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

# AQLLI TA’LIMGA KIRISH

(O‘quv qo‘llanma)

**Toshkent –2026**

**MUNDARIJA**

KIRISH ..... 4
BIRINCHI BOB ..... 7
1-bo‘lim Aqlli ta’limning kelib chiqishi va rivojlanish konteksti .....
2-bo‘lim Aqlli ta’limning mohiyati va asosiy xususiyatlari ..... 27
3-bo‘lim Aqlli ta’limning maqsadlari ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
4-bo‘lim Aqlli ta’limning mantig’iy tuzilmasi, namuna manzaralari va qo‘llanilishi ..... 53
IKKINCHI BOB. AQLLI TA’LIM VA DARSNI QAYTA QURISH ..... 71
1-bo‘lim Aqlli ta’limning zamonaviy ta’lim muhiti ..... 75
2-bo‘lim. Aqlli ta’lim tomonidan darslarni qayta qurishni qo‘llab-quvvatlashning nazariy asoslari ..... 89
3-bo‘lim. Aqlli ta’lim sharoitida darslarni qayta qurish ..... 110
4-bo‘lim. Aqlli ta’lim tomonidan darslarni qayta qurishning amaliy tadqiqotlari ..... 134
UCHINCHI BOB. AQLLI O‘QITISH ..... 142
1-bo‘lim. Aqlli o‘qitishning asosiy tushunchasi va tuzilishi ..... 146
2-bo‘lim. Aqlli o‘qitishda sinfni tashkil etish ..... 180
3-bo‘lim. Aqlli o‘qitishda o‘qituvchining kasbiy rivojlanishi ..... 221
4-bo‘lim. Aqlli o‘qitish muammolari va rivojlanish tendensiyalari ..... 232
TO‘RTINCHI BOB. MOSLASHUVCHAN (ADAPTIV) O‘RGANISH ..... 250
1-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning nazariy asoslari ..... 252
2-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning ishlash usuli ..... 277
3-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning texnik usullari ..... 298
BESHINCHI BOB. INTELEKTUAL BAHOLASH ..... 324
1-bo‘lim. Intellektual baholashning mazmuni ..... 325
2 bo‘lim. Natijaviy baholash ..... 340
3 bo‘lim. Jarayonli baholash ..... 349
4-bo‘lim. Qo‘shimcha qiymatga asoslangan baholash ..... 358
5-bo‘lim. Kompleks baholash ..... 370
OLTINCHI BOB AQLLI TA’LIMNI BOSHQARISH ..... 381
1-bo‘lim. Ta’lim boshqaruvining mazmuni ..... 384
2-bo‘lim. Aqlli ta’limni boshqarishning asosiy texnologiyalari ..... 389

Yettinchi bob. Intellektual ta’lim etikasi va boshqaruvi ..... 411
1-bo‘lim. Sun’iy intellekt axloqiy me’yorlari ..... 414
2-bo‘lim. Aqlli ta’lim axloqiy me’yorlari ..... 418

## KIRISH

21-asrning dastlabki yigirma yilligi ilm-fan va texnologiyalar rivojining misli koʻrilmagan darajada tezlashuvi bilan ajralib turadi. Jamiyatdagi oʻzgarishlar ham tobora murakkablashib, keskin tus olmoqda. Kvant texnologiyalari fizik imkoniyatlar chegarasini kengaytirmoqda, sintetik biologiya hayot haqidagi tushunchalarni oʻzgartirmoqda, chuqur oʻqitish esa inson tafakkurining yangi ufqlarini ochmoqda. Shu bois biz duch kelayotgan kelajak noaniq, koʻp qatlamli va murakkab boʻlib, u bir vaqtning oʻzida ulkan imkoniyatlar bilan birga jiddiy xavflarni ham oʻz ichiga oladi.

Sun'iy intellekt (SI) oʻzining 70 yildan ortiq rivojlanish jarayonida dastlab kam e'tibor qaratilgan soha boʻlgan boʻlsa, bugungi kunda u deyarli barcha tarmoqlarga chuqur kirib bordi. U insonning dunyoni anglash va uni oʻzgartirishdagi muhim vositaga aylandi. Ayniqsa, soʻnggi oʻn yillikda hisoblash quvvatining keskin ortishi va katta hajmdagi ma'lumotlarning toʻplanishi natijasida, chuqur oʻqitish asosidagi texnologiyalar jadal rivojlandi.

Hozirgi kunda sun'iy intellekt she'r yozish, musiqa yaratish, tasvirlar hosil qilish, ilmiy tajribalar oʻtkazish, yangi dori vositalarini ishlab chiqish, katalizatorlarni aniqlash, yangi materiallar va moddalarning sintezini amalga oshirish kabi koʻplab yoʻnalishlarda qoʻllanilmoqda. Uning ta'siri turli sohalarni tubdan oʻzgartirib, yangilamoqda. Sun'iy intellekt yuqori samaradorlikka ega, tezkor va uzluksiz ishlaydigan tizim sifatida inson faoliyatining ajralmas qismiga aylanib bormoqda.

Asta-sekin sun'iy intellekt jamiyat taraqqiyotining eng nozik qatlamlariga kirib borib, ishlab chiqarish usullari, ijtimoiy tuzilma va hatto fikrlash tarzini oʻzgartiruvchi asosiy omilga aylanmoqda. Shu sababli har bir inson quyidagi muhim savollar ustida oʻylashi zarur: sun'iy intellekt nima va u qanday ishlaydi? U inson aqlidan ustun kelishi mumkinmi? Uning rivojlanishi insoniyat manfaatlariga xizmat qilishini qanday ta'minlash mumkin?

Bu savollarga javob topish uchun biz eskicha qarashlarga yopishib qolmasligimiz va mustaqil fikrlash qobiliyatimizni yoʻqotmasligimiz zarur.

Aksincha, bir tomondan sun’iy intellektdan samarali foydalanib, o‘z imkoniyatlarimizni kengaytirishimiz, boshqa tomondan esa uni ongli ravishda boshqarishimiz lozim. Chunki bilimlar hajmi cheksiz bo‘lishi mumkin, ammo haqiqiy donolik hali ham insonning o‘ziga xos xususiyatidir.

Faqatgina sun’iy intellektning mohiyati va ishlash mexanizmlarini chuqur anglagan holda, biz u bilan hamkorlikda ongli ravishda faoliyat yuritishimiz, texnologiyalarni boshqarish va jamiyat rivojini to‘g‘ri yo‘naltirish imkoniyatiga ega bo‘lamiz. Boshqacha aytganda, inson sun’iy intellekt davrida yo‘lovchi emas, balki boshqaruvchi bo‘lishi kerak.

Buning uchun ta’lim tizimining rolini qayta ko‘rib chiqish zarur. “Fikr – kuch” degan g‘oyaga tayangan holda, ta’limni yangilash orqali jamiyatning intellektual salohiyati va innovatsion imkoniyatlarini oshirish mumkin.

Shaxsning erkin va har tomonlama rivojlanishini ta’minlashda umumiy ta’lim tizimi muhim o‘rin tutadi. Bugungi kunda esa sun’iy intellektning keng qamrovli ta’siri sababli, u endi faqat axborot texnologiyalari sohasi doirasida qolmay, barcha yo‘nalishlarga taalluqli bo‘lib bormoqda. Shu bois sun’iy intellektga oid bilimlar umumiy ta’limning ajralmas qismiga aylanmoqda.

Ushbu yondashuv asosida mazkur darslik yaratilgan bo‘lib, u turli ta’lim bosqichlari uchun mo‘ljallangan sun’iy intellektga oid umumiy bilimlarni tizimli ravishda bayon etadi. Darslik nazariy asoslar, asosiy texnologiyalar va amaliy qo‘llanmalarni yagona tizimda birlashtiradi hamda o‘quvchilarni tushunishdan tortib ijodiy faoliyatgacha bo‘lgan bosqichlarda rivojlantirishni maqsad qiladi.

Shuningdek, ushbu darslik sun’iy intellektning nafaqat texnologik jihatlarini, balki uning jamiyatga ta’siri va keltirib chiqaradigan muammolarini ham yoritadi. Xususan, maxfiylik, etik me’yorlar, adolat, xavfsizlik va bandlik bilan bog‘liq masalalarga alohida e’tibor qaratiladi.

Texnologiya har doim ikki tomonlama ta’sirga ega. Sun’iy intellekt ham bir tomondan samaradorlikni oshirsa, boshqa tomondan yangi muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, unga nisbatan ongli va mas’uliyatli yondashuv zarur.

Mazkur darslikning asosiy maqsadi – nafaqat texnologiyani tushunadigan, balki uning ijtimoiy va axloqiy jihatlarini ham anglay oladigan zamonaviy avlodni tarbiyalashdir. Ya’ni, sun’iy intellektdan foydalana oladigan, lekin uni inson manfaatlari yo‘lida boshqarishga intiladigan shaxslarni shakllantirishdir.

Biz ushbu darslik har bir o‘quvchining ongida bilim urug‘ini qadab, ularni kelajakda nafaqat texnologiyadan foydalanuvchi, balki uni yaratadigan va rivojlantiradigan shaxslarga aylanishiga xizmat qilishiga ishonamiz.

Kelajak texnologiyalari, jumladan kvant hisoblash va yangi avlod sun’iy intellekti yanada rivojlanib, insoniyat taraqqiyotiga yangi turtki beradi. Shu bois biz kelajakda yanada aqlli, samarali va murakkab tizimlarning paydo bo‘lishini kutishimiz mumkin.

Ta’lim sohasidagi mutaxassislar sifatida biz bu jarayonning murakkabligini yaxshi anglaymiz. Shu bilan birga, haddan tashqari xavotirga berilmasdan, muvozanatli va oqilona yondashuvni saqlashimiz zarur. Faqat shundagina inson va sun’iy intellekt o‘rtasidagi hamkorlik barqaror va samarali bo‘ladi.

## BIRINCHI BOB

### Bobning qisqacha tavsifi

Ushbu bob butun kitobning kirish qismi sifatida xizmat qiladi va aqlli ta’lim sohasini tizimli ravishda tanishtirishni maqsad qilgan. Avvalo, bob aqlli ta’limning yuzaga kelishidagi makro kontekstni tahlil qiladi. Shuningdek, ushbu bobda yangi davr jamiyatining ehtiyojlari fonida katta til modellari kabi sun’iy intellekt texnologiyalarining inqilobiy yutuqlari va ta’limning o‘zgarishlarga intilishining ichki qonuniyatlari o‘rganiladi. Ushbu omillar birgalikda aqlli ta’limning rivojlanish drayverini tashkil etadi. Shu bilan birga sun’iy intellekt rivojlanishining asosiy tarixiy yo‘nalishlari umumlashtiriladi, xususan, chuqur o‘rgatish (deep learning) va generativ sun’iy intellekt (masalan, ChatGPT hamda mahalliy katta modellar)ning paydo bo‘lishi, hamda ushbu texnologik to‘lqin ta’lim sohasiga keltirgan o‘zgartiruvchi ta’siri tahlil qilinadi.

Shu asosda, aqlli ta’limning asosiy tushunchalari aniq belgilanadi, u ta’limshunoslik, sun’iy intellekt, ta’lim texnologiyalari, psixologiya kabi ko‘p fanlar bilimlarini birlashtirgan fanlararo soha sifatida izohlanadi va uning aqlli, shaxsga integratsiyalanuvchi va moslashuvchan, ma’lumotga asoslangan hamda insonparvarlikka yo‘naltirilgan asosiy xususiyatlari chuqur tahlil qilinadi. Yakunda esa aqlli ta’limni rivojlantiruvchi nazariy asoslar, tushunish, o‘rganish va o‘qitish

nazariyalari, ta’lim psixologiyasi inson–kompyuter o‘zaro ta’siri qisqacha yoritiladi. Kitobning tarkibiy tuzilishi haqida ma’lumot beriladi va o‘quvchi uchun o‘rganish metodikasi bo‘yicha tavsiyalar taqdim etiladi. Ushbu bob mazmunini o‘zlashtirish orqali o‘quvchi aqlli ta’limning paydo bo‘lish sabablari, tushunchalari, xususiyatlari, ta’siri va o‘rganish yo‘nalishlari bo‘yicha dastlabki, ammo tizimli tasavvurga ega bo‘ladi.

Nima uchun aqlli ta’lim kabi ilg‘or sohani o‘rganish bugungi kunda dolzarb mavzuga aylangan? Kelajakdagi ta’lim manzarasini tasavvur qilaylik: o‘quv jarayoni endi standartlashtirilgan bilim bilan cheklanmaydi, balki har bir o‘quvchining o‘z sur’ati, qiziqishlari va qobiliyatlariga mos ravishda yuqori darajada shaxsga moslashgan individual ta’limni taqdim etadi; inson o‘qituvchilarining rahbarligidan tashqari, o‘quvchi keng bilimga ega va tezkor javob bera oladigan sun’iy intellekt yordamchisiga ega bo‘lishi mumkin, u darhol savollarga javob bera oladi va hatto murakkab virtual tajribalarni bajarishda yordam ko‘rsatadi. Ushbu g‘oyalar ilg‘or konsepsiyalarda ko‘proq uchragan bo‘lsa-da, sun’iy intellekt texnologiyalarining tezkor rivojlanishi, xususan, so‘nggi yillarda ChatGPT, Wenxin Yiyan, DeepSeek kabi katta hajmdagi til modellari tomonidan erishilgan inqilobiy yutuqlar, ushbu ta’lim islohotlarini haqiqatga aylantirish imkoniyatlarini tezlashtirmoqda.

Shunday ekan, ushbu bobda qaysi asosiy masalalarga e’tibor qaratiladi?

Avvalo, aqlli ta’limning kelib chiqishi va rivojlanish kontekstini tizimli ravishda tahlil qiladi. Har qanday ilg‘or sohaning paydo bo‘lishi o‘z davrining chuqur izini va tarixiy zaruratini o‘zida aks ettiradi. Biz yangi davr jamiyati tomonidan innovatsion salohiyatga ega kadrlar bo‘yicha ortib borayotgan ehtiyojning ta’lim tizimidagi o‘zgarishlarga qanday turtki berganini tahlil qilamiz. Shu bilan birga, katta hajmdagi til modellari asosida rivojlangan sun’iy intellekt texnologiyalarining tezkor yutuqlari ushbu o‘zgarishga qanday kuchli texnologik impuls berayotganini ko‘rib chiqamiz. Bundan tashqari, ta’lim tizimi o‘z-o‘zini doimiy ravishda yangilash va optimallashtirishga intilmoqda; uning ichki evolyutsiya qonuniyatlari, xususan, individual rivojlanish konsepsiyasini uzoq

muddatli izchil qidirmasi, aqlli ta’limning rivojlanishidagi ichki mantiqni tashkil etadi. Shuningdek, biz ta’lim texnologiyalarining rivojlanish yo‘nalishini qayta ko‘rib chiqamiz va ta’lim qanday qilib ma’lumotga asoslangan, tarmoqlashgan va bilimga yo‘naltirilgan bosqichlardan hozirgi aqlli bosqichga o‘tganini tahlil qilamiz. Sun’iy intellekt paydo bo‘lganidan beri bir necha rivojlanish to‘lqinlaridan o‘tgan va hozirgi chuqur o‘rgatish (deep learning) va katta model texnologiyalari sezilarli yutuqlarga erishgan. Biz ayniqsa, ChatGPTning ishga tushirilishidan tortib, dunyoning yetakchi davlatlari ishlab chiqqan katta modellarning keng rivojlanishigacha bo‘lgan jarayonni kuzatamiz. Ushbu generativ sun’iy intellekt to‘lqini global miqyosda, shu jumladan ta’lim mazmunini ishlab chiqarish uslublari, o‘qitish va o‘rganish interaktiv modeli, o‘qituvchi va o‘quvchi roli hamda ta’lim boshqaruvi va baholash paradigmasini potensial qayta shakllantirish kabi sohalarda keng ta’sir ko‘rsatmoqda.

Ikkinchidan, ushbu bob aqlli ta’lim tushunchasini yanada aniqlashtiradi va uni ta’limshunoslik, sun’iy intellekt, ta’lim texnologiyalari, psixologiya kabi ko‘p fanlar nazariyasi va metodlarini chuqur integratsiya qilgan kross-fan sohasi sifatida qisqacha tasvirlaydi. Ayniqsa, muhim jihat shundaki, ushbu bob aqlli ta’limning bir necha asosiy xususiyatlarini chuqur tahlil qiladi: aqlli bo‘lishi, shaxsga yo‘naltirilganlik va moslashuvchanlik, ma’lumotga asoslanganlik, shuningdek uning qiymat asosini tashkil etuvchi insonparvarlik. Ushbu asosiy tushunchalar va xususiyatlarni to‘g‘ri tushunish, keyingi chuqur o‘rgatish va tadqiqotlar uchun zarur bo‘lgan boshlang‘ich shart hisoblanadi.

Ushbu bobning maqsadi o‘quvchilarga quyidagilarni tushunishga yordam berishdir:

(1) Aqlli ta’limning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq davr kontekstini, asosiy texnologik turtki kuchlarini (xususan, sun’iy intellekt rivojlanishi, katta til modellari va generativ SIdagi inqilobiy yutuqlar) va ularning ta’limni o‘zgartirishdagi potensial ta’sirini anglash, shuningdek ta’lim tizimining individuallashgan va aqlli rivojlanish talablarini hamda ularning tarixiy yo‘nalishlarini tushunish.

(2) Aqlli ta’limning asosiy tushunchalarini egallash, uning ko‘p fanlararo integratsiya xususiyatini aniqlash va aqlli bo‘lish, individuallashuv va moslashuvchanlik, ma’lumotga asoslanganlik, insonparvarlik kabi asosiy xususiyatlarni tahlil qilish va izoh bera olish.

(3) O‘rganish fanlari, ta’lim psixologiyasi, inson-kompyuter integratsiyalashuvi kabi nazariy asoslarning samarali aqlli ta’lim dasturlarini loyihalash, amalga oshirish va baholashdagi ahamiyatini tushunish.

(4) Aqlli ta’lim sohasiga oid umumiy tushuncha doirasini dastlabki tarzda shakllantirish, ushbu o‘quv qo‘llanmaning tarkibi va asosiy mazmuni bilan tanishish, shuningdek, tez rivojlanayotgan ushbu sohada doimiy o‘rganish, amaliy tajriba va tanqidiy mulohazalar zarurligini anglash.

## 1-bo‘lim Aqlli ta’limning kelib chiqishi va rivojlanish konteksti

### 1. Davr ehtiyojlari

Ta’lim, ilm-fan va kadrlar mamlakatni to‘liq ijtimoiy modernizatsiya qilishning asosiy va strategik tayanchi hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi prezidenti Shavkat Mirziyoyev tomonidan ilgari surilgan islohotlarda ham “ta’lim sifatini oshirish, ilm-fanni rivojlantirish, innovatsion iqtisodiyotga o‘tish va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash” ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Bu yondashuv nafaqat ta’lim orqali malakali mutaxassislar tayyorlashni, balki ilm-fanning ta’lim tizimi samaradorligini oshirishdagi hal qiluvchi rolini ham ta’kidlaydi. Yangi davrda sun’iy intellekt (SI) kabi ilg‘or texnologiyalar asosida global miqyosda yangi texnologik va sanoat inqiloblari jadallik bilan rivojlanmoqda.

1956 yilda AQShning Dartmut yozgi sun’iy intellekt tadqiqotlari dasturi yig‘ilishida, ishtirok etgan tadqiqotchilar sun’iy intellekt atamasini va tegishli terminologiyani belgilash masalasini muhokama qilishgan. Shundan so‘ng sun’iy intellekt taxminan 50 yil davomida rivojlanib, turli sohalarda keng miqyosda amaliy joriy etila boshlangan. Shu jarayon davomida, Deep Blue dan AlphaGo va keyin AlphaFold gacha bo‘lgan uch bosqichli rivojlanish sodir bo‘ldi va bu jarayon

atigi 23 yil ichida amalga oshdi[12]. Deep Blue inson va kompyuter o‘yinida birinchi marta shaxmat bo‘yicha jahon chempionini mag‘lub etdi; bu klassik sun’iy intellektning cho‘qqi namunasi bo‘lib, algoritmlar va apparatning eng optimal uyg‘unligi orqali an’anaviy sun’iy intellekt usullarini maksimal darajada namoyon etdi. AlphaGo birinchi marta Go bo‘yicha jahon chempionini yutdi; bu chuqur o‘rgatish (deep learning) texnologiyasining eng katta yutuqlaridan biri bo‘lib, sun’iy intellekt texnologiyasida sifat jihatidan sezilarli sakrashni anglatadi. AlphaFold esa chuqur o‘rgatish texnologiyasining biologiyadagi qo‘llanilishidagi katta inqilob bo‘ldi; u insoniyatni 50 yil davomida qiynab kelgan ikkinchi genetik kod masalasini, ya’ni aminokislotalar ketma-ketligidan oqsil tuzilishini bashorat qilish muammosini fundamental darajada hal etdi[3].

