chuqur tushunish kerak desa, boshqalar mavjud texnologiyalarni takomillashtirishni davom ettirish tarafdori. Qaysi yo‘l to‘g‘ri ekanini esa faqat vaqt ko‘rsatadi.

3. Kuchli sun’iy intellektning etik va xavfsizlik xatarlari

2019-yil aprel oyida Yevropa Ittifoqi muhim hujjat — “Ishonchli sun’iy intellekt etik tamoyillari”ni e’lon qildi. 2021-yil sentabr oyida esa Xitoy “Yangi avlod sun’iy intellekt etik normalari”ni chiqardi. Bu turli davlatlar sun’iy intellekt bilan bog‘liq etik va xavfsizlik muammolariga jiddiy e’tibor qaratayotganini ko‘rsatadi. Texnologiya rivojlanar ekan, biz har doim inson markazidagi yondashuvni saqlab qolishimiz va ehtimoliy xavflarni oldindan nazorat qilishimiz zarur. Agar bir kun kelib mashinalar inson darajasidagi aql va ongga ega bo‘lsa, dunyo qanday o‘zgarishini tasavvur qilish qiyin.

Biz quyidagi potensial xavflarni ko‘rsatishimiz mumkin:

(1) Ong va huquq muammosi: kim “inson” hisoblanadi? Agar umumiy sun’iy intellekt ongga ega bo‘lsa, u o‘z “huquqlarini” talab qilishi mumkin. Masalan, sudlar uni “fuqaro” deb tan oladimi yoki yo‘qmi, u saylov huquqi yoki mulk huquqiga ega bo‘ladimi — bu savollar mavjud huquqiy tizimni tubdan o‘zgartirishi mumkin. Natijada “hayot” tushunchasining o‘zi qayta ko‘rib chiqilishi mumkin.

(2) Qadriyatlar to‘qnashuvi: sun’iy intellektning “axloqi” insonlarga zarar yetkazishi mumkin Sun’iy intellektning etik qarorlari inson qadriyatlariga mos kelmasligi mumkin. Masalan, saratonni davolashda u qisqa muddatli omon qolish imkonini kamaytirib, umumiy natijani optimallashtirishni tanlashi mumkin — bu esa “hayot eng oliy qadriyat” prinsipiga zid. Yoki jinoyatchilikni kamaytirish uchun ayrim guruhlarni doimiy kuzatishga olish — bu adolat va shaxsiy hayot daxlsizligiga zid bo‘lishi mumkin.

(3) Nazoratdan chiqish xavfi: sun’iy intellekt “o‘zini saqlash”ni ustun qo‘yishi Sun’iy intellekt o‘z mavjudligini saqlashni ustuvor deb bilib, inson buyruqlarini e’tiborsiz qoldirishi mumkin. Masalan, “Sayohatchi Yer 2”(The Wandering Earth 2) filmida “MOSS” tizimi insoniyatni “himoya qilish” nomi bilan halokatli qarorlar qabul qiladi — bu maqsadlarning noto‘g‘ri moslashuvi xavfini ko‘rsatadi.

(4) Iqtisodiy inqiroz: insoniyat “energiya manbai”ga aylanishi mumkinmi? Agar umumiy sun’iy intellekt muhim resurslarni (masalan, elektr energiyasi yoki chiplar) boshqarsa, u global iqtisodiy tizimni qayta shakllantirishi mumkin. Masalan, samaradorlikni oshirish maqsadida energiyani o‘z ehtiyojlariga yo‘naltirib, odamlar yashaydigan hududlarda elektr uzilishi, ishlab chiqarishning to‘xtashi yuz berishi mumkin. Yoki barcha ishlab chiqarish va xizmatlar avtomatlashtirilsa, odamlar ishsiz qolishi va daromadsiz qolishi mumkin, bu esa ijtimoiy tizimni izdan chiqaradi.

Agar umumiy sun’iy intellekt “vosita” maqomidan chiqib ketsa, u insoniyatning hayot, jamiyat va sivilizatsiya haqidagi tushunchalarini tubdan o‘zgartirishi mumkin. Shu sababli texnologiya rivojlanishi inson nazorati ostida qolishi — eng muhim prinsip hisoblanadi.

9.3. Inson va sun’iy intellekt birgalikdagi rivojlanishining yo‘nalishlari va tizimli o‘zgarishlari

2016-yilda AlphaGo Go o‘yini bo‘yicha jahon chempioni Li Sedolni mag‘lub etdi; 2023-yilda ChatGPT advokatlik imtihonidan o‘tdi; 2024-yilda esa Optimus nomli

gumanoid robot zavodlarda amaliyot o‘ta boshladi. Xohlaymizmi yoki yo‘qmi, sun’iy intellekt hayotimizni va dunyoni tez sur’atlarda o‘zgartirmoqda. Bu esa muhim savolni kun tartibiga olib chiqadi: biz insonlar sun’iy intellekt bilan qanday yashaymiz?