So‘nggi yillarda sun’iy intellekt texnologiyalarining yangilanish va rivojlanish sur’ati tobora tezlashmoqda, bu esa inson hayoti va ishlab chiqarish jarayonlariga inqilobiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Sun’iy intellektning chuqur rivojlanishi va keng qo‘llanilishi iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanish shart-sharoitlarini yaratish bilan birga, insonlarning ta’lim modeli va o‘rganish usullarini qayta shakllantirmoqda. Natijada, davlatlar o‘rtasidagi nisbiy ustunlik va raqobatbardoshlik asosiy jihatdan o‘zgarib, global tartibga chuqur ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu sababli, turli mamlakatlar sun’iy intellektni rivojlantirish strategiyalarini ishlab chiqmoqda, texnologiya va iqtisodiy rivojlanishni tezlashtirish, aqlli ta’limni keng joriy etish orqali kelajakdagi raqobatda yetakchilikni qo‘lga kiritishga intilmoqda.

O‘zbekiston ham ushbu davr tendensiyalariga faol moslashib, aqlli ta’lim va raqamli transformatsiyani rivojlantirishga qaratilgan qator muhim siyosat va hujjatlarni qabul qilgan. Jumladan: O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston –2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga

[1] SRIDHAR A, PESALA B, RADHAKRISHNAN G, et al. Evolution of Artificial Intellligence [M \ OL] // Artificial Intellligence and Biological Sciences. CRC Press, 2025: 26-37 [2025-05-11]. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003492726-2/evolution-artificial-intelligence-aravind-sridhar-bala-pesala-geethanjali-radhakrishnan-jeffrey-niezgoda-sandeep-gopalakrishnan

[2] HASSABIS D. DeepMind: From Games to Scientific Discovery [J / OL]. Research-Technology Management, 2021, 64 (6): 18-23.

[3] 余江,张越,周易.人工智能驱动的科研新范式及学科应用研究[J / OL]. 中国科学院院刊, 2025, 40(02): 362-370.

oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni; O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Sun’iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2025-yil 22-oktabrdagi PF-189-son Farmoni, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan oliy ta’lim muassasalarida raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt yo‘nalishlarini rivojlantirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Ushbu siyosat va hujjatlar aqlli texnologiyalardan foydalanib kadrlar tayyorlash tizimi va o‘qitish usullarini isloh qilish, aqlli va interaktiv o‘rganishni o‘z ichiga olgan yangi turdagi ta’lim tizimini yaratish, birlashtirilgan va aqlli o‘qitish, boshqaruv va xizmat ko‘rsatish platformalarini qurish, shuningdek masshtabli ta’limni individualizatsiyalangan rivojlanish bilan uyg‘unlashtirish kabi maqsadlarni nazarda tutadi. Shu bilan birga, yuqori sifatli ta’lim tizimini rivojlantirish, ta’limni modernizatsiyalash va ta’lim qudratini oshirish yo‘lida faol ish olib borilmoqda.

**2. Texnologik imkoniyat – sun’iy intellekt davrining kelishi**

Davr o‘zgarishi va rivojlanishi bilan jamiyat kadrlarning malaka tuzilmasiga yangi talablar qo‘ygan. Ayniqsa, aqlli davrga kirib, shaxsning innovatsion salohiyati, tanqidiy fikrlash qobiliyati, murakkab muammolarni hal etish ko‘nikmalari, hamkorlik va kommunikatsiya qobiliyati hamda umr bo‘yi o‘rganish qobiliyatlari kabi yuqori darajadagi kompetensiyalar tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu bilan birga, mavjud maktab ta’limi ko‘p jihatdan hali ham katta sanoat davri uslubida, ya’ni standartlashtirilgan bilim uzatishga asoslangan modelni davom ettirmoqda. Shu sababli, kelajakni ko‘zlab belgilangan ushbu asosiy qobiliyatlarni tizimli ravishda shakllantirish borasida jiddiy qiyinchiliklar mavjud va ta’lim taklifi bilan jamiyat talablarida sezilarli tafovut kuzatiladi.

Katta til modellari (Large Language Model, LLM) va generativ sun’iy intellekt (Generative SI) kabi yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalari inson jamiyatini aqlli davrga tez sur’atlar bilan olib kirmoqda. Ushbu texnologiyalar tabiiy tilni tushunish va generatsiya qilish, bilimlarni integratsiyalash va mulohaza

yuritish, ko‘p modulli kontent (matn, kod, rasm) yaratish hamda inson bilan murakkab interaktiv aloqalarni amalga oshirish qobiliyatlarini namoyon etadi. Ularning umumiy qo‘llanishi kuchli, o‘rganish tezligi yuqori va murakkab vazifalarni bajarishga qodir. Ushbu inqilobiy texnologiyalar rivojlanishi ta’lim va texnologiyani chuqur integratsiyalash, ta’lim islohotlarini ilgari surish uchun misli ko‘rilmagan qudratli vositalar va tarixiy imkoniyatlar yaratadi. Bu esa ta’lim modelini qayta shakllantirish, asosiy maqsadga qaytish, inson va mashina hamkorligi orqali inson salohiyatini yanada samarali rag‘batlantirish, o‘rganishni rivojlantirish va inson taraqqiyotini oshirish imkonini beradi.

### 2.1 Sun’iy intellektning paydo bo‘lishi va rivojlanishi

Sun’iy intellekt – bu inson intellektini modellashtirish, kengaytirish va rivojlantirishga qaratilgan ilm-fan va texnologiya sohasi bo‘lib, uning rasmiy paydo bo‘lishi XX asr o‘rtalariga borib taqaladi. 1956-yilda AQShning Dartmut kollejida o‘tkazilgan yig‘ilishda bir guruh ilg‘or fikrli yosh olimlar to‘plangan va mashina yordamida aqllilikni taqlid qilish bo‘yicha asosiy masalalarni muhokama qilgan, shuningdek, birinchi marta “sun’iy intellekt” atamasini ilgari surgan.

Keyingi bir necha o‘n yilliklarda simvolizm yoki mantiqchilik SI tadqiqotlarida ustun pozitsiyani egallagan. Tadqiqotchilar inson mantig’iy fikrlash va muammo yechish qobiliyatlarini taqlid qilish uchun simvolik ifodalar va aniq mantig’iy qoidalar asosida tizimlar yaratishga harakat qilgan va dastlabki ba’zi natijalarga erishgan, “Logic Theorist” dasturi bunga misoli bo‘la oladi. 1970-1980-yillarga kelib, ekspert tizimlar simvolizm tadqiqotlarining markaziy mavzusiga aylangan. Ular ma’lum sohalardagi inson ekspert bilimini qamrab olishga va ba’zi tor sohalarda (masalan, tibbiy diagnostika) qo‘llanilish qiymatini namoyon qilishga intilgan. Shu davrda, simvolistik SIning muayyan vazifalardagi cho‘qqi ko‘rsatkichlarini 1997-yilda IBMning superkompyuteri Deep Blue ifodalagan deb hisoblash mumkin. Deep Blue kuchli parallel hisoblash imkoniyati va o‘yin keyingi qadamini qidirishning optimallashtirilgan algoritmi yordamida shaxmat bo‘yicha jahon chempioni Garri Kasparovni mag‘lub etdi. Bu g‘alaba mashinalarning yuqori strukturali va qoidalari aniq vazifalarda inson eng yuqori

darajasini ortib ketishi mumkinligini koʻrsatdi. Shunga qaramay, simvolizm usullari umumiy jihatdan bilimlarni qoʻl bilan kodlashdagi qiyinchiliklar, bilim ifodalashning cheklanganligi va noaniqlik hamda mavhum muammolarni yechishdagi qiyinchiliklar bilan duch kelgan. Ushbu muammolar sun'iy intellekt tadqiqotlarida bir necha marta "SI qishi" deb ataladigan pasayish davrlarini keltirib chiqardi.

Simvolizm cheklovlariga javoban, SI tadqiqotlarining e'tibori asta-sekin mashinani oʻrgatish (machine learning) va xususan neyron toʻrlariga asoslangan konneksionizmga (connectionismga) yoʻnaltirildi. Mashinani oʻrgatishning asosiy gʻoyasi shundan iboratki, kompyuter tizimi ma'lumotlardan oʻzi avtomatik ravishda qoidalar va timsollarni oʻrganishi, barcha narsalarni qoʻl bilan kodlashga tayanmasligi kerak. XX asrning 1980–1990-yillarida statistik oʻrganish usullari va dastlabki neyron toʻrlari (masalan, xatoni orqaga tarqalishi algoritmi) asos yaratdi. Biroq, haqiqiy inqilobiy yutuq XXI asrga kirish bilan, xususan, 2010-yillar atrofida sodir boʻldi. Bunga bir necha muhim omillar sabab boʻldi: internet davrining ulkan hajmdagi ma'lumotlari, parallel hisoblash apparatlari (masalan, GPUlar) orqali kuchli hisoblash imkoniyatlari, chuqur neyron toʻrlarni samarali oʻqitishga imkon beruvchi algoritmik yangiliklar (faollashtirish funksiyalari, optimizatorlar, regulirizatsiya texnikalari). Ushbu omillar chuqur oʻrgatish (deep learning) toʻlqinini yuzaga keltirdi. Chuqur oʻrgatish modellari (masalan, DNN, CNN, RNN) asosiy ma'lumotlardan avtomatik tarzda murakkab va iyerarxik xususiyatlarni oʻrganib, SIning murakkab idrok va kognitiv vazifalarni bajarish qobiliyatini sezilarli darajada oshirdi.

2012-yilda AlexNet chuqur oʻrgatishga asoslangan holda ImageNet tasvir tanib olish musobaqasida ustun gʻalabaga erishdi, bu esa yangi paradigma paydo boʻlishining belgisiga aylandi. Keyinchalik chuqur oʻrgatish texnologiyalari tasvirni tanib olish, nutqni tanib olish va tabiiy tilga ishlov berish sohalarida bir qator yutuqlarga erishdi. 2016-yilda Google DeepMind kompaniyasi chuqur oʻrgatish va mustahkamlash bilan oʻrgatishni birlashtirgan AlphaGo bilan Go boʻyicha jahon chempioni Li Shishi'ni magʻlub etdi, bu butun dunyoni hayratga

soldi va SI rivojlanish tarixidagi muhim bosqich sifatida qabul qilindi. Keyinchalik DeepMind ishlab chiqqan AlphaFold tizimi biologiyada oqsil tuzilishini bashorat qilish kabi asosiy muammoni hayratlanarli aniqlik bilan hal qildi, bu esa sun’iy intellektning fundamental ilmiy kashfiyotlarga katta hissa qo‘shishi mumkinligini ko‘rsatdi. Chuqur o‘rgatishning muvaffaqiyati nafaqat SIning murakkab real dunyo masalalarini hal qilish qobiliyatini oshirdi, balki tasvirlarni tasniflash, ovozli yordamchilar, mashina tarjimasi va avtomatik haydash kabi ko‘plab ilovalarni laboratoriyadan keng real hayotga olib chiqdi.

Chuqur o‘rgatish bilan boshqariladigan ushbu SI to‘lqini hozirgacha davom etmoqda va doimiy ravishda rivojlanib bormoqda. 2022-yil oxirida OpenSI tomonidan chiqarilgan ChatGPT tizimi keng jamoatchilikka namoyon bo‘ldi. O‘zining yaxshi muloqot imkoniyatlari va kuchli kontent yaratish qobiliyati bilan u tezda butun dunyoda sun’iy intellektga mutaxassislar dunyosidan olib chiqib, butun dunyo bo‘ylab millionlab oddiy insonlarning kundalik hayotiga tatbiq etdi. Shu bilan birga, bu katta til modellari yetakchiligidagi yangi sun’iy intellekt davrining tez kelayotganini ham ko‘rsatmoqda.

### 2.2 Generativ katta til modellari

So‘nggi yillarda sun’iy intellekt sohasida, xususan tabiiy tilga ishlov berish (NLP) sohasida inqilobiy yutuqlar kuzatildi. Buning asosiy drayverlaridan biri – o‘z-o‘zini e’tiborga oluvchi (self-attention) mexanizmiga asoslangan Transformer arxitekturasining paydo bo‘lishidir. 2017-yilda Vaswani va boshqalar o‘zining ta’sirchan “Attention is All You Need” maqolasida ushbu modelni birinchi marta taklif qilgan [4]. O‘z-o‘zini e’tiborga oluvchi mexanizmga asoslangan chuqur o‘rgatish arxitekturasi RNN kabi ilgari ishlatilgan modellarni uzoq ketma-ketliklarni qayta ishlashda yuzaga keladigan gradiyent yo‘qolishi va parallelizatsiya qiyinchiliklari kabi muammolarni samarali hal qildi. Bu esa til modellari samaradorligi va trening tezligini sezilarli darajada oshirdi, shuningdek, katta hajmli va yuqori imkoniyatli modellarning o‘qitilishiga poydevor yaratdi.

[4] VASWANI A, SHAZEER N, PARMAR N, et al. Attention is all you need [J/OL]. Advances in neural information processing systems, 2017, 30 [2025-05-11]. http://proceedings.neurips.cc/papaer/2017/hash/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Absract.html.

Keyinchalik ishlab chiqilgan ko‘plab ilg‘or modellar (masalan, BERT, GPT seriyalari) shu arxitektura asosida qurilgan[5].

Shu texnologik kontekstda, 2022-yil 30-noyabrda OpenSI kompaniyasi GPT-3.5 arxitekturasiga asoslangan generativ oldindan o‘rgatilgan transformer (GPT) chatboti – ChatGPTni taqdim etdi. Ushbu model foydalanuvchilar bilan tabiiy va silliq ko‘p bosqichli muloqot olib borish qobiliyatiga ega bo‘lib, shuningdek, avtomat tarzda matn yaratish, savollarga javob berish, dastur yozish va nosozliklarni tuzatish, hikoya va she’rlar yaratish kabi keng qamrovli umumiy qobiliyatlarni namoyish etdi. ChatGPTning taqdimoti tezda butun dunyo bo‘ylab e’tiborni jalb qildi, generativ sun’iy intellekt texnologiyasini keng jamoatchilikka olib chiqdi va SIga oid keng qamrovli ijtimoiy muhokamalarga sabab bo‘ldi. Bu hodisa generativ SIning ommaviy qo‘llanilishi bosqichiga kirganini bildiradi. 2023-yil boshida OpenSI GPT-4 modelini taqdim etdi, u tilni chuqur tushunish, mantig’iy mulohazalarni aniqligi va murakkab ko‘rsatmalarga rioya qilish qobiliyatida sezilarli yaxshilanishlarni ta’minladi. Shu bilan birga, ochiq API interfeysi orqali dasturchilar katta model imkoniyatlarini osongina chaqirib, turli SI ilovalarini yaratishlari mumkin bo‘ldi. Bu esa generativ sun’iy intellekt texnologiyasining tez tarqalishi va turli sohalarga tatbiq etilishini sezilarli darajada tezlashtirdi.

Shu bilan birga, O‘zbekistonning texnologik kompaniyalari va ilmiy-tadqiqot institutlari ham tezkor javob berib, katta modellarga asoslangan loyihalarni faol boshladi. Bu turli va raqobatbardosh rivojlanishni shakllantirdi. Qisqa vaqt ichida bir qator mahalliy yechimlar va tashabbuslar paydo bo‘ldi, masalan: UZINFOCOM tomonidan ishlab chiqilayotgan raqamli platformalar, IT Park Uzbekistan rezidentlari tomonidan yaratilayotgan sun’iy intellekt startaplari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi qoshidagi ilmiy markazlar, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU hamda Inha University in Tashkent bazasida olib borilayotgan tadqiqotlar, shuningdek, mahalliy startaplar tomonidan

[5] BROWN T, MANN B, RYDER N, et al. Language models are few-shot learners [J]. Advances in neural information processing systems, 2020, 33: 1877-1901.

ishlab chiqilayotgan turli aqlli tizimlar. Xalqaro modellar bilan solishtirganda, ko‘plab xitoycha modellar dastlab foydalanuvchilarning foydalanish odatlari bilan moslashtirilgan va odatda bepul versiyalar yoki pastroq boshlang‘ich to‘lov talabini taqdim etadi. Bu esa Xitoyda katta til modellarini keng ommaga yetkazish va ommalashtirishni sezilarli darajada rag‘batlantirdi.

Texnologiyaning iteratsiya sur’ati to‘xtamadi. 2024-yilda OpenSI GPT-4o modelini taqdim etdi, u matn, rasm va ovoz kabi ko‘p modal ma’lumotlar o‘rtasida real va uzluksiz integratsiya va muloqot qobiliyatini namoyish etdi. Bu hodisa ko‘p modal intelligent interaktivlikning yangi rivojlanish bosqichiga kirganini bildiradi. Ortidan, OpenSI murakkab mulohaza (reasoning) vazifalariga qaratilgan seriyali modelning preview (sinov) versiyasi –preview ishga tushirdi. modeli bo‘yicha tadqiqotlar katta modellar endi faqat dialog silliqligiga e’tibor qaratishdan chiqib, chuqur fikrlash qobiliyatiga ega bo‘lishga intilayotganini ko‘rsatdi. Bu model murakkab masalalarni yechish, rejalashtirish va muvozanatni aniqlash qobiliyatiga ega umumiy intellekt prototipini yaratishga urinayotgan edi. 2024-yil dekabrida OpenSI seriyali mulohaza modellarining rasmiy versiyasini chiqardi. Bu versiya nafaqat sinov versiyaga nisbatan mulohaza tezligini sezilarli oshirdi, balki ko‘p modal mulohaza qobiliyatini ham qo‘shdi. Bu esa katta modellar murakkab mulohaza vazifalarini bajarishdagi ulkan potensialini yana bir bor tasdiqladi va ularning qobiliyat chegaralarining qisqa vaqt ichida tez kengayishini namoyish etdi. Katta modellarni keng qo‘llash va ularning ta’siri foydalanuvchi ma’lumotlarida ham namoyon bo‘lmoqda. Oshkor qilingan ma’lumotlarga ko‘ra (2024-yil oxiriga kelib), ChatGPTning haftalik faol foydalanuvchilari 300 milliondan oshgan, va kunlik xabarlar ishlov berish hajmi 1 milliardga yetgan, bu uning butun dunyo bo‘ylab chuqur kirib borayotganligini ko‘rsatadi.

Chet el tajribasiga murojaat qiladigan bo‘lsak, ayniqsa Xitoyda sun’iy intellekt va yirik til modellari juda tez sur’atlarda rivojlanmoqda. Mamlakat ichida ByteDance kompaniyasining “Doubao” hamda Alibaba guruhiga qarashli “Quark” kabi yirik model ilovalari o‘n millionlab oylik faol foydalanuvchilarga ega bo‘ldi. Ta’lim sohasida ham o‘qituvchilar, talabalar va ota-onalar katta til modellaridan

faol foydalanishni boshladilar. Ushbu texnologiyalar ta’limni qo‘llab-quvvatlash, individual o‘qitishni tashkil etish va o‘quv samaradorligini oshirishda sinovdan o‘tkazilmoqda.

Shuningdek, 2024-yilda Xitoy tadqiqotchilari tomonidan ishlab chiqilgan DeepSeek modeli xalqaro miqyosda katta e’tibor qozondi. Model yuqori samaradorligi, nisbatan arzonligi va ochiq manbali yondashuvi bilan ajralib turdi hamda ko‘plab davlatlarning ilovalar do‘konlarida yuklab olish bo‘yicha yetakchi o‘rinlarni egalladi. Bu holat Xitoyning sun’iy intellekt sohasidagi texnologik salohiyati ortib borayotganini va mahalliy yirik modellarning xalqaro raqobatbardoshligini namoyon etdi. Shu bilan birga, DeepSeek kabi modellarning ommalashuvi sun’iy intellekt texnologiyalariga bo‘lgan jamoatchilik qiziqishini yanada kuchaytirib, SI texnologiyalarining keng ommaga kirib borish jarayonini tezlashtirdi[6].

### 2.3 Generativ sun’iy intellekt inqilobi ostida ta’limdagi o‘zgarishlar

Generativ sun’iy intellektning ulkan to‘lqini kelib tushgach, ta’lim sohasida ham chuqur o‘zgarishlar yuz bermoqda. Ta’lim xodimlari ChatGPT kabi vositalarning paydo bo‘lishi o‘qitish va o‘rganish uslublarini qanday qayta shakllantirishini o‘rganishga kirishdilar.

Ta’lim mazmunini ishlab chiqarish yanada samarali va xilma-xil bo‘lmoqda. Generativ SI yordamida o‘qituvchilar dars tayyorlash va darslik yaratish jarayonlarini yangilashmoqda. Oldin o‘qituvchilar dars rejasi va mashqlarni tayyorlashga ko‘p vaqt sarflar edi, endi yirik modellardan talab qilinadigan ma’lumotlar asosida dars slaydlarini, mashqlar va ularning yechimlarini avtomat tarzda yaratish mumkin, bu esa samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Masalan, o‘qituvchi SI dan ma’lum bir bob bo‘yicha test savollarini tayyorlashni so‘rashi, so‘ngra ularni tekshirib tahrirlashi mumkin, shu bilan yaratuvchan o‘qitish dizayniga ko‘proq e’tibor qaratish imkoniyati yaratiladi. SI shuningdek turli o‘quv darajalariga mos mashqlar yaratishi, shuning orqali individual o‘quv resurslarini

[6] 李鹏,余涛,李立涅,等. 电力人工智能的演变与展望——从专业智能走向通用智能[J]. 电力系统自动化,2024, 48(16): 1-17.

taqdim etishi mumkin. Kasb-hunar ta’limi sohasida esa ba’zi platformalar har bir mashq uchun avtomatik tahlil videolarini yaratmoqda, bu esa talabalarning mustaqil o‘qishini qulaylashtiradi. Shuni kutish mumkinki, ta’lim mazmunining ishlab chiqarilishi yanada aqlli va xilma-xil bo‘laveradi, bu esa o‘qituvchilarning takroriy ishlarini yengillashtiradi va talabalar uchun boyroq o‘quv materiallari yaratadi.

**O‘qitish usullari va o‘qituvchi-talaba rollarining o‘zgarishi.** Generativ SIning joriy qilinishi sinfdagi o‘qitish modellariga yangi imkoniyatlar olib keldi. Endi o‘qituvchi faqat bilim beruvchi emas, balki SI yordamida o‘quv jarayonining tashkilotchisi va yo‘naltiruvchisi bo‘lishi mumkin. Masalan, Xitoydagi Tsinghua University tajribasida sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim jarayoniga integratsiya qilish bo‘yicha pilot loyihalar amalga oshirilgan. Ushbu loyiha doirasida o‘qituvchilar o‘zlari ishlab chiqqan trillion parametrli yirik model asosida SI yordamchisini yaratib, undan 8 ta turli kursda foydalanishgan. Mazkur yordamchi talabalarni o‘qitish, savollarga tezkor javob berish hamda o‘quv jarayonini individuallashtirishda samarali vosita sifatida qo‘llanilgan. Ushbu SI yordamchilar dars materiallari va talabalar savollariga asoslanib, rejalashtirish, misollar keltirish, uy vazifalarini tekshirish va savollarga javob berish kabi vazifalarni amalga oshiradi, shunda talabalar darsdan oldin tayyorgarlik va darsdan keyin mashq qilishda individual qo‘llab-quvvatlash olishadi. Bu inson-mashina hamkorligi asosidagi o‘qitish modeli sinfni bir tomonlama nutqdan uch tomonlama interaktiv yangi ekotizimga aylantiradi. Talabalar darsda o‘qituvchining tushuntirishlarini tinglash bilan birga SIga savol berib qo‘shimcha izoh olishlari mumkin, shu orqali har bir talabaning qobiliyatiga mos ta’lim amalga oshiriladi. O‘qituvchilar esa ba’zi mashq va fikr-mulohaza ishlarini SIga topshirib, ko‘proq e’tiborni yuqori darajadagi fikrlash va hissiy muloqotga qaratishlari mumkin. Bu esa ta’lim samaradorligi va maqsadga muvofiqligini oshiradi.

Shu bilan birga, o‘qituvchilarning roli kengaymoqda. O‘qituvchilar endi “SI savodxonligi bo‘yicha murabbiy” sifatida faoliyat yuritishlari, talabalarni generativ SI vositalaridan to‘g‘ri foydalanishga yo‘naltirish va ularning raqamli davrda

tanqidiy fikrlash va innovatsion qobiliyatlarini rivojlantirish vazifasini bajarishlari kerak. Shuni ta’kidlash lozimki, generativ SI vositalari ikki tomonlama qilichga o‘xshaydi. Bir tomondan, talabalar ChatGPT kabi vositalardan foydalangan holda bilimlarni mustaqil ravishda o‘rganishlari mumkin; boshqa tomondan, ular tayyor javoblarga haddan tashqari bog‘lanib qolishlari yoki akademik nohalollik xavfini oshirishlari ham ehtimoldan xoli emas. Shu sababli, o‘qituvchilar talabalarga SI tomonidan berilgan ma’lumotni qanday baholash, shuningdek, o‘z fikrlarini uyg‘unlashtirib original natijalar yaratishni o‘rgatishlari zarur. Bu esa o‘qituvchilardan avvalo ushbu yangi vositalarni o‘zlari mukammal bilish va ulardan ta’lim jarayonida yordamchi sifatida foydalanishni talab qiladi. Shunday qilib, generativ SI davrida o‘qituvchining eng muhim vazifasi – talabalarni SI bilan birga ishlashni o‘rgatish, ya’ni SIdan foydalanishni o‘rganish, lekin unga qaram bo‘lmaslikdir.

**Ta’lim boshqaruvi va baholash modellaridagi yangilanishlar.** Generativ sun’iy intellekt ta’lim boshqaruvi va baholashga ham yangi yondashuvlar olib kelmoqda. Masalan, tajribaviy ta’limda SI simulyatsiyalari va virtual muhitlar joriy qilinishi amaliy darslarni vaqt va uskuna cheklovlaridan xalos qildi. Talabalar SI yordamida virtual tajribalarni bajarishlari, ularni takroriy mashq qilishlari mumkin, bu esa haqiqiy materiallar sarf qilinmasdan amaliy ta’limning moslashuvchanligi va xavfsizligini oshiradi. Ta’lim baholashida ham SI qatnashishi mumkin: yirik modellar orqali talabalar uy vazifalari va kundalik mashqlar ma’lumotlarini tahlil qilishi, o‘qituvchilar esa zaif bilim sohalarini tez aniqlab, o‘quv jarayonini ogohlantirish va maqsadli qo‘llab-quvvatlashni amalga oshirishi mumkin. Baʼzi oliy ta’lim muassasalari SI yordamida qisqa javobli savollarni avtomatik baholash va individual fikr-mulohaza yaratishni sinab ko‘rmoqda, bu esa o‘qituvchilarning baholash yukini yengillashtiradi. Shu bilan birga, ta’limni boshqaruvchi organlar generativ SIning ta’limdagi qo‘llanilishini tartibga solish va rag‘batlantirish bo‘yicha siyosat ishlab chiqmoqda. Dunyo miqyosida dastlab, ba’zi maktablarda talabalar ChatGPT’dan foydalanishini aldash xavfi sababli taqiqlagan bo‘lsalar,

hozirgi siyosiy yondashuv ochiqroq bo‘lib, talabalarga SIdan to‘g‘ri foydalanishni o‘rgatishga e’tibor qaratishga o‘tgani kuzatilmoqda.

## 3. Ta’limning ichki qonuniyatlari

### 3.1 Yangi turdagi ta’lim islohoti

3000 yildan ortiq vaqt oldin maktabning paydo bo‘lishi insoniyatning birinchi katta ta’lim islohoti bo‘ldi. Insoniyat maqsadli, rejalashtirilgan va tashkil etilgan ta’lim rivojlanish jarayonini boshladi, bilim samarali tashkil etildi va sivilizatsiya jarayoni sezilarli darajada tezlashtirildi. Biroq, uzoq vaqt davomida maktab ta’limining qamrovi cheklangan bo‘lib, asosan oz sonli elit guruhlar uchun mo‘ljallangan elit ta’lim shaklida edi. 200 yil oldin sanoat inqilobi yuz berdi. Sanoat ishlab chiqarish jamiyat ishlab chiqarish jarayoniga kirgan har bir kishidan zamonaviy ilmiy bilim talab qildi va shu bilan birga bunday bilimni ta’minlovchi ta’lim uchun sharoit yaratdi. Bu sinf o‘qitish tizimiga asoslangan zamonaviy ta’lim tizimining paydo bo‘lishi edi – bu insoniyatning ikkinchi katta ta’lim islohoti. Sinf o‘qitish tizimi ta’lim samaradorligini keskin oshirdi, ommaviy, keng ko‘lamli ta’limni amalga oshirish imkonini berdi. Biroq, bu ta’lim modeli asosan katta sanoat jamiyatining ehtiyojlariga xizmat qilgan va yagona, standartlashtirilgan xususiyatlarga ega bo‘lib, ma’lum darajada o‘quvchilarning individual rivojlanishini cheklagan. Yagona ta’lim tartibiga ko‘ra, o‘quvchilar bir xil o‘quv dasturlari, bir xil o‘qitish metodlari, bir xil tarbiya dasturlarini oladilar va bir xil imtihonlar va tanlovlarda qatnashadilar. Shu bilan birga, standartlashtirish jihatidan, mavjud ta’lim o‘quv dasturi standartlari, o‘qitish standartlari, imtihon standartlari, maktab standartlariga alohida e’tibor qaratadi. Odamlar turli harakatlar qilib, kredit tizimi, majburiy bo‘lmagan fanlar tizimi, moslashuvchan o‘qitish tizimi kabi vositalar orqali sinf o‘qitish tizimidagi standartlashtirishning kamchiliklarini yumshatish va bartaraf etishga urinishgan bo‘lsa-da, umuman olganda, natijalar cheklangan bo‘lib, uning standart xususiyatini tubdan o‘zgartira olmadi. Shu sababli yangi ta’lim transformatsiyasi zaruratga aylangan.

### 3.2 Ta’limning individualizatsiyasi

Individuallashtirishga yanada katta e’tibor qaratilishi ta’lim transformatsiyasining muhim yo‘nalishidir. Sun’iy intellekt yoki boshqa texnologiyalar ta’limni qanday rivojlantirsa ham, ta’lim har doim individualizatsiyani muhim rivojlanish yo‘nalishi sifatida qabul qilishi kerak. Bu kelajak ta’limining rivojlanish yo‘nalishi, inson tabiatiga va intilishlariga mos keladigan yondashuv, kelajak jamiyat rivojlanishining talabi hamda sanoat inqilobidan buyon ta’lim modelining bir xilligi va individual jihatlarning etishmasligini qoplashning samarali usulidir. Inson tabiatiga moslashish, shaxsiy qobiliyatlarni rivojlantirish, individual taraqqiyotni qo‘llab-quvvatlash va har bir insonning eng yaxshi versiyasiga aylanishi jamiyat taraqqiyotining maqsadi hamda jamiyat rivojlanishining ichki talabidir. Biroq, mavjud ta’lim modeli har bir insonning o‘ziga xos salohiyatini to‘liq namoyon qilish va rivojlantirishni ta’minlashda ko‘plab qiyinchiliklarga duch kelmoqda.

Ta’limdagi tub o‘zgarishlarning asosiy yo‘nalishi individuallashtirishga yanada katta e’tibor qaratilishidir. Kelajak ta’limi shaxsning o‘z qobiliyatlarini rivojlantirish, o‘z qiziqishlariga ergashish, mustaqil va o‘ziga xos individlarni to‘liq tarbiyalash maqsadiga erishishda yordam berishi kerak. Yangi ta’lim tizimida o‘quvchilar o‘z-o‘zini kashf qilish va tanlash imkoniyatlari tengligi asosida individual o‘rganish orqali o‘z ehtiyojlari bo‘yicha o‘quv mazmunini, o‘rganish sheriklarini, o‘qituvchi-yo‘riqchilarni tanlaydilar va o‘z-o‘zini kashf qilish hamda rivojlantirish jarayonlarini yakunlab, o‘ziga xos shaxs sifatida shakllanadilar. Shu tarzda ular o‘sish davrida muammolarni aniqlab, ularni hal qilish va boshqalar hamda jamiyat uchun qadriyat yaratish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Aqlli ta’lim, ayniqsa sun’iy intellekt (xususan, katta modellar) texnologik imkoniyatlari yordamida, mavjud ta’lim modelining standartlashtirilganligi natijasidagi kamchiliklarni qoplash va o‘lchovli (keng ko‘lamli) individual o‘rganishni amalga oshirish uchun misli ko‘rilmagan samarali vositalarni taqdim etadi va ta’lim sifatini oshirishning asosiy harakatlantiruvchi kuchidir.

### 3.3 Ta’lim texnologiyasidan aqlli ta’limga

Axborot texnologiyalarining rivojlanishi va ularning ta’lim sohasida chuqur integratsiyasi ta’limning axborotlashtirilishi, raqamlashtirilishi, tarmoqlashtirilishi va intellektuallashtirilishini (yoki "donishmandlashtirilishini") doimiy ravishda ilgarilantirmoqda. Ushbu murakkab jarayonni yaxshiroq tushunish uchun biz axborot fanlari sohasidagi DIKW (Data Information Knowledge Wisdom) nazariy modelini tahliliy nuqtai nazar sifatida qo‘llashimiz mumkin. Ushbu model xom ma’lumotlardan boshlab ma’lumot, bilim va nihoyat donishmandlikka qadar bo‘lgan va amaliy harakatni yo‘naltiradigan qadriyat o‘sish bosqichlarini ochib beradi. Biz ushbu mantig’iy tizim bo‘yicha ta’lim texnologiyalarining rivojlanish tarixidagi bir qator muhim shakllanish bosqichlarini: ma’lumotlashtirish, tarmoqlashtirish, bilimlashtirish va intellektuallashtirishni o‘rganamiz. Ta’kidlash kerakki, ta’limni raqamlashtirish raqamli texnologiyalardan foydalangan holda ma’lumotlarni o‘zgartirish, jarayonlarni optimallashtirish va hatto butun sohani innovatsiyalash jarayoni sifatida ushbu shakllanish bosqichlarini qamrab oluvchi asosiy texnologik mantig’iy yo‘nalishdir; ta’limni axborotlashtirish esa axborot texnologiyalarining ta’limni quvvatlashi va uning doimiy o‘zgarishini ilgarilantirishning umumiy dinamik jarayonidir.

Birinchi bosqich – ma’lumotlarni raqamlashtirish va ularni tizimlashtirish jarayoni. Ma’lumotlar – bu faktlar, signallar yoki timsollarning xom ifodasi bo‘lib, ular tashkil etilmagan yoki kontekstdan mahrum bo‘lishi mumkin, to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushunish qiyin. Ta’limni ma’lumotlashtirish esa turli ta’lim faoliyati va hodisalarini (masalan, o‘qitishga tayyorgarlik, o‘qitish jarayoni, o‘rganish xatti-harakatlari, baholash natijalari, boshqaruv ishlari va boshqalar) yozib olish, tahlil qilish va qayta tashkil etish kabi vositalar orqali o‘lchanadigan va tahlil qilinadigan raqamli ma’lumotlarga aylantirish jarayonidir; uning maqsadi o‘qitish, o‘rganish, baholash va boshqarish kabi ta’lim faoliyatini samarali ma’lumotlar yozuvi va miqdoriy boshqaruvini amalga oshirishdir. Masalan, o‘qitish jihatidan raqamli yig‘ish texnologiyalari (sensorlar, video, audio, tasvirlar, matnlar va boshqalar) yordamida o‘qituvchining o‘qitish rejasi, o‘qitish hujjatlari, o‘qitish taqdimotlari,

o‘qitish resurslari va boshqa tarkibiy qismlari katta hajmdagi o‘qitish ma’lumotlari resurslariga osonlik bilan aylantirilishi mumkin. O‘rganish jihatidan esa o‘rganuvchilarning o‘rganish makonlari, elektron darsliklar, elektron portfellardagi xatti-harakatlari, ayniqsa intellektual, jismoniy, estetik va mehnat tarbiyasini qamrab oluvchi (kiyiladigan yoki kiyilmaydigan) sezgir qurilmalardagi ma’lumotlar to‘plamlari orqali o‘rganish faoliyatini ma’lumotlashtirish katta darajada ilgarilantirildi. Ta’lim o‘lchovi va baholash sohasida obyektlar –bu ta’lim faoliyatining turli jihatlari bo‘lib, ular ta’lim konteksti, investitsiyalar, jarayonlar, natijalar kabi turli omillar, shuningdek tegishli faoliyatlar va hodisalarni o‘z ichiga oladi, shakllantiruvchi, jarayonli va yakuniy baholashning ma’lumotlashtirilishini amalga oshiradi. Ta’lim boshqaruvi jihatidan esa, ta’lim muhiti, ta’lim qarorlari, ta’lim xizmatlari qo‘llash jarayonlarida hosil bo‘lgan mavzuli ma’lumotlar, jumladan o‘quvchilar, o‘qituvchilar, bitiruvchilar, tashkilotlar, kampus binolari, jihozlar, oshxona, o‘qitish, qabul imtihonlari, bitirish va boshqalarni boshqarish mazmunining ma’lumotlashtirilishi amalga oshiriladi. Ushbu bosqichda katta hajmli, ko‘p manbalı va geterogen ta’lim asosiy ma’lumotlar resurslari shakllanib, keyingi ta’lim axborotlashtirish rivojlanishi uchun poydevor yaratdi.

Keyingi bosqich – axborotlashish va tarmoqlashish bosqichi. Axborot odatda tashkil etilgan, saralangan, kontekstga ega ma’lumot sifatida tushuniladi, bu esa unga doimiylik, vaziyatlilik xususiyatini beradi, shuningdek uni tushunish va foydalanishni osonlashtiradi. Ta’limni tarmoqlashishi esa asosan tarmoq aloqa texnologiyalariga asoslanib, tarqoq ta’lim ma’lumotlari va axborot manbalarini birlashtirib, axborotni qulay saqlash, qidirish, tarqatish va almashish imkoniyatini yaratadi. Bu nafaqat internet aloqalarini qurishni (aloqa va kompyuter texnologiyalari yordamida qurilmalarni ulash, resurslarni birlashtirish, ulashish va o‘zaro ta’sirlashtirishni amalga oshirishni), balki axborot mahsulotlarining tarmoq effektini (foydalanuvchilar sonining ko‘payishi bilan resurslarning qimmatining oshishini) ham ifodalaydi. Ta’limni tarmoqlashish an’anaviy ta’limning vaqt va makon cheklovlarini sezilarli darajada yengdi, foydalanuvchilarning axborot olish, axborot almashish, resurslarni ulashish va masofaviy hamkorlik qilish ehtiyojlarini

qondirdi. Bu sinf ichida ham, sinfdan tashqarida ham, o‘qitish usullarini optimallashtirish (masalan, masofaviy ta’lim, MOOC (Ommaviy Ochiq Onlayn Kurslar), ag‘darilgan sinf kabi modellarni qo‘llab-quvvatlash), o‘qitish samaradorligini oshirish, ta’lim resurslarining muvozanatini ta’minlash (ta’limda tenglikka yordam berish), ta’lim resurslaridan maksimal foydalanish kabi jihatlarda muhim rol o‘ynadi, shu bilan ta’lim axborotining o‘zaro bog‘liqlik asosida samarali oqimini va integratsiyalashgan foydalanishini ta’minladi.

Axborot hajmining portlovchi o‘sishi bilan, bilimlashtirish bosqichi paydo bo‘ldi. Bilim tuzilmalangan axborotlar to‘plamidir, kontekst, tajriba va bog‘liqliklarni o‘z ichiga oladi; u axborotni umumlashtirish, deduksiya, taqqoslash va qazib olish jarayonlaridan so‘ng cho‘kib qolgan qimmatli qism bo‘lib, mavjud bilim tizimlari bilan mantig’iy birlashgan mahsulotdir.