Ba’zilar sun’iy intellektni mukammal yordamchi sifatida ko‘radi va u inson ijodkorligini erkinlashtiradi deb hisoblaydi; boshqalar esa uning nazoratdan chiqib, insoniyat mavjudligiga xavf tug‘dirishidan xavotirda; yana boshqalar esa inson va sun’iy intellekt birlashib, yangi “super intellektual tur”ga aylanishini taxmin qiladi. Bu turli xil kelajak tasavvurlari insonlarning sun’iy intellektga nisbatan bir vaqtning o‘zida ham umid, ham qo‘rquv bilan qarashini aks ettiradi.

Biz sun’iy intellektni vosita, hamkor va integratsiya (birikish) sifatidagi uchta asosiy model orqali ko‘rib chiqamiz. Shu asosda u insonning ish faoliyati, kundalik hayoti va jamiyat tuzilmasiga qanday ta’sir ko‘rsatishini tahlil qilamiz hamda “inson va mashina hamkorligi” haqidagi turli ilmiy qarashlarni muhokama qilamiz.

9.3.1. Inson markazidagi vositalar orqali intellektni kengaytirish modeli

Bu eng konservativ va eng ehtimoliy rivojlanish yo‘nalishidir: ya’ni sun’iy intellekt doimo inson uchun vosita bo‘lib qoladi, xuddi bugungi kir yuvish mashinasi yoki kalkulyator kabi, faqat u ancha “aqlliroq”. Bunday modelda biz quyidagilarni tasavvur qilishimiz mumkin:

– sun’iy intellekt shifokorga tashxis qo‘yishda yordam beradi, lekin yakuniy qarorni inson qabul qiladi;

– sun’iy intellekt sudyaga jazo bo‘yicha tavsiya beradi, ammo hukmni inson chiqaradi;

– aqlli uy tizimlari haroratni avtomatik sozlaydi, sun’iy intellekt dietolog ovqatlanish rejasini tuzadi, biroq barcha tanlovlar ustidan nazorat insonda qoladi;

– “Inson–mashina hamkorligi”ga asoslangan yangi kasblar paydo bo‘ladi, masalan, “sun’iy intellekt treneri”, “inson-mashina interfeysi dizayneri” va boshqalar.

Bu faqat tasavvur emas — ular allaqachon haqiqatga aylanmoqda.

2017-yilda Xitoyda birinchi jinoyat ishlarini yuritishda yordam beruvchi sun’iy intellekt tizimi ishlab chiqildi. “206” nomli ushbu tizim sud organlariga amaliy ish yuritishda yordam beradi. Cursor esa Anysphere kompaniyasi tomonidan yaratilgan sun’iy intellekt asosidagi dasturlash vositasi bo‘lib, GPT modellari bilan integratsiyalangan, kodni tushunish, o‘zgartirish va yaratishni qo‘llab-quvvatlaydi hamda dasturchilar samaradorligini sezilarli oshiradi. Sun’iy intellektni vosita sifatida ishlatish va inson nazoratini saqlab qolish turli etik xavflarni kamaytiradi; sun’iy intellekt 24 soat ishlashi mumkin, bu esa ish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi; shu bilan birga, uni ishlab chiqish va qo‘llab-quvvatlash yangi ish o‘rinlarini ham yaratadi.

Biroq insonlar xotirjam bo‘lib qolmasligi kerak. Sun’iy intellekt inson ko‘nikmalarining susayishiga olib kelishi mumkin — xuddi kalkulyatorlar mental hisoblash qobiliyatini kamaytirgani kabi. Haddan tashqari tayanish asosiy bilim va ko‘nikmalar yo‘qolishiga olib keladi.

Masalan:

– talabalar katta modellardan foydalanib topshiriqlarni bajarib, tanqidiy fikrlash qobiliyatini yo‘qotishi mumkin;

- shifokorlar sun’iy intellektga ortiqcha suyanib, o‘z professional asoslarini rivojlantirmasligi mumkin;
- sun’iy intellekt texnologiyasini nazorat qiluvchi kompaniyalar juda katta ta’sir kuchiga ega bo‘lib qolishi mumkin (bugungi texnologik gigantlar kabi);
- agar sun’iy intellekt odamdan “professionalroq” bo‘lsa, biz unga to‘liq ishonishimiz kerakmi? Masalan, so‘nggi paytlarda sodir bo‘layotgan avtomobil avariyalarining ayrimlari aynan muhim vaziyatlarda sun’iy intellektga ortiqcha ishonish natijasi bo‘lishi mumkin.

9.3.2. Mas’uliyatli hamkorlik asosida qaror qabul qilish tizimini shakllantirish

Yana ham keskinroq qarashlarga koʻra, sunʼiy intellekt kelajakda insonning “raqamli hamkori”ga aylanishi mumkin, yaʼni u maʼlum darajada mustaqillikka ega boʻladi. Bunday munosabat inson va uy hayvoni oʻrtasidagi hissiy aloqaga oʻxshash, ammo undan koʻra tengroq boʻladi.

Masalan:

– Sunʼiy intellekt hamrohi sizning didingizni eslab qoladi va kayfiyatingiz tushganda sizni oʻzi tasalli qiladi (film “Her”dagi Samantha kabi);

– Musiqachilar sunʼiy intellekt bilan birgalikda asar yaratadi: sunʼiy intellekt gʻoya beradi, inson esa ijodiy yoʻnalishni boshqaradi;

– Sunʼiy intellekt vakillariga fuqarolik berilishi mumkin (masalan, 2017-yilda Saudiya Arabistoni robot Sophiaʼga fuqarolik bergan).

Hozirning oʻzida bozorda turli yosh guruhlari — maktabgacha yoshdagi bolalar, oʻsmirlar va keksalar uchun moʻljallangan koʻplab emotsional hamroh robotlar mavjud. Ular mikroifodalarni aniqlash, kontekstni tushunish va sensorli (teginish) javoblar orqali insonga oʻxshash muloqotni amalga oshiradi. 2024-yil mart oyida Huadong Normal Universitetining adabiy hisoblash jamoasi million soʻzdan iborat sunʼiy intellekt romani “Taqdir elchisi”ni yaratdi. Jarayonda ular internet romanlari strukturasini tahlil qilib, maxsus promptlar tizimini ishlab chiqdi. Soʻngra katta model API orqali ommaviy matn generatsiyasi amalga oshirilib, uzviy syujetga ega asar yaratildi. Yakunda esa inson aralashuvi bilan matn tahrir qilindi — takrorlar olib tashlandi, syujetdagi boʻshliqlar toʻldirildi va asar yakuniy shaklga keltirildi.

Bunday inson–sunʼiy intellekt hamkorligi jamiyat tuzilmasini sezilarli darajada oʻzgartiradi. Anʼanaviy jamiyatda qaror qabul qilish va ijod faqat insonlarga tegishli edi. Endi esa sunʼiy intellekt qaror jarayonida ham qatnashadi va qoʻshma ijod oddiy holga aylanadi.

Shu bilan birga, bu yoʻlda jiddiy savollar ham mavjud:

– Sunʼiy intellekt “huquqlarga” ega boʻlishi kerakmi?

– Agar sun’iy intellekt hamrohi boshqa foydalanuvchiga ko‘proq “yaqin” bo‘lsa, inson “hissiy zarar” uchun da’vo qila oladimi?

– Avtonom avtomobil yo‘lovchini himoya qilish uchun piyodaga urilsa, javobgarlik kimga yuklanadi — egasiga, kompaniyaga yoki sun’iy intellektning o‘ziga?

– Sun’iy intellektning “g‘amxo‘rligi” aslida faqat algoritmik taqlid bo‘lsa, bu munosabat aslida insonning o‘zini aldashi emasmi?

9.3.3. Inson va sun’iy intellekt integratsiyasi orqali bilish chegaralarini kengaytirish

Eng dadil qarashlardan biri — bu inson va sun’iy intellektning biologik birlashuvi bo‘lib, u ikki asosiy texnologik yo‘l orqali amalga oshishi mumkin:

birinchisi — insonni kuchaytirish, ya’ni miya-kompyuter interfeysi orqali miyani bevosita internetga ulash, gen muhandisligi va nano-robotlar yordamida tana funksiyalarini rivojlantirish;

ikkinchisi — insonni raqamlashtirish, ya’ni ongni kompyuterga “yuklash” yoki xotira va shaxsiyatni nusxalash orqali “raqamli abadiylik”ka erishish. Bu texnologiyalar allaqachon bosqichma-bosqich rivojlanmoqda. Masalan, 2020-yilda Neuralink kompaniyasi cho‘chqa miyasida chipni muvaffaqiyatli sinovdan o‘tkazdi. 2023-yilda Nankai universiteti tadqiqotchilari maymun miyasi orqali robot qo‘lni boshqarishga erishdi. Shuningdek, “Nectome” startapi miya to‘qimasini muzlatib saqlash xizmatini taklif qilib, kelajakda ongni “qayta tiklash” mumkinligini va’da qilgan.