Tarmoq maydonida sifat jihatidan har xil bo‘lgan juda ko‘p miqdordagi axborotga duch kelgan holda, ta’limni bilimlashtirishning asosiy maqsadi ma’lumot va axborotni samarali tashkil etish, bog‘lash va ularning qimmati va foydalanish imkoniyatini oshirishdan iborat. Bilim grafigi (Knowledge Graph) ushbu bosqichda muhim rol o‘ynaydigan kalit semantik tarmoq texnologiyasidir. U tushunchalar, obyektlar va ular o‘rtasidagi murakkab munosabatlarni tavsiflash orqali tuzilmalangan bilimlar bazasini (masalan, fan bilim grafigi) quradi, bu esa kompyuterga keng miqyosdagi ta’lim ma’lumotlarini yaxshiroq tashkil etish, boshqarish va tushunish imkoniyatini beradi. Ta’limni bilimlashtirishning maqsadi bilim asosiy resurslar bazasini qurish, izohlanadigan baholashni qo‘llab-quvvatlash va o‘rganish, o‘qitish jarayonlarining o‘z-o‘zini moslashtirish sozlamalari uchun resurs asosi va yo‘l yaratishni ta’minlashdir. Masalan, o‘qitish resurslari, o‘qituvchi va o‘quvchilar bilan bog‘langan fan bilim grafigini qurish orqali o‘quvchining bilim o‘zlashtirish holatini aniq aks ettirish, o‘qituvchiga o‘qitish strategiyalarini optimallashtirishda yordam berish, shaxsiylashtirilgan o‘rganish yo‘lini rejalashtirish va resurs tavsiya qilishni amalga oshirish, shuningdek ta’lim boshqaruviga yanada ilmiy o‘quv holati tahlili va qaror qabul qilish uchun yordam berish mumkin.

Nihoyat, ta’limni axborotlashtirish rivojlanishi donolik va aqllilik bosqichiga qadam qo‘yadi. Donolik ma’lum bir vaziyatda bilim asosida qaror qabul qilish, hukm chiqarish va maqsadga erishish uchun samarali harakatlar amalga oshirish qobiliyatini namoyon etadi. Ushbu bosqichda ta’limning aqlliligi o‘z asosiy ifodasini aqlli ta’limda topadi, bu esa o‘qitish usullari, inson resurslarini tayyorlash modeli va ta’lim ekotizimini o‘zgartirish uchun sun’iy intellekt texnologiyalarini, ayniqsa katta til modellari, generativ SI (yaratuvchi sun’iy intellekt) kabi so‘nggi yutuqlarni chuqur qo‘llashga urg‘u beradi.

Aqlli ta’lim keng miqyosdagi ta’lim sharoitida individual (shaxsiylashtirilgan) o‘qitish ehtiyojlarini qondirish, ta’lim sifati, samaradorligi va adolatini bir vaqtning o‘zida oshirish, o‘quvchini markazga qo‘ygan, inson va kompyuter hamkorligiga (muloqot – chatbot – adaptiv –o‘zaro ta’sir) yangi ta’lim tizimini qurishga qaratilgan. Uning qo‘llanilishi ta’limning barcha jihatlariga keng tarqalgan: o‘rganish va o‘qitish sohasida moslashuvchan o‘rganish, kognitiv maslahat, aqlli o‘qitish yo‘riqnomasi, aqlli savol-javob kabi SI asosidagi o‘qitish jarayonidagi o‘zaro ta’sirlar boy, turli modal shakllardagi (matn, ovoz, video va xulqi) ma’lumotlar to‘plamini yaratadi, algoritm texnologiyalarining yangilanishi va takomillashuvi bilan birgalikda bu o‘qituvchi va o‘quvchining holatini aniq tasvirlash, keng miqyosda har bir o‘quvchining qobiliyatiga mos o‘qitish va individual o‘rganish kabi yangi ta’lim modelini rivojlantirish imkonini beradi. Baholash sohasida esa aqlli tekshirish va fikr-mulohaza, ko‘p turli modal shakllardagi (matn, ovoz, video va xulqi) ma’lumotlarga asoslangan o‘rganish jarayoni tahlil va o‘quv holatini tashxislash, kognitiv va kognitiv bo‘lmagan qobiliyatlarni aqlli baholash, shuningdek ruhiy salomatlikni aqlli monitoring qilish va aralashuv kabi yondashuvlar baholashni jarayonli, rivojlantiruvchi va kompleks yo‘nalishga olib boradi. Boshqaruv sohasida SI dan ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish va bashorat qilish, aqlli dars jadvalini tuzish, resurslarni optimal taqsimlash, o‘qitish sifatini nazorat qilish, ta’limga taalluqli qarorlar qabul qilish, shuningdek aqlli kampus muhitini boshqarish uchun foydalaniladi. Aqlli ta’lim o‘zining inqilobiy salohiyati bilan ta’limning barcha jabhalarini qayta shakllantirmoqda.

Ta’lim texnologiyasidan aqlli ta’lim rivojlanishi, texnologiya va ta’limning doimiy chuqur hamda o‘zaro qo‘shilishi, qadriyatning bosqichma-bosqich oshib borish jarayoni hisoblanadi. Raqamlashtirish ma’lumotlar infratuzilmasini shakllantirdi, tarmoq tizimlariga ulanish integratsiya va axborotlashtirishni ta’minladi, intellektual asos ta’lim jarayonini tahlil qilish, prognozlash va individuallashtirishni amalga oshirdi, aqllilik esa hozirgi kunda SI yordamida ta’limni quvvatlash, individual talablar va yuqori sifatli o‘sishni izlashning eng yangi izlanishlarini ifodalaydi. Ushbu bosqichlar o‘zaro bog‘liq, o‘zaro o‘sishni ta’minlaydigan bo‘lib, qat’iy chiziqli almashtirish munosabatlariga ega emas. Ta’limni raqamlashtirish butun jarayon davomida texnologik poydevor bo‘lib xizmat qiladi. Bu jarayonni DIKW modeli nuqtai nazaridan ko‘rib chiqish, boshlang‘ich ma’lumotlardan yakuniy donolikni qo‘llanishgacha bo‘lgan qadriyat yaratish zanjirining ta’lim sohasida qanday namoyon bo‘lishini tushunishga yordam beradi. Kelajak nuqtai nazaridan, aqlli ta’lim nafaqat ta’limni axborotlashtirishning yuqori bosqichda rivojlanishining tabiiy mahsuli, balki zamonaviy qiyinchiliklarni yengish, "insonning salohiyatini uyg‘otish, o‘rganishni rag‘batlantirish, rivojlanishini oshirish" kabi ta’limning fundamental maqsadlarini amalga oshirishda asosiy mexanizm sifatida namoyon bo‘ladi.

## 2-bo‘lim. Aqlli ta’limning mohiyati va asosiy xususiyatlari

### 2.1 Aqlli ta’limning ta’rifi

Ta’limning asl mohiyati inson tabiatiga muvofiq ravishda uning mavjud va yashirin salohiyatini yuzaga chiqarish hamda rivojlanishini rag‘batlantirishdan iborat. Keng ma’noda ta’lim insonning jismoniy va ma’naviy rivojlanishiga yo‘naltirilgan barcha maqsadli ijtimoiy-amaliy faoliyatlarni qamrab oladi. Tor ma’noda esa ta’lim – muayyan jamiyatning hozirgi va istiqboldagi ehtiyojlariga muvofiq, o‘quvchilarning psixofiziologik rivojlanish qonuniyatlariga tayangan holda, ularga bilim va ko‘nikmalarni egallatish, tafakkur madaniyati va axloqiy fazilatlarni shakllantirish, aqliy hamda jismoniy salohiyatini rivojlantirishga qaratilgan maqsadli, rejalashtirilgan, tashkillashtirilgan va tizimli pedagogik

faoliyatdir. Uning asosiy maqsadi – o‘quvchini jamiyat ehtiyojlariga moslashgan hamda jamiyat taraqqiyotiga hissa qo‘sha oladigan shaxs sifatida shakllantirishdan iborat.

Zamonaviy ta’lim tizimi sanoat inqilobi natijasida shakllanib, yirik sanoat jamiyati ehtiyojlariga xizmat qilgan. Uning markazlashgan va standartlashtirilgan xususiyatlari ta’lim samaradorligini oshirish hamda ommaviy ta’limni tashkil etishda muhim rol o‘ynadi. Biroq, ushbu model qator cheklovlarga ega bo‘lib, uning asosiy muammosi individual farqlar va ehtiyojlarni to‘liq hisobga olish imkoniyatining cheklanganligidadir. Yagona standartlar barcha o‘quvchilarning individual rivojlanish ehtiyojlarini qondira olmaydi, ularning shaxsiy qobiliyatlarini namoyon etish va qiziqishlarini rivojlantirish imkonini cheklaydi. Shu bilan birga, bu yondashuv kelajak jamiyatining murakkab va xilma-xil ehtiyojlariga moslasha oladigan innovatsion fikrlovchi mutaxassislarni tayyorlashda yetarli samaradorlikni ta’minlamaydi. Shu sababli an’anaviy modeldan tashqariga chiqadigan, individual salohiyatni to‘liq rivojlantirishga xizmat qiluvchi yangi ta’lim modelini shakllantirish zarurati yuzaga kelmoqda.

Mazkur ehtiyojlar ta’sirida “aqlli ta’lim” tushunchasi shakllanib, tobora keng e’tibor qozonmoqda. Aqlli ta’lim – bu an’anaviy ta’lim modellari cheklovlarini bartaraf etish hamda masshtabli individuallashtirilgan ta’limni amalga oshirish maqsadida ta’lim muhitida sun’iy intellekt texnologiyalarining chuqur integratsiyasiga asoslangan ta’lim shaklidir.

### 2.2 Aqlli ta’limning fan sifatidagi o‘rni

Aqlli ta’lim yangi shakllanayotgan fanlararo soha sifatida, eng avvalo, o‘zining yuqori darajadagi fanlararo integratsiyasi bilan ajralib turadi. Uning nazariy asoslari, texnologik rivojlanishi va amaliy qo‘llanilishi alohida bir fanning kengayishi emas, balki bir qator asosiy fanlarning bilimlari, metodlari va yondashuvlarining chuqur uyg‘unlashuvi natijasidir. Mazkur integratsiya aqlli ta’limning nazariya, texnologiya va amaliyotning yuqori darajada uyg‘unlashganligi hamda tezkor yangilanib boruvchi dinamik rivojlanish xususiyatiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Aqlli ta’limning fan sifatidagi o‘rnini to‘liq anglash uchun, avvalo, uning asosini tashkil etuvchi tayanch fanlarni ko‘rib chiqish zarur:

**Pedagogika**

Pedagogika – ta’lim jarayonlari, ta’lim muammolari va ularning qonuniyatlarini o‘rganadigan fan hisoblanadi. U insonning ta’lim faoliyatini o‘rganib, ta’limning maqsadi, tizimi, mazmuni va metodlari, shuningdek ta’lim bilan shaxs rivoji va jamiyat taraqqiyoti o‘rtasidagi murakkab munosabatlarni tahlil qiladi.

Pedagogika aqlli ta’limning boshlang‘ich nuqtasi va yakuniy yo‘nalishini belgilovchi asosiy fan hisoblanadi. U aqlli ta’limga qadriyat yo‘nalishi, nazariy asos va amaliy kontekstni taqdim etadi. Aqlli ta’limni loyihalash, joriy etish va baholash ta’limning fundamental qonuniyatlariga asoslanishi hamda shaxsni har tomonlama rivojlantirish maqsadiga xizmat qilishi lozim.

Pedagogikaning asosiy vazifasi – ta’lim bilan shaxs rivoji, shuningdek ta’lim bilan jamiyat taraqqiyoti o‘rtasidagi munosabatlarni aniqlashdan iborat. Bu esa aqlli ta’limning insonparvarlik maqsadlari va ijtimoiy ta’sir doirasini belgilaydi. Aqlli ta’lim ta’limning mohiyatidan uzilmasligi kerak, uning yakuniy maqsadi – o‘quvchining har tomonlama rivojlanishini ta’minlashdir.

**Sun’iy intellekt**

Sun’iy intellekt – inson intellektiga xos funksiyalarni modellashtirish, kengaytirish va rivojlantirishga qaratilgan nazariyalar, metodlar, texnologiyalar hamda amaliy tizimlarni o‘rganadigan va ishlab chiquvchi ilmiy-texnik sohadir. U mashinalarning inson kabi idrok etish, fikrlash, qaror qabul qilish va harakatlarni bajarish qobiliyatlarini namoyon etishini ta’minlashga qaratilgan.

Sun’iy intellekt aqlli ta’limning “intellektual” xususiyatlarini ta’minlovchi asosiy texnologik omil hisoblanadi. Sun’iy intellekt texnologiyalari o‘quvchilar faoliyatini tahlil qilish, individual tavsiyalar berish, moslashuvchan o‘quv trayektoriyalarini shakllantirish, aqlli savol-javob va maslahat tizimlarini yaratish, shuningdek avtomatlashtirilgan baholash va fikr-mulohaza mexanizmlarini amalga oshirish imkonini beradi.

Sun’iy intellektning asosiy maqsadi aniqlik va samaradorlikni ta’minlash bo‘lib, bu uning ta’lim jarayonini takomillashtirish, o‘qitish samaradorligini oshirish va aniq pedagogik ta’sirni amalga oshirishdagi asosiy qiymatini belgilaydi.

Ta’lim texnologiyasi fani – o‘qitish va o‘rganish jarayonlarini optimallashtirish, ta’lim samaradorligi hamda natijadorligini oshirish maqsadida turli nazariyalar va texnologiyalarni (jumladan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari hamda o‘qitishni loyihalash nazariyalari) qo‘llashni o‘rganadigan ilmiy sohadir. U o‘quv resurslarini loyihalash, ishlab chiqish, joriy etish, boshqarish va baholash jarayonlarini qamrab oladi.

Ta’lim texnologiyasi fani aqlli ta’limning muhim nazariy va metodologik asosi hamda unga yaqin bo‘lgan ilmiy yo‘nalishlardan biridir. Aqlli ta’lim, asosan, ta’lim texnologiyasining rivojlanishi negizida, ayniqsa sun’iy intellektning moslashuvchanlik, bashorat qilish va generativ imkoniyatlari bilan chuqur integratsiyalashgan holda shakllanadi.

Ta’lim texnologiyasi fani aqlli ta’limga o‘qitishni loyihalash, ta’lim vositalaridan samarali foydalanish, o‘quv muhitini shakllantirish kabi yo‘nalishlarda nazariy asos va amaliy tajriba taqdim etadi. Aqlli ta’lim esa sun’iy intellekt texnologiyalarini ushbu jarayonlarga integratsiya qilish orqali ularni yanada intellektuallashtirilgan, individuallashtirilgan va ma’lumotlarga asoslangan holga keltiradi.

Shu ma’noda, aqlli ta’limni ta’lim texnologiyasi fanining yuqori bosqichdagi rivojlanish shakli sifatida talqin qilish mumkin.

**Psixologiya**

Psixologiya – insonning ruhiy jarayonlari va ularning faoliyat qonuniyatlarini o‘rganadigan fan bo‘lib, idrok, bilish, emotsiyalar, motivatsiya, shaxs hamda shaxslararo munosabatlar kabi ko‘plab jihatlarni qamrab oladi.

Psixologiya aqlli ta’limga o‘quvchining ichki psixik mexanizmlarini tushunish uchun zarur bo‘lgan nazariy asosni taqdim etadi. Aqlli ta’lim tizimini loyihalash o‘quvchilarning kognitiv xususiyatlari, o‘rganish uslublari, motivatsiya

darajasi, emotsional holati va rivojlanish bosqichlarini chuqur hisobga olishni talab qiladi.

Psixologiyaning asosiy vazifasi – inson psixik faoliyati, uning shakllanishi va rivojlanish qonuniyatlarini, ayniqsa bilish jarayonlari, o‘rganish mexanizmlari, emotsiyalar hamda shaxsning rivojlanish qonuniyatlarini o‘rganishdan iborat. Mazkur psixologik tamoyillar samarali individuallashtirilgan o‘rganish strategiyalarini ishlab chiqish, aqlli maslahat va qo‘llab-quvvatlash tizimlarini yaratish, o‘rganishdagi qiyinchiliklarni diagnostika qilish va pedagogik ta’sirni amalga oshirish, shuningdek o‘quvchining salohiyatini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tamoyillarni to‘g‘ri qo‘llash aqlli ta’lim texnologiyalarining o‘quvchining o‘rganishi va rivojlanishini samarali rag‘batlantirishini ta’minlaydi.

Aqlli ta’limning o‘ziga xos qadriyati yuqoridagi turli fanlarning bilimlari va afzalliklarini kompleks ravishda integratsiya qilish orqali yangi sifat darajasini hosil qilishida namoyon bo‘ladi. Ushbu yuqori darajadagi integratsiya aqlli ta’limning nazariya, texnologiya va amaliyotning uzviy birligiga asoslanganligini belgilaydi.

Aqlli ta’lim texnologiyaga tayanadigan bo‘lsa-da, u mustahkam nazariy asosni talab qiladi. Ta’lim nazariyalari va psixologik tamoyillar texnologiyalarni loyihalash va joriy etish yo‘nalishini belgilab beradi. Shu bilan birga, aqlli ta’lim amaliyotga yo‘naltirilgan bo‘lib, real ta’lim muammolarini hal etishga xizmat qiladi. Bu jarayonda nazariya amaliyot orqali tasdiqlanadi, texnologiyalar esa doimiy ravishda takomillashtiriladi. Natijada nazariya, texnologiya va amaliyot o‘rtasida uzviy o‘zaro ta’sir va sinergiya shakllanadi.

Bundan tashqari, asosiy tayanch texnologiyalarning jadal rivojlanishi va ta’lim ehtiyojlarining chuqurlashuvi tufayli aqlli ta’lim doimiy yangilanish va takomillashuv xususiyatiga ega. Rivojlanish jarayonida takomillashuv, takomillashuv jarayonida esa yangilanish – aqlli ta’limning muqobil yo‘li emas, balki uning tabiiy rivojlanish yo‘nalishidir. Bu esa mavjud yutuqlarni muntazam tahlil qilish va yangi imkoniyatlarni izlashni talab etadi.

Aqlli ta’limning fan sifatidagi o‘rnini to‘liq anglash uchun uning asosiy g‘oyalaridagi transformatsiyani ham tushunish zarur. Ideal aqlli ta’lim “ta’lim + sun’iy intellekt”ning chuqur integratsiyasiga asoslangan model bo‘lishi lozim bo‘lib, oddiy “sun’iy intellekt + ta’lim” ko‘rinishidagi texnologik qo‘shilishdan tubdan farq qiladi.

Bu shuni anglatadiki, aqlli ta’lim markazida inson turishi, ta’limning fundamental qonuniyatlariga asoslanishi hamda shaxsning erkin, mustaqil, har tomonlama va individuallashtirilgan rivojlanishini ta’minlashni asosiy maqsad sifatida belgilashi zarur.

Bunda texnologiya vosita sifatida namoyon bo‘lib, uning qo‘llanilishi ta’lim jarayonini qo‘llab-quvvatlash, uni transformatsiya qilish hamda inson rivojlanishi ehtiyojlariga yanada mos keladigan yangi ta’lim muhitlari va shakllarini yaratishga qaratiladi. Shu bilan birga, texnologiyalarni insonparvarlik tamoyillari bilan uyg‘unlashtirish orqali har bir o‘quvchiga uning individual qobiliyatlariga mos, yuqori sifatli ta’limni ta’minlash hamda har bir shaxsning o‘z salohiyatini to‘liq ro‘yobga chiqarishiga erishish ko‘zda tutiladi.

### 2.3 Aqlli ta’limning asosiy xususiyatlari

Aqlli ta’lim o‘z rivojlanish jarayonida an’anaviy ta’limdan hamda texnologiyalarning yuzaki qo‘llanilishiga asoslangan yondashuvlardan farqlanuvchi bir qator muhim xususiyatlarni namoyon etadi. Ushbu xususiyatlar bir tomondan sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga chuqur integratsiyasi natijasi bo‘lsa, ikkinchi tomondan ta’lim muhitining texnologiyalar bilan uyg‘unlashuviga bo‘lgan ehtiyojlarini aks ettiradi va birgalikda aqlli ta’limning konseptual asosini belgilaydi.

Sun’iy intellektga asoslangan yondashuv aqlli ta’limning texnologik asosini tashkil etadi. U mashinani o‘rgatish, tabiiy tilga ishlov berish, kompyuterli ko‘rish, bilim graflari va katta hajimdagi til modellari kabi texnologiyalarning kompleks integratsiyasiga tayanib, o‘quv jarayonini tahlil qilish, prognozlash va individuallashtirish imkonini beradi.