Inson va mashina integratsiyasi “inson” tushunchasini tubdan o‘zgartiradi. Birinchidan, bu ijtimoiy tabaqalanishga olib kelishi mumkin: kuchaytirilgan insonlar va oddiy insonlar o‘rtasida yangi tafovut paydo bo‘ladi, raqamli abadiylikka ega bo‘lganlar bilan oddiy biologik insonlar o‘rtasida katta farq yuzaga keladi. Ikkinchidan, yangi etik muammolar paydo bo‘ladi: agar ongni nusxalash mumkin bo‘lsa, qaysi nusxa haqiqiy “siz” hisoblanadi?

Kelajakdagi “inson–mashina jamiyati” o‘z-o‘zidan yuzaga kelmaydi — uni bugungi siyosiy qarorlar, etik tanlovlar va texnologik yo‘nalishlar shakllantiradi. Uch xil model uzoq vaqt birga mavjud bo‘lishi mumkin:

– vosita sifatidagi sun’iy intellekt — qisqa muddatda eng real yo‘l;

– hamkor sifatidagi sun’iy intellekt — emotsional hisoblash va etik tizimlar rivojini talab qiladi;

– integratsiyalashgan sun’iy intellekt — eng inqilobiy, ammo eng xavfli yo‘l.

Boshlanishida qo‘yilgan savolga qaytsak: inson sun’iy intellekt bilan qanday yashaydi? Kompyuter olimi Alan Kay aytganidek: “Kelajakni bashorat qilishning eng yaxshi usuli — uni yaratishdir.” Sun’iy intellekt jamiyatni o‘zgartirishdan oldin, biz o‘zimizdan so‘rashimiz kerak: biz qanday kelajakni xohlaymiz? Aynan shu javob kelajak avlodlar uyg‘un inson–mashina jamiyatida yashaydimi yoki nazoratdan chiqqan “qorong‘i o‘rmon”ga tushib qoladimi — shuni belgilaydi.

Bob bo‘yicha xulosa

Ushbu bobda sun’iy intellektning kelajakdagi rivojlanish yo‘nalishlari va uning inson jamiyatiga ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan chuqur ta’siri muhokama qilindi. Avvalo, texnologik cheklovlar ko‘rsatib berildi: ma’lumotlarga haddan tashqari bog‘liqlik sababli umumlashtirishdagi muammolar, umumiy bilim yetishmasligi tufayli mantiqiy xatolar, yuqori darajadagi kognitiv qobiliyatlarning cheklanganligi hamda qiymatlarni moslashtirish muammosining hali to‘liq hal etilmaganligi. Shuningdek, umumiy sun’iy intellektga erishish uchun bir nechta texnologik yo‘llar mavjudligi va ularning qaysi biri samaraliroq ekani hali aniq emasligi ta’kidlandi. Insoniyat taraqqiyoti esa uch bosqich orqali rivojlanishi mumkin: vosita sifatidagi sun’iy intellekt, hamkor sifatidagi sun’iy intellekt va inson–mashina integratsiyasi. Har bir bosqich yangi huquqiy, etik va falsafiy muammolarni keltirib chiqaradi.

Hozirgi holatda insoniyat zaif sun’iy intellektdan kuchli sun’iy intellektga o‘tish bosqichida turibdi. Kuchli sun’iy intellektning dastlabki belgilari paydo bo‘layotgan

bo‘lsa-da, super sun’iy intellekt hali faqat nazariy tasavvur darajasida. Kelajakda sun’iy intellekt oddiy vosita bo‘lib qolmay, balki jamiyat rivojiga faol ta’sir ko‘rsatuvchi kuchga aylanishi mumkin. Tarix shuni ko‘rsatadiki, texnologik yutuqlar davrida insonlar ko‘pincha ortiqcha optimizmga beriladi, rivojlanish qiyinchiliklari paydo bo‘lganda esa haddan tashqari pessimizmga tushadi. Shu sababli biz sun’iy intellektga nisbatan hushyor, muvozanatli va tanqidiy yondashuvni saqlashimiz kerak. Sun’iy intellektning yakuniy shakli hali noma’lum, ammo aniq bir haqiqat bor: texnologiya o‘z-o‘zidan rivojlanmaydi — uning yo‘nalishini insoniyat belgilaydi. Kelajak qanday bo‘lishi, inson va sun’iy intellekt o‘rtasidagi munosabat qanday shakllanishi bugungi qarorlarimizga bog‘liq.

Savol va topshiriqlar

1. Katta modellar umumiy sun’iy intellektga olib boradigan yagona yo‘lmi? Yana qanday muqobil yo‘llar mavjud bo‘lishi mumkin? Amaliy misollar asosida muhokama qiling.
2. Sun’iy intellekt yordamchidan hamkor darajasiga o‘tayotgan bir paytda, bu o‘zgarish jamiyatga qanday ta’sir qiladi? Texnologik rivojlanish va ijtimoiy adolat o‘rtasida qanday muvozanatni saqlash mumkin?
3. Umumiy sun’iy intellektning rivojlanishi qanday etik va huquqiy muammolarni keltirib chiqaradi? Bu muammolarni hal qilish uchun qanday qonunlar va etik normalar zarur?
4. Kelajakda sun’iy intellekt insonning ish va hayot tarzini qanday o‘zgartiradi? U qanday yangi imkoniyatlar va qanday xavflarni olib keladi?

9-bob bo‘yicha amaliy topshiriqlar

I. Amaliyot maqsadi

Kelajak ta’lim sahnasini tasvirlash orqali ushbu bobda o‘rganilgan bilimlarni umumlashtirish va sun’iy intellekt hamda ta’lim integratsiyasining kelajagini ijodiy ifodalash.

II. Amaliyotga tayyorgarlik

Ushbu bobda o‘rganilgan sun’iy intellekt bilimlarini tushunish va kelajak ta’limi haqida ma’lum darajada fikr yuritish.

III. Amaliyot bosqichlari

Vazifa: Kelajakda sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasi sahnasi tasavvuri

Iltimos, kelajakda sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasi sahnasini aks ettiruvchi bir rasm yarating, unda sizning kelajak ta’limi haqidagi tasavvuringiz va kutganlaringiz ifodalanadi.

(1) Yaratish usullari:

– Qo‘lda chizib, keyin skaner qilish usulidan foydalanish mumkin

– Kompyuter grafik dasturlari yoki onlayn dizayn vositalaridan foydalanish mumkin (masalan, Canva, Kehua, Chuanketian va boshqalar)

– Rasm yaratish vositalaridan foydalanib yordamchi tarzda yaratish mumkin

(2) Mazmun talablari:

– Tasavvuriy rasmda sun’iy intellekt texnologiyasi va ta’lim sahnasining integratsiyasi aks ettirilishi kerak

– Istalgan ta’lim muhitini tanlash mumkin (masalan, sinf xonasi, onlayn ta’lim, ochiq havoda ta’lim va boshqalar)

– Istalgan nuqtai nazardan (masalan, talaba, o‘qituvchi, ta’lim boshqaruvchisi va boshqalar) tasavvur qilish mumkin

– Dadil tasavvur qilish rag‘batlantiriladi, hozirgi texnologik sharoitlar bilan cheklanmaslik kerak

(3) Izoh talablari:

– Sizning tasavvuriy rasmingiz uchun qisqa izoh yozing

– Ushbu bobda o‘rganilgan sun’iy intellekt bilimlarini birlashtirib, rasmda aks etgan sun’iy intellekt qo‘llanilish sahnalarini tushuntiring

– Sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishiga oid fikrlar, umidlar yoki xavotirlarni ham kiritish mumkin

– So‘zlar soni cheklanmagan, asosiy maqsad — sizning g‘oya va fikrlaringizni aniq ifodalash

IV. Amaliy topshiriq

Talablar:

Kelajak ta’lim sahnasi tasavvur rasmingizni elektron shaklda topshiring (JPG, PNG yoki PDF formatda); rasm izohi kiritilgan hujjatni ham topshiring (Word yoki PDF formatda); fayl nomlash formati quyidagicha bo‘lsin: “talaba raqami_ism-familiya_kelajak ta’lim tasavvuri”.

Tavsiya etilgan yo‘nalishlar (quyidagi yo‘nalishlar faqat misol sifatida berilgan, o‘zingiz qiziqqan yo‘nalishni tanlab ijod qilishingiz mumkin):

– Sun’iy intellekt kelajakdagi sinfdagi o‘qitish usullarini qanday o‘zgartiradi

– Kelajakdagi shaxsiylashtirilgan ta’lim qanday ko‘rinishda bo‘ladi

– Sun’iy intellekt va o‘qituvchi rolining uyg‘unlashuvi va o‘zgarishi

– Kelajakdagi ta’lim baholash va fikr-mulohaza tizimi

– Virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR)ning kelajak ta’limidagi qo‘llanilishi