Ushbu texnologiyalar yordamida tizim o‘quvchi faoliyatini avtomatik tahlil qilish, tabiiy til asosidagi o‘zaro ta’sirni tushunish, tasvirlarni aniqlash, xulosa chiqarish va bashorat qilish, shuningdek yangi o‘quv mazmuni va fikr-mulohaza yaratish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Mazkur aqllilik darajasi ta’lim jarayonining ko‘plab bosqichlarini optimallashtirish va transformatsiya qilishga xizmat qiladi: masalan, aniq o‘quv diagnostikasini amalga oshirish, intellektual savol-javob tizimlarini yaratish, moslashuvchan mashq tavsiyalarini berish hamda avtomatlashtirilgan dastlabki baholashni ta’minlash orqali ta’lim samaradorligini oshiradi.

Individuallashtirish va moslashuvchanlik aqlli ta’limning asosiy tamoyillaridan biri hisoblanadi. Individuallashtirish o‘quvchining bilim darajasi, ehtiyojlari va o‘rganish uslubiga mos kontentni tanlashni nazarda tutsa, moslashuvchanlik o‘quv jarayonini real vaqt rejimida o‘quvchi faoliyati va natijalariga qarab dinamik tarzda o‘zgartirishni ta’minlaydi.

Aqlli tizimlar o‘quvchining bilim darajasi, kognitiv uslubi, qiziqishlari va qobiliyatlariga asoslangan holda mos o‘quv mazmunini tanlaydi, o‘rganish tezligini moslashtiradi, individual o‘quv trayektoriyasini shakllantiradi hamda maqsadli fikr-mulohaza va yordamni taqdim etadi.

Muhimi, bu jarayon statik emas, balki dinamik xususiyatga ega: tizim o‘quvchining faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilib, strategiyalarni doimiy ravishda yangilab boradi va o‘quv jarayonini o‘quvchining yaqin rivojlanish zonasiga moslashtiradi. Bu esa individual salohiyatni maksimal darajada rivojlantirish imkonini beradi.

Aqlli ta’lim tizimlari o‘z faoliyatida ma’lumotlarga asoslangan (Data-driven) yondashuvga tayanadi. Aqlli tahlil va individuallashtirilgan xizmatlarni amalga oshirish uchun sifatli va kompleks ta’lim ma’lumotlari muhim ahamiyatga ega.

Tizim turli ta’lim muhitlarida (onlayn platformalar, an’anaviy sinflar, interaktiv ilovalar va boshqalar) shakllanadigan ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni – o‘rganish faoliyati yozuvlari, baholash natijalari, o‘zaro ta’sir ma’lumotlari va boshqalarni yig‘adi va integratsiya qiladi.

O‘rganish tahlili va ta’lim ma’lumotlarini qazib olish texnologiyalari yordamida ushbu ma’lumotlar tahlil qilinib, o‘rganish jarayonining qonuniyatlari aniqlanadi, muammolar diagnostika qilinadi va rivojlanish tendensiyalari bashorat qilinadi. Bu esa pedagogik qarorlar qabul qilish, o‘qitishni moslashtirish va o‘quvchini qo‘llab-quvvatlash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Shu bilan birga, ma’lumotlardan samarali foydalanish ma’lumotlar sifati, maxfiylikni himoya qilish va algoritmik adolat kabi muhim talablarni ham yuzaga keltiradi.

Insonparvarlik (Human-centered) aqlli ta’limning asosiy qadriyat yo‘nalishidir. Ta’limning bosh maqsadi shaxsning har tomonlama rivojlanishi bo‘lganligi sababli, aqlli ta’lim tizimlari o‘quvchini markazga qo‘ygan holda loyihalanishi va amalga oshirilishi lozim.

Bu yondashuv nafaqat bilim va ko‘nikmalarni rivojlantirish, balki tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, ijtimoiy-emotsional kompetensiyalar va psixologik farovonlikni rivojlantirishni ham o‘z ichiga oladi.

Aqlli ta’lim o‘qituvchini almashtirishni emas, balki inson va sun’iy intellekt o‘rtasidagi hamkorlikni rivojlantirishni ko‘zda tutadi. Texnologiyalar o‘qituvchini “zerikarli” vazifalardan ozod qilib, uning e’tiborini murakkab pedagogik faoliyat, emotsional qo‘llab-quvvatlash va qadriyatlar shakllantirishga yo‘naltiradi.

Shuningdek, tizimlarda adolat, shaffoflik va ishonchlilikni ta’minlash, o‘quvchining faolligi va subyektligini hurmat qilish muhim hisoblanadi.

Aqllilik, individuallashtirish va moslashuvchanlik, ma’lumotlarga asoslanganlik hamda insonparvarlik – aqlli ta’limning o‘zaro uzviy bog‘langan asosiy xususiyatlari bo‘lib, ular birgalikda uning mohiyatini belgilaydi. Ushbu xususiyatlar ta’lim tizimini transformatsiya qilish imkoniyatlarini ochib berish bilan birga, kelajak ta’limining ustuvor yo‘nalishlari va qadriyatlarini ham aniqlab beradi.

## 3-bo‘lim. Aqlli ta’limning maqsadlari

Sanoatlashayotgan davr uchun ta’limning asosiy maqsadi – “bilimli inson”ni tarbiyalashdan iborat bo‘lib, u sanoat ishlab chiqarishi va texnologik

innovatsiyalarni intellektual samarali qo‘llab-quvvatlash bilan birga, jamiyatning madaniy, siyosiy va iqtisodiy rivojlanishga xizmat qiladi.

Bu zamonaviy maktablarning mehnat va rivojlanishi, ta’limning ijtimoiylashuvi hamda uning ratsional va tizimli tus olishi “bilimli inson”ni ishlab chiqarish uchun mustahkam asos yaratdi va jamiyatni malakali inson resurslari bilan ta’minladi.

Axborot jamiyatini “post-sanoat jamiyati”, "bilim jamiyati" va boshqalar deb ham atash mumkin. Sanoat jamiyati bilan solishtirganda, axborot jamiyati hali shakllanayotgan ijtimoiy shakl bo‘lsa-da, so‘nggi yarim asrlik ijtimoiy rivojlanish axborot jamiyatining konturlarini ko‘rish imkonini berdi, butun global jamiyat misli ko‘rilmagan raqamli inqilobni boshdan kechira boshladi. Ushbu davrning asosiy xususiyatlari axborot hajmining keskin ortishi, raqamli texnologiyalarning keng joriy etilishi va global tarmoqlarning rivojlanishi bilan tavsiflanadi. Texnologik paradigma mexanik ishlab chiqarishdan raqamli va intellektual texnologiyalarga o‘tib, sun’iy intellektning jadal rivojlanishi ishlab chiqarish va kundalik hayot jarayonlarini tubdan o‘zgartirmoqda. Natijada yuqori texnologiyali va bilimga asoslangan sanoat tarmoqlari zamonaviy axborot jamiyatining yetakchi sektoriga aylanmoqda. Bu o‘zgarish bevosita ishlab chiqarish kuchi va ishlab chiqarish modelini o‘zgartirdi, an’anaviy inson kuchi bilan band ishlab chiqarishdan avtomatlashtirilgan aqlli ishlab chiqarish modeliga o‘tdi, odamlar nafaqat an’anaviy sanoat ko‘nikmalarini egallashi, balki raqamli, aqlli ishlab chiqarish muhitiga moslasha olish qobiliyatiga ham ega bo‘lishi kerak. Ikkinchidan, yuqori malakali mutaxassislar va bandlik strukturasida texnik va yuqori malakali kadrlarning ulushi ortib borayotgani iqtisodiyotning bilim va texnologiyaga asoslangan modelga o‘tayotganini ko‘rsatadi, an’anaviy birinchi va ikkinchi tarmoqlar shoshilinch texnologik modernizatsiya va bilimlarni yangilash muammosiga duch kelmoqda, yangi bilimlar, yangi texnologiyalar va yangi yuqori sifatli inson resurslari endi har bir davlatning rivojlanishini belgilovchi asosiy omilga aylangan. Ushbu davrda ta’limning maqsadi, nafaqat an’anaviy ma’noda "bilimdon inson"ni tarbiyalash, balki fanlararo bilimga, amaliy ko‘nikmalarga va

innovatsion fikrlash qobiliyatiga ega bo‘lgan –kompetent shaxsni shakllantirishni talab qiladi. Bunday kompetent shaxslar turli sohalarga oid bilimlarni o‘zaro bog‘lash va integratsiya qilish hamda o‘zgaruvchan mehnat bozoriga moslasha olish qobiliyatiga ega bo‘ladi. Uchinchidan, axborot jamiyatida odamlar tarmoq platformalari orqali fikr almashishadi, qaror qabul qilishda qatnashadilar, ijtimoiy muammolarni hal qilish tobora kengroq jamoatchilik ishtirokiga bog‘liq bo‘lib, demokratik ong asta-sekin rivojlanmoqda, odamlar o‘rtasida demokratiyaga asoslangan, teng munosabatlar o‘rnatishga moyillik ortmoqda. Axborot jamiyatining ko‘plab jihatlarida sanoat jamiyatidan keskin farq qiladigan xususiyatlarni namoyon bo‘lishini ko‘rish qiyin emas. Ishlab chiqarish usullarining o‘zgarishidan tortib bandlik talablarining o‘zgarishigacha, demokratik ongning oshishigacha bo‘lgan barcha jihatlar ta’limga yangi qiyinchiliklar va talablarni qo‘ydi, bu esa ta’limni faqat bilim uzatishga asoslangan an’anaviy modeldan ko‘p o‘lchovli kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan modelga o‘tishiga olib keldi.

Birinchidan, axborot jamiyatida maktablar chuqur o‘zgarishlarga duch kelmoqda, ular endi nafaqat odamlarga asosan fan bilimlarni berish orqali kasbiy tayyorgarlik ehtiyojlarini qondirish, balki shu bilan birga insonparvarlik, o‘quvchilarning hissiyotlari, ijtimoiy mas’uliyat hissi va qadriyatlarini shakllantirishga e’tibor berishga o‘tishdi. Ushbu o‘zgarishlar "kompetentli inson"ni tarbiyalash ta’lim usullariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi, ayniqsa hozirgi vaqtda Internet of Things (Narsalar Interneti), katta ma’lumotlar, bulutli hisoblash va boshqa texnologiyalarning yangilanishi va takomillashuvi ta’limning vaqt va makon tuzilishini tubdan o‘zgartirmoqda, an’anaviy sinf o‘qitish tizimi boy va xilma-xil o‘qitish modellari bilan almashtirilmoqda, o‘quvchilar endi an’anaviy sinflar bilan cheklanmaydi, balki onlayn o‘qitish platformalari va resurslari orqali istalgan vaqtda va joyda bilim olishadi, bilim shakllantirishda faol ishtirok etuvchi subyektga aylanadi. Bu hamma joyda ta’lim, inson-mashina hamkorligida ta’lim kabi yangi ta’lim shakllarini o‘qitish amaliyotida imkoniyatga aylantiradi, "kompetentli inson"ni tarbiyalash uchun yanada moslashuvchan individual o‘qitish

yo‘llarini taqdim etadi, o‘quvchilarning ijodkorligi, tanqidiy fikrlash, fanlararo qobiliyatlarni shakllantirish ularni mustaqil o‘rganish qobiliyatiga ega bo‘lgan "kompetentli inson"ga aylantiradi, murakkab va o‘zgaruvchan ijtimoiy muhitga yaxshiroq moslasha oladigan shaxslarga aylantiradi.

Ikkinchidan, ta’limning siyosiy islohotlar va madaniy qurilishdagi roli yanada yaqqol namoyon bo‘ladi. Ta’lim endi nafaqat shaxsga jamiyatga va bandlik uchun zarur bo‘lgan ko‘nikmalarni berish, balki o‘quvchilarni jamiyat tuzilishi, siyosiy tizim va madaniy meros haqida bilim olishga yo‘naltirish, fuqarolik ongini shakllantirish, ijtimoiy mas’uliyat hissini tarbiyalash kabi aspektlarga e’tibor qaratdi. Shu kontekst "kompetent inson"ni tarbiyalash yaxshi axloqiy me’yorlarga ega, ijtimoiy mas’uliyat hissi va madaniy savodxonlikka ega bo‘lgan fuqarolarni tarbiyalashni anglatadi. Bundan tashqari, ta’lim va jamiyat o‘rtasidagi munosabat oddiy moslashishdan tanqidiy yondashuv, ijodiy faoliyat va ijtimoiy transformatsiya bilan uyg‘unlashgan bosqichga o‘tadi. Bu esa ta’limning nafaqat individual rivojlanish va ijtimoiy moslashuvga, balki shaxsni jamiyatga integratsiya qilish va ijtimoiy o‘zgarishlarni faol boshqarishga yo‘naltirilishini anglatadi.

Uchinchidan, ta’limni asta-sekin xalqarolashtirish – xalqaro darajaga integratsiyalashuvi va mahalliylashtirishga intilmoqda. Global almashinuvning tobora tezlashuvi bilan ta’lim endi faqat milliy miqyosda cheklanmaydi, balki xalqaro ko‘nikma va madaniyatlararo aloqaga ko‘proq e’tibor qaratadi. "Kompetent inson"ni tarbiyalash o‘quvchilarga turli davlatlarning madaniyatlarini o‘rgatish, ularni tinchlik, atrof-muhit va axloqiy muammolar kabi xalqaro masalalar muhimligini tushunishga yo‘naltirish va ularni xalqaro muammolarni hal qilish jarayonida faol ishtirok etishga rag‘batlantirishini anglatadi. Shu bilan birga, xalqarolashtirilgan ta’lim o‘quvchilardan o‘zlarini madaniyatlararo muhitga yaxshiroq integratsiya qilishlari uchun o‘zlarining o‘zga tillarda ravon muloqot qilish qobiliyati va madaniy moslashish qobiliyatiga ega bo‘lishlarini talab qiladi. Biroq, globallashuv madaniyatning "bir xilligi" va "g‘arbchiligi" tushunchalariga ekvivalent emas, "kompetent inson"ni tarbiyalash o‘quvchilarni mahalliy

madaniyat va qadriyatlarni himoya qilish va davom ettirishga yo‘naltirishga e’tibor berishni ham o‘z ichiga oladi. Mahalliylashuv chet el madaniyatlarini rad etish emas, balki xalqarolashtirish asosida milliy o‘ziga xoslik va mustaqillikni saqlashdir. Ta’lim an’anaviy mahalliy madaniyatni o‘qitishga integratsiya qilishi kerak, bu o‘quvchilarga madaniy asoslarni chuqur tushunish, o‘z tarixi, qadriyatlari va xalqaro masalalar haqidagi bilim va fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish imkonini beradi, shu bilan xalqarolashtirish va mahalliylashtirish o‘rtasida muvozanat topish, mahalliy madaniy xilma-xillik va o‘ziga xoslikni himoya qilish bilan birga xalqaro maydonda dunyoning farovonligi va tinchligiga hissa qo‘shishdir.

Axborot davrida, ta’limning umrbod ta’lim, universal ta’lim va inklyuziv ta’lim tushunchalari ta’lim islohotlarini yo‘naltiruvchi asosiy g‘oyalarga aylangan va "kompetent inson"ni tarbiyalash uchun yanada keng va chuqur rivojlanish istiqbollarini taqdim etgan. Bu ta’lim tushunchasi ta’limni tor ma’noda maktab yoshidan insonning butun hayot sikligigacha kengaytiradi, o‘rganishning davomiyligi, ommaviyligi, ko‘p qirraliligi va inklyuzivligini ta’kidlaydi, ya’ni "kompetent inson"ni tarbiyalash umrbod o‘rganish, doimiy o‘zgarib turuvchi jamiyat va kasbiy talablarga moslashish uchun bilim va ko‘nikmalarni doimiy yangilashni talab qilishini anglatadi. Bunday o‘rganish munosabati shaxsga kasbiy o‘zgarishlar, ko‘nikmalarni yangilash va boshqa qiyinchiliklar oldida moslashuvchanlik va raqobatbardoshlikni beradi, bu esa axborot davri raqobatida ajralib turishiga imkon beradi. Inklyuziv ta’lim tushunchasi ta’limning inklyuzivligi va xilma-xilligini ta’kidlaydi. "Kompetent inson"ni tarbiyalash individual salohiyat va xususiyatlarga e’tibor berish, ularga mos keladigan o‘rganish muhiti va ta’lim yordamini taqdim etishni talab qiladi. Shaxs jismoniy yoki aqliy nuqsoni bo‘lgan yoki bo‘lmaganidan qat’i nazar, u bir xil ta’lim olish huquqiga ega bo‘lishi kerak.

Axborot jamiyatining texnologik o‘zgarishlari ta’lim shakllarini chuqur qayta shakllantirmoqda va "kompetent inson"ni tarbiyalashni axborot jamiyatining asosiy vazifasiga aylantirmoqda. Kelajakda texnologiyaning evolyutsiyasi ta’lim

tizimining umumiy tuzilishini yanada o‘zgartirib, “kompetent inson”ni shakllantirish uchun kengroq imkoniyatlar yaratadi. Ushbu fanlararo bilim, ko‘nikmalar, innovatsion qobiliyat va global ko‘nikmaga ega bo‘lgan "kompetent insonlar" ijtimoiy rivojlanish va xalqaro masalalarda katta rol o‘ynaydi, jamiyatni yanada ochiq, inklyuziv va innovatsion yo‘nalishga olib boradi, dunyo davlatlarining umumiy farovonligi va taraqqiyotini rag‘batlantiradi.

Ijtimoiy ishlab chiqarish kuchi va texnologiyaning doimiy o‘zgarishi bilan axborot davri uchta to‘lqindan o‘tdi. Birinchisi, shaxsiy kompyuterlarga asoslangan raqamlashtirish to‘lqini edi, bu davrda shaxsiy kompyuterlarning tarqalishi kompyuter texnologiyalarini millionlab uylarga kiritdi va ijtimoiy ishlab chiqarish quvvatini sezilarli darajada oshirdi. Shundan so‘ng, internetga asoslangan tarmoqlashuv to‘lqini paydo bo‘ldi, insoniyat internet davriga qadam qo‘ydi, dunyo "global qishloq"ga aylandi, har bir shaxs axborotning cheksiz okeanida suzish imkoniyatiga ega bo‘ldi. Ushbu davrda Yahoo, Google, Alibaba va boshqa internet gigantlari paydo bo‘lib, axborot texnologiyalarining inson turmush tarzi va uning faoliyatida qo‘llanishini keskin sakrashini rag‘batlantirdi. XXI asrga kirib, bulutli hisoblash, katta ma’lumotlar, Internet of Things (Narsalar Interneti) va boshqalar bilan ifodalangan katta ma’lumotlar to‘lqini keldi, texnologiyalarning uyg‘un rivojlanishi katta ma’lumotlarni qo‘llash jarayonini tezlashtirdi. Bugungi kunda to‘rtinchi to‘lqin –aqllilik davrining boshlanishi, ChatGPT bilan ifodalangan yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalari tezda paydo bo‘lib, ta’lim sohasida qo‘llanila boshladi, bu ta’limga jiddiy qiyinchilik tug‘dirdi: sun’iy intellekt texnologiyalarining tez yangilanishi sharoitida aqllilik davriga mos keladigan kadrlarni qanday tarbiyalash kerak?

Keyingi yillarda O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan qator farmon va qarorlar doirasida sun’iy intellektni rivojlantirish ustuvor yo‘nalish sifatida belgilandi va ta’lim tizimiga keng joriy etish muhim vazifa sifatida ko‘rsatib o‘tildi. Jumladan, raqamli iqtisodiyot va innovatsion rivojlanish sharoitida “aqlli ta’lim” konsepsiyasi inson kapitalini rivojlantirishning asosiy omillaridan biri sifatida qaralmoqda. Davlatimiz Rahbari o‘z nutqlarida global

o‘zgarishlar va texnologik taraqqiyot sharoitida yangi imkoniyatlarni izlab topish, zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega kadrlar tayyorlash zarurligini alohida ta’kidlab kelmoqda. Shu nuqtai nazardan, aqlli ta’lim tizimi nafaqat zamonaviy bilimlarni egallash, balki o‘zgaruvchan muhitda samarali faoliyat yurita oladigan, ijodiy va tanqidiy fikrlovchi avlodni shakllantirishga xizmat qiladi. Biroq, aqlli ta’limni joriy etishda uning strategik yo‘nalishini aniq belgilash muhim hisoblanadi. Shuning uchun mazkur bo‘limda o‘quvchilarning asosiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ijtimoiy va emotsional ko‘nikmalarni shakllantirish, shuningdek, axborot xavfsizligi va axloqiy mas’uliyat madaniyatini oshirish kabi jihatlar doirasida aqlli ta’limning maqsadlari batafsil yoritiladi.

**1. O‘quvchilarning asosiy layoqatini doimiy oshirish**

“O‘qituvchi o‘quvchining ilgari shakllangan bilim va ko‘nikmalariga tayanib, uning ta’lim kontekstidan qat’iy nazar yangi sohada ham muvaffaqiyatga erisha oladi deb hisoblamasligi kerak” [7]. Aynan shu fikr ta’kidlaganidek, ta’lim innovatsion kadrlarni shakllantirish uchun zarur institutsional va pedagogik asos vazifasini bajaradi. Hozirgi aqlli ta’lim muhiti o‘tmishdagi an’anaviy ta’lim muhitidan keskin farq qiladi. An’anaviy ta’lim bilimlarni singdirish va imtihon tayyorgarligiga ko‘proq e’tibor beradi, o‘quvchilarga nisbatan qat’iy fanlar tizimi va standartlashtirilgan baholash tizimi beriladi, ammo bu muhitda erishilgan muvaffaqiyat o‘zgaruvchan yangi sohalarga avtomatik ravishda mos kelmaydi. Sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan ta’lim qayta shakllantiruvchi o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Aqlli ta’lim muhiti o‘quvchilarga kattaroq o‘quv mustaqilligi va shaxsiylashtirilgan ta’lim imkoniyatlarini beradi, ammo bu yangi qiyinchiliklarni ham keltirib chiqaradi.

Birinchidan, sun’iy intellekt davri o‘quvchilarning bilim olishdagi qiyinchiliklarini kuchaytiradi. Garchi internet va aqlli qurilmalar bilim olishni yanada qulay qilsa ham, ma’lumotlarning ortiqchaligi va ularning haqiqiyligini kafolatlash qiyinligi o‘quvchilarning sifatli o‘qishi uchun to‘siqqa aylandi.

[7] FRETZ J. Self-Direction for Lifelong Learning: A Comprehensive Guide to Theory and Practice. Philip C. Candy. (1991). San Francisco: Jossey-Bass Publishers. [J]. Canadian Journal for the Study of Adult Education, 1993, 7(1): 93–96.

O‘quvchilar ma’lumotlarning haqiqiyligini aniqlash, samarali ma’lumotlarni saralash qobiliyatiga ega bo‘lishlari kerak, ma’lumotlarning haddan tashqari ko‘pligidan qochish uchun. Bundan tashqari, ma’lumotlarni qidirishda aqlli vositalarga haddan tashqari bog‘liqlik o‘quvchilarning mustaqil o‘rganish qobiliyatini pasaytirishi, ularning tanqidiy fikrlash va chuqur fikrlash qobiliyatlarini shakllantirishiga ta’sir qilishi mumkin. Ikkinchidan, aqlli ta’lim davri o‘quvchilarning o‘rganish motivatsiyasiga ta’sir ko‘rsatdi. An’anaviy ta’lim modeli tayyor bilimlarni o‘qituvchidan o‘quvchiga uzatishga asoslanadi, aqlli ta’lim esa muammolarni hal qilish qobiliyati, jamoa ishini bajarish qobiliyatiga urg‘u beradi. Ushbu o‘zgarish, ayniqsa an’anaviy fan bilimlarini olish uslubiga o‘rgangan o‘quvchilar uchun, o‘rganish motivatsiyasining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin. Aqlli ta’lim platformalarining chuqur kirib borish, ijodkorlik, ochiqlik kabi xususiyatlari o‘quvchilarning qiziqishini qisqa muddatda uyg‘otishi mumkin, ammo uzoq muddatda o‘quvchilarning umr bo‘yi o‘rganishga doimiy motivatsiyasini saqlab qolishi hanuzgacha diqqatga sazovor masala. Uchinchidan, shaxsiylashtirilgan ta’lim modellarini joriy etish shaxsiy rivojlanishni rag‘batlantirish bilan birga umumiy layoqat qobiliyatlarini shakllantirishga ta’sir qilishi mumkin. Aqlli ta’lim o‘quvchilarning o‘rganish uslublari va darajasiga qarab shaxsiylashtirilgan o‘quv resurslari va tavsiyalarni taqdim etsa ham, shaxsiylashtirilgan ta’lim nafaqat o‘quvchilarning qiziqishlari va ehtiyojlarini qondirish bilan cheklanmasligi, balki ularning keng bilim va umumiy qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilishi kerak. Agar shaxsiylashtirilgan ta’lim ko‘nikmalarni rivojlantirishga haddan tashqari urg‘u bersa, bu o‘quvchilarning bilim tizimi va fikrlash chuqurligi jihatidan cheklanishiga, ularning kelajakdagi rivojlanishi va innovatsion qobiliyatiga ta’sir qilishi mumkin. Nihoyat, aqlli ta’lim davridagi axloqiy qiyinchiliklarga ham e’tiborsiz qaramaslik kerak. Sun’iy intellektning ta’limda qo‘llanilishi ko‘payishi bilan bog‘liq maxfiylikni himoya qilish, ma’lumotlar xavfsizligi kabi masalalar ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi. O‘quvchilarning o‘quv ma’lumotlari shaxsiylashtirilgan ta’limni optimallashtirish uchun to‘planishi va tahlil qilinishi mumkin. Biroq, bu shaxsiy maxfiylikning

oshkor bo‘lishi va ma’lumotlardan noto‘g‘ri foydalanish xavfini ham keltirib chiqarishi mumkin.

Bugungi aqlli ta’lim muhitining o‘quvchilarga qo‘yadigan talablari kun sayin ortib borayotganligini ko‘rish qiyin emas. Ta’lim beruvchilar o‘tmishdagi muvaffaqiyatlar boshqa davrlarda takrorlanmasligini, turli vaziyatlarda amaliy tajriba orqali bilim olish zarurligini tushunishlari kerak. Turli asosiy layoqatlarga ega bo‘lgan o‘quvchilarni tarbiyalash aqlli ta’lim davrida ta’lim beruvchilarning muhim vazifasi bo‘ladi, shunda o‘quvchilar aqlli ta’lim davrida har tomonlama rivojlanish va mazmunli o‘rganish tajribasiga ega bo‘lishlari va aqlli ta’lim davrining o‘rganish muhitiga yaxshiroq moslasha olishlari ta’minlanadi. Layoqat – amaliy muammolarni hal qilish uchun zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma va qobiliyatlar majmuasiga ega bo‘lishni anglatadi va bu bilim, ko‘nikma, his-tuyg‘u, qadriyatlar, iroda kabi shaxsning namoyon bo‘lgan va yashirin qobiliyatlari va xususiyatlarining yaxlit ifodasidir, ishni uddalay olish va bajara olish, muammosiz ishlashning umumiy qobiliyati sifatida namoyon bo‘ladi. O‘quvchilarning asosiy layoqati esa turli o‘rganish vaziyatlari va qiyinchiliklar bilan shug‘ullanganda o‘quvchilarga kerak bo‘lgan asosiy qobiliyatlar va fazilatlarni ta’kidlaydi, bu bilish layoqati, ijtimoiy layoqat, shaxslararo hamkorlik layoqati va axloqiy layoqat deb nomlanuvchi to‘rt o‘lchovni o‘z ichiga oladi.

Birinchidan, o‘quvchilarning bilish layoqatini shakllantirish. Bilish layoqati – bu o‘quvchilar turli ko‘nikmalardan foydalanib bilimni samarali qurish va o‘tkazish qobiliyatidir. Bu o‘quvchilarning bilim olish, muammolarni hal qilish va fikrlash qobiliyatlari sohasidagi layoqatini o‘z ichiga oladi. Ushbu sohada o‘quvchilar tanqidiy fikrlash, axborot savodxonligi, ijodiy fikrlash va fanlararo bilimlarni qo‘llash qobiliyatini rivojlantirishlari kerak. Tanqidiy fikrlash – muammolarni dialektik tahlil qilish va baholash orqali aniq nuqtai nazar shakllantirish qobiliyatidir. Axborot savodxonligi – murakkab muammolarni hal qilish uchun ma’lumotlarni samarali izlash, saralash, birlashtirish va qo‘llash qobiliyatidir. Ijodiy fikrlash – an’anaviy fikrlash uslublaridan chiqib, yangi g‘oyalar va yechimlarni taklif qilish qobiliyati bo‘lib, bu izlanish ruhini va doimiy

innovatsion qobiliyatni rivojlantirishga yordam beradi. Fanlararo bilimlarni qo‘llash qobiliyati – turli fan sohalaridagi bilim va tushunchalarni uyg‘unlashtirib, amaliy muammolarga qo‘llash qobiliyatidir. Axborot portlovi sharoitida o‘quvchilarning bilish layoqatini rivojlantirish ularga qo‘yilgan masalani yechish uchun zarur ma’lumotlarni ajratib olish va saralash, muammolarni turli nuqtai-nazardan tahlil qilish masala yechimini topish imkonini beradi, shu bilan murakkab vaziyatlarda asoslangan qarorlar qabul qilishga yordam beradi.

Ikkinchidan, o‘quvchilarning ijtimoiy layoqatini shakllantirish. Ijtimoiy layoqat – turli madaniyatli muhitlarga moslashish va muloqot o‘rnatish qobiliyatidir. Bu o‘quvchilarning ijtimoiy rivojlanish, hissiyotlarni boshqarish, shaxslararo munosabatlar kabi sohalardagi layoqatini o‘z ichiga oladi. Ushbu sohada o‘quvchilarning jamoa ishini bajarish qobiliyati, madaniyatlararo muloqot qobiliyati va hissiyotlarni boshqarish qobiliyatini rivojlantirish zarur. Jamoa ishini bajarish qobiliyati – jamoada asosiy rol o‘ynab, resurslarni birlashtirish, inson resurslarini muvofiqlashtirish, ziddiyatlarni hal qilish va umumiy maqsadlarga erishishni ta’minlash qobiliyatidir. Madaniyatlararo muloqot qobiliyati – turli madaniy farqlarni tushunish va hurmat qilish, madaniyatlararo muloqot orqali madaniy ziddiyatlarning oldini olish qobiliyatidir. Hissiyotlarni boshqarish qobiliyati – shaxslararo munosabatlarda ijobiy hissiy bog‘lanish o‘rnatishning samarali yo‘li bo‘lib, his-tuyg‘ularni tushunish, ifodalash va boshqarish qobiliyatidir. Loyiha va tadqiqotga asoslangan o‘qitish usullari orqali o‘quvchilarning ijtimoiy layoqati rivojlantirilib, ularga tinglash va muloqot orqali hamkorlik qilish, hissiyotlarni boshqarish ko‘nikmalari shakllantiriladi hamda sog‘lom shaxslararo munosabatlar o‘rnatishga yordam beradi, shu bilan o‘zgaruvchan ijtimoiy va u ish muhitiga moslasha oladi.

Uchinchidan, o‘quvchilarning inson-mashina hamkorligi layoqatini shakllantirish. Inson-mashina hamkorligi layoqati vositalarni tushunish va to‘g‘ri qo‘llash, inson-mashina hamkorligini rivojlantirishni ta’kidlaydi. Bu o‘quvchilarning asosan sun’iy intellektga asoslangan texnik vositalardan foydalanishdagi texnik operatsiyalarni bajarish, ularni qo‘llash va ular bilan o‘zaro

ta’sirga kirishish layoqatini o‘z ichiga oladi. Ushbu sohada o‘quvchilarning texnik o‘rganish qobiliyati, inson-mashina o‘zaro ta’siri qobiliyati va hisoblash fikrlashini rivojlantirish zarur. Texnik o‘rganish qobiliyati –tez o‘zgarib turuvchi texnologik muhitga moslashish uchun dasturlash tillarini o‘rgangan holda yangi vositalar, dasturlar, ilovalarni egallash qobiliyatidir. Inson-mashina o‘zaro ta’siri qobiliyati – sun’iy intellekt tizimlari bilan o‘zaro ta’sir orqali ma’lumot olish, qaror qabul qilish va muammolarni hal qilish uchun yordam berish qobiliyatidir. Hisoblash asosida fikrlash – kompyuter fanining asosiy tushunchalaridan foydalangan holda muammolarni hal qilish, ma’lumotlarni tahlil qilish, qaror qabul qilish qobiliyatidir. Aqlli ta’lim muhitida inson-mashina hamkorligidagi yangi ta’lim shakli o‘quvchilarning inson-mashina hamkorligi layoqatini rivojlantirishni talab qiladi, inson-mashina munosabatlarini to‘g‘ri baholash, insonni markazga qo‘ygan sun’iy intellekt ta’limini o‘rnatish, yangi avlod sun’iy intellektning ta’limda qo‘llashdagi o‘ziga xos qadrini to‘liq namoyish etish zarur.

To‘rtinchidan, o‘quvchilarning axloqiy layoqatini shakllantirish. Axloqiy layoqat –"to‘g‘ri ish qilish" qobiliyatidir. Bu o‘quvchilarning axloqiy me’yorlar, qadriyatlar kabi sohalardagi layoqatini o‘z ichiga oladi. Ushbu sohada o‘quvchilar axloqiy tushuncha, axloqiy baho va axloqiy amal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishlari kerak. Axloqiy tushuncha qobiliyati – axloqiy muammolarni aniqlash va tushunish, axloqiy qadriyatlar, xatti-harakatlar va axloqiy tamoyillarning shaxs va jamiyatga ta’sirini to‘g‘ri tahlil qilish va o‘ylash qobiliyatidir. Axloqiy baholash qobiliyati – ma’lum axloqiy me’yorlarni qo‘llab, hodisa yoki xatti-harakatning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri, mos yoki mos emasligini baholash qobiliyatidir. Axloqiy amal qilish qobiliyati – axloqiy ongni amalga o‘tkazish, faol axloqiy xatti-harakatlarni amalga oshirish, ijtimoiy mas’uliyatni o‘z zimmasiga olish, axloqiy me’yorlarga rioya qilish, shaxs va jamiyatning axloqiy qadriyatlarini himoya qilish qobiliyatidir. Aqlli ta’lim davrida maxfiylikni himoya qilish, ma’lumotlar xavfsizligi kabi axloqiy xavfli masalalar e’tiborga olindi. Bilim oluvchilar to‘g‘ri axloqiy tushunchalar va axloqiy savodxonlikka ega bo‘lishlari kerak, bu ularga aqlli texnologiyalardan foydalanish va o‘rganish faoliyatida

ishtirok etishda yaxshi axloqiy me’yorlarni saqlash, axloqiy qiyinchiliklar paytida dono qarorlar qabul qilish, axloqiy ong va ijtimoiy mas’uliyat hissiga ega bo‘lgan a’lo fuqaroga aylanish imkonini beradi.

Garchi aqlli ta’lim davri yangi o‘rganish qiyinchiliklarini keltirib chiqarsa ham, o‘quvchilarning asosiy layoqatlarini rivojlantirish bu qiyinchiliklarni hal qilish kalitidir. Bilish layoqati, ijtimoiy layoqat, inson-mashina hamkorligi layoqati va axloqiy layoqat o‘quvchilarning asosiy layoqatini tashkil etadi, ular o‘zaro bog‘liq, o‘zaro rivojlanadi va birgalikda aqlli ta’lim davri talablariga mos keladigan har tomonlama rivojlangan kadrlarni tayyorlaydi. Ta’lim beruvchilar o‘qitish amaliyotida o‘quvchilarning asosiy layoqatlarini har tomonlama rivojlantirishga e’tibor berishlari kerak, bu ularga aqlli ta’lim muhitida barqaror muvaffaqiyatga erishish imkonini beradi. Shu bilan birga, o‘quvchilarning asosiy layoqatlarini rivojlantirishni yaxshiroq qo‘llab-quvvatlash uchun ta’lim tizimi va darslar dizayni ham mos ravishda o‘zgartirilishi kerak.

**2. Ijtimoiy va hissiy qobiliyatlarni shakllantirishga e’tibor**

Ta’lim insonni tarbiyalashga qaratilgan ijtimoiy amaliy faoliyat sifatida, o‘z mohiyatiga ko‘ra tarbiyadir, ya’ni har tomonlama rivojlangan insonni shakllantirishdir. Bu jarayonda ta’lim nafaqat bilim berish, balki o‘quvchilarning hissiyotlari, axloqi, ijtimoiy munosabatlari va ruhiy holati kabi umumiy sifatlarini rivojlantirish va shakllantirishdir. Aqlli ta’lim davrining kirib kelishi bilan texnologiyalarning keng qo‘llanilishi yangi ta’lim shakllarini yuzaga keltirdi. Bu jarayon ta’limning bilim ishlab chiqarish usullari, o‘qitish metodlari va boshqa jihatlarini tubdan o‘zgartirdi. Shu bilan birga, o‘quvchilar raqamlashtirish natijasida yuzaga keladigan begonalashuv xavfiga duch kelmoqda: ular bilim olishda tobora ko‘proq texnik vositalarga bog‘lanib, ijtimoiy munosabatlarda haqiqiy muhitdan qisman uzoqlashmoqda. Ushbu texnologiyalar orqali amalga oshiriladigan o‘rganish usuli o‘quvchilarning boshqalar bilan hissiy o‘zaro ta’sirini kamaytirdi, ijtimoiy va hissiy qobiliyatlarni rivojlantirishga to‘sqinlik qildi. Shuning uchun texnologiyaning "hissiyotsizlanishi" keltirib chiqargan hissiy begonalashuv ta’limi xavfini to‘g‘ri baholash, o‘quvchilarning ijtimoiy va hissiy

qobiliyatlarini rivojlantirishga e’tibor berish dolzarbligi ortib bormoqda, bu esa insoniy va emotsional komponentlarga ega aqlli ta’limni rivojlantirishning samarali yo‘nalishlaridan biriga aylanmoqda.

Hissiy begonalashuv xavfi asosan inson-mashina muloqotidagi hissiyotlar etishmasligi, virtual muhitdagi hissiy muvozanatsizlik, texnologiya yo‘nalishidagi hissiy tarbiya etishmasligi sifatida namoyon bo‘ladi. Birinchidan, ta’limning raqamlashtirilishi bilan o‘quvchilarning ekranga bog‘liq bo‘lgan vaqti oshdi, "inson-inson" asta-sekin "inson-mashina" bilan almashtirildi, bu haqiqiy muhitda boshqalar bilan hissiy almashinuvni kamaytirdi, bu bevosita o‘quvchilarning hissiy jonliligining pasayishiga, his-tuyg‘ularni haqiqiy his qilish va ifodalash qiyinligiga olib keldi. Shu bilan birga, texnologiyadan haddan tashqari foydalanish o‘quvchilarning hissiyotlarga bo‘lgan intilishlarini vaqtinchalik va yuzaki qilishi, hissiyotlarning chuqurligi va mazmunini zaiflashtirishi mumkin. Ikkinchidan, uzoq muddatli virtual muloqot o‘quvchilarni ijtimoiy tarmoqlarning soyalari tuzog‘iga tushirib qo‘ydi, hatto ularning o‘z shaxsini anglashda chalkashlik paydo bo‘ldi, internet hissiyotlarni cho‘ktirish bilan birga izolyatsiya, tashvish kabi psixologik muammolarni keltirib chiqardi, oxir-oqibat hissiy muvozanatsizlikka olib keldi va o‘quvchilarning ijtimoiy va shaxslararo munosabatlaridagi rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatdi. Nihoyat, texnologiyaga yo‘naltirilgan ta’lim ko‘pincha bilimlarni uzatish va kognitiv qobiliyatlarni rivojlantirishga haddan tashqari e’tibor qaratib, hissiy ta’limni ikkinchi darajaga suradi. Natijada o‘quvchilarning hissiyotlarni anglash va qadrlash darajasi pasayib, ularning emotsional intellekti rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, texnologiyani haddan tashqari qo‘llash o‘quvchilarning hissiyotlarga sezgirlik qobiliyatini zaiflashtirishi mumkin, bu ularga his-tuyg‘ularni to‘g‘ri tushunish va ifodalashni qiyinlashtiradi, bu esa ularni hissiy ziddiyatlarni hal qilishda qiyin vaziyatga solishi mumkin.