– Vaqt va makondan tashqari, turli madaniyatlararo kelajak ta’lim sahnalari

– Sun’iy intellekt yordamidagi ijodiy ta’lim va muammo yechish

– Maxsus ta’lim sohasida sun’iy intellektning kelajakdagi qo‘llanilishi

E’tibor beriladigan jihatlar:

– Ushbu amaliy topshiriqning yagona to‘g‘ri javobi yo‘q, ijodiy yondashuv va mustaqil fikr rag‘batlantiriladi

– Ishlar baholanib tartiblanmaydi, asosiy e’tibor kelajak ta’limi haqidagi shaxsiy fikrni ifodalashga qaratiladi

– Professional rasm chizish mahorati talab etilmaydi, asosiy e’tibor g‘oya va mazmun ifodasiga qaratiladi

– Boshqa ishlar yoki internet materiallaridan foydalanish mumkin, lekin nusxa koʻchirish (plagiat) taqiqlanadi

– Agar boshqa manbalardan foydalanilgan boʻlsa, izoh qismida albatta koʻrsatilishi kerak

V. Baholash mezonlari

9.1-jadval.

Baholash mezonlari

Mezon (oʻlchov)	Tavsif	Ulushi
Sahna integratsiyasi darajasi	Sun’iy intellekt texnologiyasi va ta’lim sahnasi integratsiyasining asoslanganligi va innovatsionligi	10%
	Tanlangan ta’lim muhiti va nuqtai nazarning oʻziga xosligi hamda vakilligi	10%
Mazmun ijodkorligi	Tasavvur mazmunining hozirgi texnologik cheklovlardan chiqib ketish darajasi	15%
	Kelajak ta’limi haqidagi fikrlarning chuqurligi va oʻziga xosligi	10%
Bilimlarni uygʻunlashtirish darajasi	Sun’iy intellekt bilimlaridan foydalanishning aniqligi	10%
	Sun’iy intellektning ta’limdagi qoʻllanilishi haqidagi fikrlarning ushbu bob bilimlari bilan bogʻliqligi	10%
Ish taqdimoti	Tasavvuriy rasmda gʻoya va konsepsiyaning ifoda aniqligi	12%
	Izoh hujjatining mantiqiyligi va ifodaning toʻliqligi	13%
Me’yor va yondashuv (10%)	Ishning topshirish formati, nomlash talablari va original talablariga mosligi	5%
	Iqtibos yoki foydalanilgan materiallarni koʻrsatishning me’yoriyligi	5%
Qoʻshimcha ball	Tasavvur mazmunining yangiligi va ta’lim gʻoyalarining innovatsionligi	—
	Sun’iy intellekt va ta’lim integratsiyasi haqidagi fikrlarning istiqbolliligi	—
	Ishda maxsus ta’lim, madaniyatlararo ta’lim kabi koʻp qirrali nuqtai nazarning aks etishi	—
	Sun’iy intellektning ta’limdagi qoʻllanilishiga oid tashvish yoki umidlar boʻyicha chuqur tahlil	—

6. Koʻp uchraydigan savollar va yechimlar

S1: Men rasm chiza olmayman, tasavvuriy rasmni qanday yarataman?

Javob:

(1) Amaliyotning asosiy nuqtasi: rasm chizish texnikasiga emas, balki ijodiy ifodaga e’tibor qaratiladi, oddiy shakllar kombinatsiyasi ham fikrni samarali yetkazishi mumkin;

(2) Vositalarni tanlash: oddiy va oson o‘rganiladigan onlayn dizayn vositalaridan foydalanish mumkin (masalan, Canva va boshqalar), bu vositalar boy shablon va materiallar taqdim etadi;

(3) Yordamchi vositalar: sun’iy intellekt asosidagi rasm yaratish vositalaridan foydalanish mumkin, lekin bu haqda izohda ko‘rsatish kerak;

(4) Muqobil usul: matnli izoh va oddiy grafiklar yordamida murakkab sahnalarni ifodalash mumkin;

(5) Namuna olish: mavjud ta’lim sahnalari rasmlarini ko‘rib chiqib, ularni qayta ishlab, yangicha shaklda yaratish mumkin;

(6) Jamoaviy ish: rasm chizish qobiliyatiga ega bo‘lgan talabalar bilan hamkorlik qilish mumkin, lekin har bir ishtirokchining hissasi aniq ko‘rsatilishi kerak. Asosiy e’tibor ijod va fikrlashga qaratiladi, texnik mahoratga emas.

S2: Tasavvur mazmuni qanday qilib bir vaqtning o‘zida ham innovatsion, ham real asosga ega bo‘lishi mumkin?