Hissiy begonalashuv xavfidan qochish uchun o‘qituvchilar o‘quvchilarning ijtimoiy va hissiy qobiliyatlarini rivojlantirishga, texnologiya qo‘llash va hissiy rivojlanish o‘rtasidagi muvozanatni saqlashga, "tartib bilan hissiyotlarni boshqarish" va "hissiyot bilan hissiyotlarni boshqarish" tamoyillariga rioya

qilishga e’tibor berishlari kerak, bu esa o‘quvchilarning hissiy va ruhiy salomatligining har tomonlama rivojlanishini kafolatlaydi. Birinchidan, hissiy ta’limning o‘rnini faol kuchaytirish, hissiy ta’limni rivojlantirish uchun asos yaratish. Ta’lim menejerlari hissiy ta’limni ta’lim maqsadlari va dars tizimiga kiritishlari, hissiy tarbiyani bilish qobiliyatlarini rivojlantirish bilan uyg‘unlashtirishlari kerak. Buning uchun O‘zbekistonning milliy sharoitlari va an’anaviy madaniy qadriyatlariga mos keladigan hissiy ta’limni rivojlantirish asosini ishlab chiqish, hissiy ta’limning maqsadlari va mazmunini aniq belgilash, o‘quvchilarga hissiy rivojlanish uchun yo‘naltirish va yordam berish, insonlar o‘rtasida, mashina, jamiyat va tabiat bilan to‘g‘ri munosabatlar o‘rnatishga yo‘naltirish, uyg‘un va sog‘lom rivojlanishni amalga oshirish zarur. Ikkinchidan, boy va xilma-xil ijtimoiy faoliyatlarni yaratish, shaxsiy tajriba orqali hayot qadrini his qilish. Yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalarining doimiy rivojlanishi bilan virtual, chuqur kirib borish, ijodiy, ochiq inson-mashina o‘zaro ta’sir modellari doimiy yangilanib boradi, hissiy tajribaga boy o‘qitish faoliyatlarini loyihalash, o‘quvchilarni jamoa ishini bajarish, hissiyotlarni ifodalash va hissiy tajriba orqali hissiy va qadriyat jihatidan to‘liq o‘sishga rag‘batlantirish kerak. Bundan tashqari, o‘quvchilarni ijtimoiy amaliyot va jamoaviy faoliyatlarda faol ishtirok etishga yo‘naltirish, insonlar o‘rtasidagi samimiy muloqotda hayotning haqiqiy ma’nosini his qilish, yoshlik qadriyati va kurash ma’nosini aniq tushunish kerak. Uchinchidan, hissiyotlarni boshqarish bo‘yicha treninglar o‘tkazish, o‘quvchilarning hissiy o‘zini-o‘zi anglash va hissiyotlarni boshqarish qobiliyatlarini rivojlantirish. "Boshqalarni bilgan dono, o‘zini bilgan esa aqlli", o‘zini-o‘zi anglash chuqur tushunishga erishishning kalitidir, shuning uchun bir tomondan o‘qituvchilar o‘quvchilarning hissiy ehtiyojlari, emotsional moyilliklari va hissiyotlarni ifodalash usullari haqida ongli ravishda tushuncha hosil qilishiga yordam berishlari kerak. Ikkinchi tomondan, hissiyotlarni boshqarish bo‘yicha treninglar orqali o‘quvchilarga hissiy muammolar va psixologik muammolarga qarshi turish uchun samarali yechimlar yaratishga yordam berish, ularning hissiy moslashuvchanligini oshirish, hissiy ziddiyatlarni to‘g‘ri hal qilish kerak.

To‘rtinchidan, o‘qituvchi-ota-ona hamkorligi va muloqotini kuchaytirish, o‘quvchilarga hissiy g‘amxo‘rlik ko‘rsatish. Oila va maktab o‘quvchilarning o‘sishi uchun muhim qo‘llab-quvvatlovchi muhit sifatida, ularning hamkorligi va muloqoti iliq, g‘amxo‘r hissiy muhit yaratadi, o‘quvchilarning hissiy dunyosini yanada kuchli shakllantiradi, o‘quvchilarning hissiy rivojlanishida har tomonlama yordam olishlarini ta’minlaydi. Oila va maktab o‘z vazifalarini bajaradi, oila kundalik hayotda hissiy almashinuvga e’tibor beradi, o‘quvchilarning hissiy intellekti va hissiyotlarni ifodalash qobiliyatini rivojlantiradi, maktab muntazam ota-onalar yig‘ilishi, suhbatlar va boshqa shakllar orqali ota-onalar bilan o‘quvchilarning maktabdagi hissiy namoyonlari va ehtiyojlari haqida ma’lumot almashadi, bu o‘quvchilarning hissiy jihatdan muvozanatli, sog‘lom rivojlanishini ta’minlaydi. Beshinchidan, ta’limni baholash tizimini takomillashtirish, hissiy omillar ta’siriga e’tibor berish. Ta’limni baholash –ta’lim tizimidagi asosiy halqa sifatida nafaqat o‘quvchilarning o‘quv yutuqlarining obyektiv aksidir, balki o‘quvchilarning har tomonlama o‘sishini shakllantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Ta’limni baholash nafaqat o‘quvchilarning bilish darajasi va o‘quv natijalariga e’tibor qaratishi, balki hissiy ta’limni baholash ko‘rsatkichlarini ham o‘z ichiga olishi, o‘quvchilarning o‘rganish jarayonidagi hissiy tajribasi, motivatsiyasi, o‘ziga ishonchi, hamkorlik ruhi, hamdardligi va boshqalarni to‘liq tushunishi kerak. Hissiy omillarni baholash o‘quvchilarning ijtimoiy mas’uliyat hissini, shaxslararo munosabatlar va yetakchilik qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi, bu ularning jamiyatga yaxshiroq integratsiyalashishi va rivojlanishini ta’minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, texnologiyani ta’limda qo‘llash natijasida yuzaga keladigan hissiy begonalashuv xavfidan qochish ko‘p tomonlama hamkorlikni talab qiladi. Ta’lim menejerlari hissiy ta’limga e’tibor berishlari, boy hissiy tarbiya muhitini yaratishlari, o‘quvchilarning hissiy o‘zini-o‘zi anglash va boshqarish qobiliyatlarini rivojlantirishlari, shuningdek o‘qituvchi-ota-ona hamkorligi va hissiy baholashning ahamiyatini kuchaytirishlari kerak. Faqat ko‘p qatlamli, ko‘p qirrali sa’y-harakatlar bilan aqlli ta’lim davrida texnologiyani qo‘llash hissiy

begonalashuv xavfidan qochishi, o‘quvchilarning ijtimoiy va hissiy qobiliyatlarini yaxshiroq rivojlantirishi, natijada o‘quvchilarning har tomonlama rivojlanishiga xizmat qilishi mumkin.

**3. Axborot va axloqiy xavfsizlik savodxonligini oshirish**

Yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalarining paydo bo‘lishi ta’limning kelajak rivojlanishi uchun keng istiqbollarni ochdi, generativ sun’iy intellektning ta’limni qayta shakllantirishi haqidagi tadqiqotlar esa yomg‘irdan keyingi o‘simlikdek ko‘paydi. Biroq, texnologik taraqqiyotning imkoniyatlari va qiyinchiliklari birga keladi, XIX asrda Karl Marks ta’kidlaganidek: "Biz yashayotgan davrda hamma narsaning ikki tomoni bor, biz mashinaning inson mehnatini kamaytirish va uni yanada samarali qilishning ajoyib kuchiga ega ekanligini ko‘ramiz, ammo bu ochlik va haddan tashqari charchoqqa olib keldi." Bugungi kunda chuqur o‘rgatishning asoschisi Jeffri Hinton (Geoffrey Hinton) ham SI xavfi haqida ogohlantirishni boshladi: "SIGC texnologiyasining yutug‘i nafaqat ma’lumotlarning haqiqiyligini aniqlash qiyinligiga olib kelishi, balki bandlik bozorini o‘zgartirishi, hatto insoniyat uchun tahdid solishi mumkin." Shu bilan birga, tobora ko‘proq texnologik yetakchilar va tadqiqotchilar GPT-4 dan yanada kuchliroq SI tizimlarini ishlab chiqishni vaqtincha to‘xtatishga chaqira boshladilar.

Ushbu kontekstda, sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishini qayta ko‘rib chiqish, uning potensial xavflarini –maxfiylikning oshkor bo‘lishi, akademik noaniqlik yoki ta’limda adolatga ta’siri, algoritmli kamsitish va axborot pilla hujayrasi kabi xavflarni aniq baholash, axborot va axloqiy xavfsizlik savodxonligini oshirish, ta’limning barqaror rivojlanishini ta’minlash, sun’iy intellekt qo‘llash, inson axloqi va ijtimoiy qadriyatlar muvozanatini ta’minlash kerak. Birinchi, maxfiylikning oshkor bo‘lishi xavfining ta’limga ta’sirini e’tiborsiz qoldirish mumkin emas. Bir tomondan, aqlli texnologiyalarning keng qo‘llanilishi bilan ko‘plab ta’lim ma’lumotlari raqamli saqlanadi va qayta ishlanadi. Biroq, agar bu maxfiy ma’lumotlar himoyalanmasa, ular xakerlik hujumlariga uchrab, ma’lumotlarning oshkor bo‘lishiga va o‘quvchilarning shaxsiy hayot

daxlsizligi buzilishiga olib kelishi mumkin. Ikkinchi tomondan, aqlli ta’limda sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar tahlili kabi texnologiyalar o‘quvchilarning hissiy holatini aniqlash, o‘rganish xatti-harakatlarini bashorat qilish va boshqa sohalarda qo‘llaniladi, ammo ushbu texnologiyalarni qo‘llash shaxsiy maxfiylik huquqining buzilishini o‘z ichiga olishi mumkin, masalan, o‘quvchilarning hissiy holati va ruhiy salomatligi noto‘g‘ri tahlil qilinishi va ishlatilishi mumkin. Ikkinchi, katta ma’lumotlar, katta hisoblash quvvati, katta modellar tomonidan boshqariladigan ta’lim muhitida ta’limda adolat xavfi ayniqsa yaqqol namoyon bo‘ladi. Texnologiyani qo‘llash darajasi va tarqalishi turli mintaqalarda farq qilishi mumkin, bu o‘quvchilarning o‘quv resurslari, o‘rganish usullari va boshqalarda farqlarga olib keladi. Raqamli ko‘nikmalar yoki texnik resurslar yetishmaydigan maktablar texnologik tafovutga tushib qolishi mumkin, bu esa ta’lim adolatiga ta’sir qiladi. Uchinchi, algoritmlarni o‘rgatish ma’lumotlari yoki algoritmlarning o‘zida xato bo‘lishi mumkinligi sababli, aqlli ta’lim tizimi ta’lim jarayonida kamsituvchi natijalarga olib kelishi mumkin, masalan, algoritm asosidagi o‘qitishning natijalarini baholash o‘quvchilarning individual farqlarini e’tiborsiz qoldirib, ba’zi o‘quvchilarni baholashda adolatsiz munosabatda bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Bu o‘quvchilarning o‘z-o‘zini hurmat qilishi va motivatsiyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. To‘rtinchidan, shaxsiylashtirilgan tavsiyalar orqasida axborotni filtrlash tufayli axborot orollari yoki axborot pilla hujayrasi hodisasi yuzaga kelishi mumkin, bu esa o‘quvchilarning turli axborot va qarashlarga duch kelishini cheklaydi. Ayniqsa hozirgi generativ sun’iy intellekt texnologiyalari keng tarqalgan davrda, yaratilgan ma’lumotlarning adekvatligini baholash yanada qiyinlashdi, "pilla hujayrasi" ichida yaratilgan ma’lumotlar nafaqat o‘quvchilarning qarashlarini toraytiradi, balki ularni soxta ma’lumotlar bilan adashtirib, ularning o‘rganishni baholash qobiliyatiga ta’sir qilishi mumkin.

Axborot va axloqiy xavfsizlikka duchor bo‘lgan xavflarning oldini olish uchun har tomonlama xavfni boshqarish tizimini o‘rnatish zarur. Ta’lim muassasalari va hukumat birgalikda qat’iy qonun va qoidalarni ishlab chiqib, texnologiyadan foydalanishning chegaralari va buzib bo‘lmaydigan minimal

me’yorlarini aniq belgilashi hamda o‘quvchilarning maxfiyligi va huquqlarini himoya qilishi zarur. Ta’lim ishlarida band bo‘lgan mutaxassislar axloqiy ta’lim va treninglarni o‘tashlari, ularning ta’lim texnologiyalarini qo‘llashdagi axloqiy ongi va mas’uliyat hissini oshirishlari kerak. Aniqrog‘i, bu to‘rt jihatda namoyon bo‘ladi. Birinchidan, qonunlar, qoidalar va siyosat asoslarini yaxshi o‘rnatish. Hukumat va tegishli idoralar ma’lumotlar maxfiyligi siyosatini ishlab chiqishlari, ta’lim ma’lumotlarini to‘plash, saqlash, uzatish va foydalanishni tartibga solishlari kerak. Sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’limda qo‘llash uchun axloqiy qoidalarni ishlab chiqish, texnologiya qo‘llashning hamda buzib bo‘lmaydigan minimal va axloqiy me’yorlarini aniq belgilash, texnologiyaning o‘quvchilarning maxfiylik huquqi va inson huquqlarini buzmasligini ta’minlash kerak. Ikkinchidan, texnik tekshiruv va nazoratni kuchaytirish. Ta’lim muassasalari va texnologik korxonalar mustaqil texnik tekshiruv va algoritmlarni baholash tizimini joriy etib, sun’iy intellekt texnologiyalari va algoritmlarini kompleks baholashi, ularning kamsituvchi bo‘lmasligi va xatolarga yo‘l qo‘ymasligini ta’minlashi hamda texnologiyani qo‘llashda o‘quvchilar huquqlari va insoniy axloqiy tamoyillarga rioya etilishini kafolatlashi zarur. Shu bilan birga, monitoring va nazorat texnologiyalarini qo‘llash jarayonidagi xavflar va muammolarni aniqlash, ularni tuzatish va yaxshilash uchun o‘z vaqtida choralar ko‘rish kerak. Uchinchidan, o‘qituvchilar va o‘quvchilarning axborot xavfsizligi ongini oshirish. Ta’lim ishlarida band bo‘lgan mutaxassislar tegishli treninglarni o‘tashlari, texnologiya qo‘llash keltirib chiqarishi mumkin bo‘lgan xavflar va qiyinchiliklar haqida bilim olishlari, axborot xavfsizligi ongini oshirishlari, o‘quvchilarga ma’lumotlarni qanday qilib to‘g‘ri baholash va foydalanishni o‘rgatishlari, o‘quvchilarning axborot savodxonligi, innovatsion qobiliyatlari va tanqidiy fikrlashini rivojlantirishlari kerak. Shu bilan birga, texnologiya qo‘llashda ta’limning keng tarqalishini qanday amalga oshirish haqida chuqur o‘ylash, har bir o‘quvchining texnologiya keltirgan ta’lim imkoniyatlaridan teng ravishda foydalanishini ta’minlash kerak. O‘quvchilar ham yetarli axborotni himoya qilish ongi bilan ta’minlanishi, texnologiyani qanday to‘g‘ri ishlatishni, shaxsiy maxfiylik va

xavfsizlikni himoya qilishni o‘rganishlari kerak. To‘rtinchidan, xalqaro hamkorlik va tajriba almashishni amalga oshirish. Har bir davlat va mintaqa boshqalarning tajribasidan foydalanishi, texnologiyani qo‘llashning eng yaxshi amaliyotlarini birgalikda izlash, axborot xavfsizligi va axloqiy xavflarni boshqarish tajribasini almashish, global kelishuv va standartlarni shakllantirishi mumkin.

Axborot va axloqiy xavfsizlik savodxonligini oshirish –texnologiyani ta’limda qo‘llashdagi xavflardan qochishning samarali usuli hisoblanadi. Hukumat, ta’lim muassasalari, texnologik korxonalar, maktablar, oilalar va o‘quvchilar kabi barcha tomonlar axborot va axloqiy xavfsizlik savodxonligini rivojlantirishga e’tibor berishlari, o‘z rollarini o‘ynashlari, ko‘p qirrali axborot va axloqiy xavfsizlik boshqaruvi tizimini birgalikda qurishlari, aqlli ta’lim o‘quvchilarga xavfsiz, foydali o‘rganish muhitini taqdim etishini ta’minlashlari, shu bilan ta’limning uzoq muddatli rivojlanishini rag‘batlantirishlari kerak.

### 4. Yangi sifatli layoqatlarni rivojlantirishga e’tibor qaratish

O‘zbekistonda amalga oshirilayotgan modernizatsiya jarayonlari inson resurslariga nisbatan yangi va yuksak talablarni qo‘ymoqda. Ayniqsa, innovatsion iqtisodiyot va raqamli transformatsiya sharoitida “yangi sifatli kadrlar” tushunchasining shakllanishi va rivojlanishi, fan-texnika jadal takomillashayotgan, innovatsiyalar asosiy harakatlantiruvchi kuchga aylanayotgan davrda, jamiyatning kadrlar salohiyati va umumiy malakasiga qo‘yiladigan talablarni yanada chuqur ochib bermoqda. Xususan, “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi va “Sun’iy intellektni rivojlantirish strategiyasi” ushbu yo‘nalishda ustuvor vazifalarni belgilab bermoqda.

Shuning uchun, kelajakda O‘zbekiston ta’lim tizimini modernizatsiya qilishning asosiy maqsadi zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lgan, innovatsion jarayonlarga moslasha oladigan va ularni boshqara oladigan “yangi sifatli kadrlar”ni tayyorlashga qaratilishi lozim. Uning kaliti esa barcha o‘quvchilarga yo‘naltirilgan holda, ta’lim jarayonida izchil ravishda ularning zamonaviy kompetensiyalarini tizimli shakllantirishdan iboratdir. Bu yondashuv

avvalgi boblarda muhokama qilingan “yetuk inson” yoki “malakali mutaxassis”ni tayyorlash maqsadi bilan hamohang bo‘lib, sun’iy intellekt davrida ta’limning asosiy vazifasi –“qanday insonni tayyorlash kerak” degan masalaga zamonaviy va aniq javobni ifodalaydi.

“Yangi sifatli malaka” deb, bir necha o‘lchovlarni o‘z ichiga olgan, kelajakka yo‘naltirilgan keng qamrovli qobiliyat va sifatlar tizimiga aytiladi. Tegishli tadqiqotlarga ko‘ra, u nafaqat barqaror o‘rganish qiziqishi va raqamli-aqlli texnologiyalar bilan mustahkamlangan o‘rganish qobiliyatini, ya’ni shaxsning doimiy o‘rganishga bo‘lgan ichki turtki va aqlli vositalardan samarali foydalana olish qobiliyatini ta’kidlaydi; balki, shuningdek, umumiy subyektivlikka asoslangan odam-mashina hamkorligidagi ijodiy mahoratga, sun’iy intellekt tizimlari bilan samarali hamkorlik qilish, birgalikda qadriyat yaratish qobiliyatini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratadi; shu bilan birga, u shaxsning chuqur gumanitar asos va texnologik axloqini uyg‘unlashtirish qobiliyatiga ega bo‘lishini, texnologiyalarni qo‘llashda axloqiy tamoyillarga sodiq qolishini talab qiladi; va shuningdek, u fanlararo tadqiqotga asoslangan o‘rganishni rag‘batlantirib, murakkab muammolarni aniqlash va hal qilish qobiliyatini shakllantiradi; Bundan tashqari, u kelajakka yo‘naltirilgan ijodiy fikrlash va moslashish ko‘nikmalarini, shuningdek keng global dunyoqarash va madaniyatlararo tushunish qobiliyatini o‘z ichiga oladi. Bunday keng qamrovli, yuqori darajadagi yangi sifatli malakalarni tizimli ravishda shakllantirish, shaxsning tez o‘zgarayotgan sun’iy intellekt davrida muvaffaqiyatli rivojlanishini, shuningdek mamlakat modernizatsiya qurilishi va insoniyat taraqqiyotiga donolik va kuch bag‘ishlashini ta’minlashning kalitidir.