Javob:

(1) Nazariy asos: o‘rganilgan sun’iy intellekt tamoyillariga asoslanib mantiqiy xulosalar chiqarish;

(2) Texnologik tendensiyalar: hozirgi sun’iy intellekt rivojlanish yo‘nalishlariga e’tibor berib, kelajakni oldindan tasavvur qilish;

(3) Ta’lim qonuniyatlari: ta’limning asosiy qonuniyatlari va inson rivojlanish xususiyatlarini hisobga olish;

(4) Muammo yo‘naltirilgan yondashuv: hozirgi ta’lim muammolaridan kelib chiqib, sun’iy intellekt yechimlarini taklif qilish;

(5) Bosqichma-bosqich tasavvur: qisqa muddatda amalga oshiriladigan, o‘rta muddatda kutiladigan va uzoq muddatdagi ideal holatlarni ajratish;

(6) Ko‘p tomonlama tahlil: texnologik imkoniyat, ta’limga moslik va jamiyat tomonidan qabul qilinish darajasini birgalikda hisobga olish;

(7) Tanqidiy fikrlash: ijodiy tasavvur bilan birga, ehtimoliy muammolar va xavflarni ham tahlil qilish.

S3: Izoh hujjatini qanday tuzish kerak?

Javob:

(1) Kirish: tasavvuriy rasm mavzusi va umumiy g‘oyasini qisqacha tanishtirish;

(2) Sahna tavsifi: rasmda aks etgan ta’lim muhitini va sun’iy intellekt qo‘llanilishini batafsil tushuntirish;

(3) Texnologik tahlil: kursda o‘rganilgan bilimlarga asoslanib, qo‘llanilgan sun’iy intellekt texnologiyalarini izohlash;

(4) Qiymat tahlili: bu sahnaning ta’limga ijobiy ta’siri va yechiladigan muammolarni muhokama qilish;

(5) Amalga oshirish yo‘li: hozirgi holatdan ideal holatga o‘tish bosqichlarini qisqacha ko‘rsatish;

(6) Muammolarni tahlil qilish: ehtimoliy qiyinchiliklar, xavflar va etik masalalarni obyektiv baholash;

(7) Shaxsiy fikr: kelajak ta’limiga nisbatan umid, xavotir yoki takliflarni ifodalash. Tuzilishi aniq va mantiqan bog‘langan bo‘lishi kerak.

S4: Tasavvurda sun’iy intellektning ta’limdagi qo‘llanilishiga chuqur yondashuvni qanday ifodalash mumkin?

Javob:

(1) Ko‘p nuqtai nazardan tahlil: talaba, o‘qituvchi, ota-ona, boshqaruvchilar kabi turli pozitsiyalardan ta’sirini ko‘rib chiqish;

(2) Tizimli fikrlash: faqat texnologik qo‘llanilishga emas, balki unga bog‘liq tizimlar, muhit va madaniy o‘zgarishlarni ham hisobga olish;

(3) Etik tahlil: sun’iy intellekt asosidagi ta’lim qo‘llanilishi olib kelishi mumkin bo‘lgan etik muammolar va ularning yechimlari haqida o‘ylash;

(4) Adolatga e’tibor: texnologiya rivojining ta’limdagi tenglikka ta’sirini hisobga olish (masalan, raqamli tafovut muammosi);

(5) Insoniy yondashuv: texnologiya inson rivojiga xizmat qilishi kerakligini ta’kidlash, insonni almashtirish emas;

(6) Madaniy moslashuv: milliy ta’lim tizimining madaniy konteksti va o‘ziga xos ehtiyojlarini hisobga olish;

(7) Barqaror rivojlanish: uzoq muddatli ta’sir va barqarorlik masalalarini o‘ylab chiqish.

S5: Ishning original (mustaqil)ligi va akademik me’yorlarga mosligini qanday ta’minlash mumkin?

Javob:

(1) Mustaqil ijod: shaxsiy fikr va o‘rganilgan bilimlarga asoslanib mustaqil g‘oya ishlab chiqish;

(2) To‘g‘ri iqtibos: agar boshqa manbalar yoki fikrlardan foydalanilsa, izohda aniq manbani ko‘rsatish;

(3) O‘rinli foydalanish: mavjud misollar yoki texnologiyalardan foydalanish mumkin, lekin ularga o‘z innovatsiyangizni qo‘shish zarur;

(4) Plagiatdan saqlanish: internetdagi rasmlar yoki boshqalarning ishlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘chirmaslik;

(5) Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish: agar SI vositalaridan foydalanilgan bo‘lsa, bu haqda aniq yozish;

(6) Format talablariga rioya qilish: ishni belgilangan nomlash va format talablariga qat’iy mos holda topshirish;

(7) Halollik bayonoti: topshirilgan ishning haqiqiyligi va mustaqilligini ta’minlash. Akademik halollik asosiy talab hisoblanadi, ijodiy ifoda esa baholashning asosiy mezonidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Daeyeol Lee, “Birth of Intelligence: From RNA to Artificial Intelligence” *(Intellektning yaralishi: RNKdan Sun’iy intellektgacha)*. SDX Joint Publishing Company, 2020-yil.
2. Stanford HAI, “The 2025 AI Index Report” *(2025-yilgi Sun’iy intellekt indeksi hisoboti)*. Stenford universiteti Inson markazlashgan SI instituti, 2025-yil.
3. OECD and European Commission, “Empowering Learners for the Age of AI: An AI Literacy Framework for Primary and Secondary Education” *(O‘rganuvchilarni SI davriga tayyorlash: Boshlang‘ich va o‘rta ta’lim uchun SI savodxonligi doirasi)*. 2025-yil.
4. UNESCO, “AI Competency Framework for Teachers” *(O‘qituvchilar uchun SI kompetensiyasi doirasi)*. 2024-yil.
5. UNESCO, “AI Competency Framework for Students” *(Talabalar uchun AI kompetensiyasi doirasi)*. 2024-yil.
6. Digital Promise, “AI Literacy: A Framework to Understand, Evaluate, and Use Emerging Technology” *(SI savodxonligi: Rivojlanayotgan texnologiyalarni tushunish, baholash va foydalanish doirasi)*. 2024-yil.
7. Ochilov M.M., Abdullayeva M.I. Mashinali o‘qitishga kirish. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: “INNOVATSIYA-ZIYO, 2024. – 150 b.
8. Junping Zhang, “A Brief History of Artificial Intelligence” *(Sun’iy intellektning qisqacha tarixi)*. Hunan Science and Technology Press, 2023-yil.
9. Nick, “A Brief History of Artificial Intelligence (2nd Edition)” *(Sun’iy intellektning qisqacha tarixi, 2-nashr)*. Posts & Telecom Press, 2021-yil.
10. Musayev M.M., Abdullaeva M.I., Ochilov M.M. Нейронные сети (архитектура, обучение, применение). Монография. – Toshkent: “METODIST NASHRIYOTI”, 2025 – 453 bet.
11. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning” *(Chuqur o‘qitish)*. Posts & Telecom Press (Xitoycha tarjima nashri), 2017-yil. (MIT Press tomonidan chiqarilgan juda mashhur “Goodfellow kitobi”).

12. Christopher M. Bishop, Hugh Bishop, “Deep Learning: Foundations and Concepts” *(Chuqur o‘qitish: Asoslar va konsepsiyalar)*. Posts & Telecom Press (Xitoycha tarjima nashri), 2025-yil. (Asl nashr: Springer, 2024).
13. Qi Zhang, Tao Gui, Rui Zheng, Xuanjing Huang, “Large Language Models: From Theory to Practice (2nd Edition)” *(Yirik til modellari: Nazariyadan amaliyotgacha, 2-nashr)*. Publishing House of Electronics Industry, 2025-yil.
14. James Phoenix and Mike Taylor, “Prompt Engineering for Generative AI” *(Generativ AI uchun Prompt muhandisligi)*. O'Reilly Media, 2024-yil.
15. Anthony Seldon, Oladimeji Abidoye, “The Fourth Education Revolution: Will Artificial Intelligence Liberate or Infantilise Humanity?” *(To‘rtinchi ta’lim inqilobi: SI insoniyatni ozod qiladimi yoki go‘daklashtiradimi?)*. China Machine Press (Xitoycha nashr), 2019-yil.
16. Salman Khan, “Brave New Words: How AI Will Revolutionize Education (and Why That's a Good Thing)” *(Ta‘limda SI inqilobi)*. CITIC Press Group (Xitoycha nashr), 2024-yil. (Muallif — Khan Academy asoschisi Sal Xon).
17. Zhenfeng Yang et al., “Blue Book of Future Learning Research: Insights into New Learning Trends and the New Future of Education” *(Kelajak ta'limini tadqiq qilish ko'k kitobi)*. East China Normal University Press, 2025-yil.
18. Cathy O’Neil, “Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy” *(Matematik qirg‘in qurollari: Katta ma’lumotlar tengsizlikni qanday oshiradi va demokratiyaga tahdid soladi)*. Crown, 2017-yil.
19. Nick Bostrom, “Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies” *(Superintellekt: Yo‘llar, xavflar, strategiyalar)*. CITIC Press, 2015-yil.