## 4-bo‘lim. Aqlli ta’limning mantig’iy tuzilmasi, namuna manzaralari va qo‘llanilishi

### 1. Aqlli ta’lim: Ta’lim va texnologiyaning uyg‘unlashuvidagi yangi rivojlanish

Aqlli ta’lim texnologiya va ta’limning chuqur integratsiyasi mahsuli sifatida shakllanar ekan, uning rivojlanishi tasodifiy yoki sun’iy ravishda yaratilgan hodisa

emas, balki koʻp fanli, mustahkam nazariy asosga tayanadi. U nafaqat ilgʻor sunʼiy intellekt texnologiyalarining qoʻllab-quvvatlanishini talab etadi, balki pedagogika, psixologiya hamda inson-kompyuter oʻzaro taʼsiri kabi sohalarda shakllangan klassik nazariyalar va fundamental tamoyillarning yoʻnaltiruvchi va amaliy asoslariga ham tayanadi. Mazkur nazariy asoslarni chuqur anglash aqlli taʼlimning mohiyatini tushunish, samarali aqlli taʼlim tizimlarini loyihalash, shuningdek, uning yuzaga keltirishi mumkin boʻlgan muammolarni oldindan aniqlash va ularga munosib javob berish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu boʻlimda ana shu asosiy nazariy poydevorlar qisqacha bayon etiladi. Aqlli taʼlimning bosh maqsadi insonning oʻrganishi va rivojlanishini qoʻllab-quvvatlashdan iborat boʻlib, shu bois “inson qanday oʻrganadi?” degan fundamental savol ushbu sohaning eng muhim nazariy asosini tashkil etadi.

Oʻrgatish fanlari (Learning Sciences) fanlararo yoʻnalish sifatida psixologiya, pedagogika, kompyuter ilmlari va boshqa koʻplab sohalarning yondashuvlarini birlashtirib, insonning oʻrgatish jarayoni, shart-sharoitlari va mexanizmlarini tizimli ravishda oʻrganadi.

Taʼlim psixologiyasi (Educational Psychology) esa taʼlim jarayonida yuzaga keladigan psixologik hodisalar va ularning qonuniyatlarini oʻrganadi. Ayniqsa, u oʻquvchilarning kognitiv rivojlanishi, motivatsiyasi va individual farqlariga alohida eʼtibor qaratadi. Ushbu ikki yoʻnalishda olib borilgan tadqiqotlar aqlli taʼlim tizimlarini loyihalash uchun muhim nazariy asos boʻlib xizmat qiladi. Masalan, kognitiv oʻrgatish nazariyasi axborotga ishlov berish, bilimni ifodalash va muammolarni hal etish kabi ichki psixologik jarayonlarga urgʻu beradi. Shu bois u koʻplab aqlli oʻqituvchi tizimlarida (ITS – Intelligent Tutoring Systems) oʻquvchi modelini yaratish va oʻqitish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim yoʻnaltiruvchi rol oʻynaydi.

Konstruktiv oʻrgatish nazariyasi esa oʻquvchini bilimni faol ravishda quruvchi subyekt sifatida talqin qiladi. U kontekstga asoslangan oʻrgatish, hamkorlikdagi tadqiqot va ijtimoiy oʻzaro taʼsirning ahamiyatini taʼkidlaydi. Bu yondashuv tadqiqotga asoslangan oʻrgatish, loyiha asosidagi oʻqitish hamda

hamkorlikdagi ta’limni qo‘llab-quvvatlovchi aqlli ta’lim muhitlarini yaratishga asos bo‘lib xizmat qiladi.

Ijtimoiy-madaniy nazariya esa o‘rgatish jarayonining ijtimoiy va madaniy kontekstiga e’tibor qaratadi. Unda vositalar, til va ijtimoiy hamjamiyat o‘zaro ta’sirining o‘rgatishdagi roli alohida ta’kidlanadi. Bu esa onlayn hamkorlik, hamjamiyatga asoslangan o‘rgatishni qo‘llab-quvvatlovchi aqlli platformalarni ishlab chiqishda muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi.

Bundan tashqari, o‘quvchilarning individual farqlarini – masalan, kognitiv qobiliyatlari, avvalgi bilimlari, o‘rgatish uslublari va motivatsiya darajalarini chuqur anglash – aqlli ta’limning “shaxsiylashtirilgan va moslashuvchan” modelini amalga oshirishning psixologik poydevorini tashkil etadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalari o‘rgatish jarayonini chuqur tahlil qilish, kognitiv modellarni modellashtirish va shaxsiylashtirilgan pedagogik aralashuvlarni amalga oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Biroq ushbu texnologiyalarni loyihalash va ularning samaradorligini baholash jarayoni baribir o‘rgatish fanlari va ta’lim psixologiyasining fundamental tamoyillariga tayanishi zarur. Inson-kompyuter o‘zaro ta’siri (Human-Computer Interaction, HCI) – bu inson va kompyuter tizimlari o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar, shuningdek ularni loyihalash va baholash qonuniyatlarini o‘rganadigan fan bo‘lib, aqlli ta’limni samarali tashkil etishning muhim ilmiy asoslaridan biri hisoblanadi.

Aqlli ta’limning muhim xususiyatlaridan biri – moddiy yoki nomoddiy shakldagi aqlli agentlarning joriy etilishidir. Bu esa an’anaviy “inson–inson” o‘zaro ta’sir modelini kengaytirib, “inson–inson” va “inson–mashina” o‘zaro ta’sirining uyg‘unlashgan (gibrid) shakliga olib keladi. Shu bilan birga, o‘zaro ta’sir muhiti ham faqat an’anaviy jismoniy makon bilan cheklanib qolmay, balki jismoniy va virtual makonlarning integratsiyalashgan muhitiga kengayadi. Mazkur jarayon inson va mashina o‘rtasidagi munosabatlarni muvofiqlashtirish hamda o‘zaro ta’sirni loyihalashda yangi muammolar bilan bir qatorda yangi imkoniyatlarni ham yuzaga keltiradi. Shu sababli, aqlli ta’lim kontekstida inson-kompyuter o‘zaro ta’siri bo‘yicha tadqiqotlar, ayniqsa ta’lim jarayoniga mos

keladigan yangi o‘zaro ta’sir tamoyillari va modellarini ishlab chiqishga qaratilishi lozim.

Bu jarayonda dizayn yondashuvi “mashinaga yo‘naltirilgan” modeldan “insonga yo‘naltirilgan” modelga o‘tishi zarur. Ya’ni, tizimlarni ishlab chiqishda asosiy e’tibor texnologiyaning o‘ziga emas, balki o‘quvchilarning ehtiyojlari, tajribasi va rivojlanishiga qaratilishi kerak. Samarali, adolatli va o‘quvchiga yo‘naltirilgan o‘zaro ta’sir modellarini yaratish masalasi kelajak ta’lim tizimlari uchun muhim metodologik yo‘nalishlarni belgilab beradi. Uzluksiz rivojlanib borayotgan ushbu o‘zaro ta’sir shakllari nuqtayi nazaridan, inson-kompyuter o‘zaro ta’siri tadqiqotlari nafaqat asosiy texnologiyalarni qo‘llash va takomillashtirishni, balki ularni baholashning mukammal usullarini ishlab chiqishni ham talab etadi.

Masalan, kelajak ta’lim muhitlari uchun inson-kompyuter o‘zaro ta’siri sohasidagi asosiy texnologik yo‘nalishlarga quyidagilar kiradi:

– inson va mashina integratsiyasiga yo‘naltirilgan multimodal o‘zaro ta’sir texnologiyalari. Bular ko‘z harakati, imo-ishoralar, tana holati, ovoz, video va boshqa turli o‘zaro ta’sir kanallarini uyg‘unlashtirish orqali yanada tabiiy va boy kommunikatsiyani ta’minlashga xizmat qiladi;

– virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR) texnologiyalari asosida o‘qitish muhitlarini yaratish. Bu texnologiyalar vaqt va makon cheklovlaridan holi bo‘lgan immersiv (chuqur singib ketuvchi) o‘rgatish tajribasini ta’minlaydi;

– samarali o‘rgatishga yo‘naltirilgan shaxsiylashtirilgan o‘zaro ta’sir texnologiyalari. Ular turli o‘quvchilarning, ayniqsa rivojlanish bosqichlari turlicha bo‘lgan yoshlarning bilimni qabul qilish, tushunish va idrok etish xususiyatlarini hisobga olib, moslashuvchan o‘zaro ta’sir strategiyalarini ishlab chiqishni talab qiladi. Bu esa o‘rgatish samaradorligi va motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi.

Shu bilan birga, ushbu yangi o‘zaro ta’sir shakllarining samaradorligini baholash ham muhim ilmiy masala hisoblanadi. Ayniqsa, aqlli ta’lim sharoitida shaxsiylashtirilgan o‘zaro ta’sirni qanday baholash, obyektiv raqamli ko‘rsatkichlarni o‘quvchilarning subyektiv hissiyotlari, emotsiyalari va kognitiv

holatlari bilan qanday integratsiyalash mumkinligi dolzarb muammo sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Mazkur yo‘nalish inson-kompyuter o‘zaro ta’siri sohasining aqlli ta’limdagi eng muhim va istiqbolli tadqiqot yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Yuqorida bayon etilganlardan kelib chiqib, aqlli ta’limning nazariy asoslari ko‘p qirrali va o‘zaro uzviy bog‘liq tizimni tashkil etishi ayon bo‘ladi. U o‘rgatish fanlari, ta’lim psixologiyasi hamda inson-kompyuter o‘zaro ta’siri kabi fanlar negizida shakllanib, ularga chuqur tayanadi.

Aqlli ta’lim amaliyotini o‘rgatish va joriy etish jarayonida ushbu asosiy nazariyalarni chuqur anglash va ularni ilmiy asosda, ehtiyotkorlik bilan qo‘llash muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, fanlararo uzluksiz muloqot va hamkorlikni rivojlantirish zarur.

Faqat shunday yondashuv orqali texnologiyalar haqiqatan ham ta’limning asosiy maqsadlariga xizmat qilishi, o‘quvchilarning har tomonlama, sog‘lom va shaxsiylashtirilgan rivojlanishini ta’minlashi mumkin.

## 2. Aqlli ta’lim namuna manzaralari va ularning qo‘llanilishi

Sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim jarayonining barcha bosqichlariga chuqur kirib borib, aqlli ta’limning turli qo‘llanilish yo‘nalishlarini shakllantirmoqda. Ushbu qo‘llanmalar an’anaviy ta’lim tizimida mavjud bo‘lgan muammolarni texnologik ustunliklar asosida hal etishga, o‘qitish va o‘rgatish samaradorligi hamda natijadorligini oshirishga, shuningdek kelajakka yo‘naltirilgan ta’limning yangi shakllarini izlash va rivojlantirishga xizmat qiladi.

### 2.1 Aqlli o‘qitish

Sinf darslari ta’lim jarayonining asosiy maydoni sifatida sun’iy intellekt texnologiyalarining chuqur integratsiyasi ta’sirida tub o‘zgarishlarga yuz tutmoqda va “aqlli o‘qitish” nomli yangi pedagogik paradigmani shakllantirmoqda.

Aqlli o‘qitish sun’iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlaridan foydalangan holda, an’anaviy sinf tizimiga xos bo‘lgan vaqt, makon va resurs cheklovlarini yengib o‘tishga qaratilgan. U o‘qitish jarayonini optimallashtirish, innovatsion pedagogik yondashuvlarni joriy etish orqali ta’lim sifatini oshirishni

maqsad qiladi. Bunday yondashuvlar qatoriga onlayn va oflayn ta’limni uyg‘unlashtirgan “ikki o‘qituvchili sinf” modeli, ommaviy ochiq onlayn kurslar, shuningdek chuqur interaktivlikka ega virtual o‘rgatish muhitlari kiradi. Ushbu vositalar orqali yuqori sifatli ta’lim resurslarining keng qamrovda taqdim etilishi ta’minlanadi.

Aqlli o‘qitish nafaqat o‘quvchilar, balki o‘qituvchilar faoliyatini ham kuchaytiradi. Sun’iy intellekt texnologiyalari dars jarayonini tahlil qilish, topshiriqlarni avtomatik baholash hamda shaxsiylashtirilgan o‘quv resurslarini tavsiya etish imkonini beradi. Natijada o‘qituvchilarning takroriy va texnik ish yuklamalari kamayadi hamda ular o‘qitishning ijodiy, metodik va emotsional jihatlariga ko‘proq e’tibor qaratish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Eng muhimi, aqlli o‘qitish muhitida o‘qituvchining roli tubdan o‘zgaradi. U an’anaviy “bilim beruvchi” rolidan chiqib, “o‘rgatish jarayonini loyihalovchi, yo‘naltiruvchi va metakompetensiyalarni rivojlantiruvchi murabbiy”ga aylanadi.

Inson va sun’iy intellekt o‘rtasidagi hamkorlikka asoslangan yangi ta’lim modelida o‘qituvchi o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini, innovatsion qobiliyatlarini hamda ijtimoiy-emotsional ko‘nikmalarini rivojlantirishga ko‘proq e’tibor qaratadi. Shu bilan birga, u o‘quvchilarning rivojlanishida yo‘lboshchi hamda raqamli davr uchun zarur bo‘lgan “SI savodxonligi”ni shakllantiruvchi murabbiy sifatida namoyon bo‘ladi.

Natijada texnologiyalar bilan boyitilgan, yuqori samaradorlikka ega va insonparvarlik qadriyatlariga asoslangan yangi o‘qitish ekotizimi shakllanadi.

### 2.2 Moslashuvchan o‘rgatish

Aqlli o‘qitishdagi transformatsiyalar natijasida moslashuvchan o‘rgatish (Adaptive Learning) sun’iy intellektning ta’lim sohasidagi eng muhim va faol rivojlanayotgan qo‘llanilish yo‘nalishlaridan biri sifatida shakllandi. U “har bir o‘quvchiga mos ta’lim” g‘oyasini davom ettirgan holda, katta hajmdagi o‘quvchilar guruhlari uchun yuqori darajada shaxsiylashtirilgan o‘rgatish trayektoriyalari va qo‘llab-quvvatlashni ta’minlashga qaratilgan.

Mazkur yondashuvning asosiy maqsadi – an’anaviy “bir xil yondashuv hamma uchun” tamoyiliga asoslangan sinf o‘qitish tizimining o‘quvchilarning individual farqlarini yetarli darajada qamrab ololmaslik muammosini bartaraf etishdir. Bu esa texnologik vositalar yordamida har bir o‘quvchining o‘ziga xos rivojlanish ehtiyojlariga aniq va mos javob berish orqali amalga oshiriladi.

Moslashuvchan o‘rgatish tizimlari, odatda, o‘quvchilarning individual xususiyatlari (masalan, bilim darajasi, o‘rgatish tezligi, kognitiv uslubi, qiziqishlari va boshqalar) hamda o‘rgatish jarayonida yuzaga keladigan real vaqt ma’lumotlarini doimiy ravishda kuzatish va intellektual tahlil qilishga asoslanadi. Shu asosda o‘rgatish kontenti, uning taqdim etilish ketma-ketligi, murakkablik darajasi, shuningdek fikr-mulohaza va yordam strategiyalari dinamik tarzda moslashtiriladi. Mazkur jarayon ko‘pincha Vigotskiyning “yaqin rivojlanish zonasi” nazariyasidan ilhomlanadi. Ushbu nazariyaga ko‘ra, o‘qitish jarayoni o‘quvchining mavjud bilim darajasi bilan uning potensial rivojlanish darajasi o‘rtasidagi optimal hududga yo‘naltirilishi lozim.

Odatdagi moslashuvchan o‘rgatish tizimi bir nechta asosiy komponentlarni o‘z ichiga oladi:

– o‘quvchi modeli – o‘quvchining bilim holati va rivojlanish dinamikasini ifodalaydi;

– soha bilim modeli – o‘rgatish kontentini tizimlashtiradi (masalan, bilim grafiklari orqali);

– o‘qitish strategiyalari modeli – qachon va qanday pedagogik aralashuv hamda yordam ko‘rsatishni aniqlaydi.

So‘nggi yillarda mashinani o‘rgatish algoritmlarining jadal rivojlanishi, ayniqsa katta til modellari kabi yangi avlod sun’iy intellekt texnologiyalarining paydo bo‘lishi moslashuvchan o‘rgatish tizimlarining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi. Natijada o‘rgatish xatti-harakatlarini chuqur tahlil qilish, o‘quv resurslarini aqlli tarzda yaratish va tavsiya etish, shuningdek interaktiv murabbiylikning tabiiyligi va samaradorligini oshirish borasida tub sifat o‘zgarishlari yuz berdi. Bu esa ta’lim tizimining yanada samarali, adolatli va

o‘quvchiga yo‘naltirilgan shaxsiylashtirilgan rivojlanish paradigmasiga o‘tishini jadallashtirmoqda.

### 2.3 Aqlli baholash

Ta’lim baholash – o‘rgatish natijalarini aniqlash, o‘quv jarayonidagi muammolarni tashxislash hamda o‘qitishni takomillashtirish yo‘nalishlarini belgilashning muhim bosqichi hisoblanadi.

O‘zbekistonda ham sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim tizimiga joriy etish va baholash jarayonlarini raqamlashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Xususan, so‘nggi yillarda qabul qilingan “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi hamda ta’lim tizimini modernizatsiya qilishga oid normativ-huquqiy hujjatlarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanish, ta’lim sifatini baholash tizimini takomillashtirish va raqamli ta’lim muhitini rivojlantirish ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida belgilangan.

Shu nuqtai nazardan, sun’iy intellekt texnologiyalari an’anaviy ta’lim baholash tizimini yanada aqlli, aniq va jarayonga yo‘naltirilgan shaklga o‘tkazishga xizmat qilmoqda. SI asosidagi tizimlar yordamida talabalar bilimini avtomatik baholash, o‘quv jarayonidagi qiyinchiliklarni oldindan aniqlash, individual tavsiyalar berish hamda ta’lim natijalarini kompleks tahlil qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa ta’lim sifatini oshirish, baholashning shaffofligini ta’minlash va o‘quvchilarning individual rivojlanish trajektoriyasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Aqlli baholash (yoki texnologiya bilan kuchaytirilgan baholash) – bu sun’iy intellekt va boshqa raqamli texnologiyalar yordamida baholash jarayonining barcha bosqichlarini takomillashtirish yoki transformatsiya qilishni anglatadi.

Uning asosiy qo‘llanilishlari quyidagilardan iborat:

– kompyuterga asoslangan moslashuvchan testlar (Computerized Adaptive Testing, CAT), bunda test topshiruvchining real vaqt natijalariga qarab keyingi savollarning murakkablik darajasi dinamik tarzda moslashtiriladi va natijada uning bilim darajasi yanada aniq va samarali baholanadi;

– avtomatlashgan baholash texnologiyalari, ayniqsa insho va qisqa javobli savollar kabi ochiq turdagi topshiriqlarni avtomat ravishda tekshirish va fikr-mulohaza berish imkonini yaratadi. Bu baholash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi hamda tashxisiy ma’lumotlarni taqdim etadi;

– savollarni avtomatlashgan tarzda yaratish texnologiyalari, bunda oldindan belgilangan bilim elementlari, murakkablik darajasi va topshiriq turlariga asoslanib yuqori sifatli test savollarini ommaviy tarzda generatsiya qilish mumkin.

Bundan tashqari, o‘quvchilarning tanqidiy fikrlash, hamkorlikda ishlash kabi yuqori darajadagi kompetensiyalarini baholash maqsadida o‘yinlashtirilgan, loyiha asosidagi, simulyatsion hamda VR/AR muhitlariga asoslangan innovatsion baholash usullari ham keng rivojlanmoqda. Ushbu yondashuvlar real hayotga yaqin va murakkab baholash vaziyatlarini yaratish imkonini beradi. Shu bilan birga, aqlli baholash tizimlarining obyektivligi, ishonchliligi va adolatliligini ta’minlash, shuningdek tushuntiriladigan (explSInable) va o‘rgatishni yaxshilashga xizmat qiladigan tashxisiy fikr-mulohaza mexanizmlarini ishlab chiqish ushbu sohadagi dolzarb ilmiy muammolardan biri bo‘lib qolmoqda.

### 2.4 Aqlli ta’lim boshqaruvi

To‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘qitish, o‘rgatish va baholash bosqichlarida qo‘llanishidan tashqari, sun’iy intellekt ta’limni boshqarish, qaror qabul qilish hamda xizmat ko‘rsatish darajalarida ham muhim amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Aqlli ta’lim menejmenti ma’lumotlar tahlili va zamonaviy intellektual texnologiyalar asosida ta’lim tizimining samaradorligini oshirish, qaror qabul qilish jarayonining ilmiy asoslanganligini kuchaytirish hamda xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilashga qaratilgan.

Uning asosiy qo‘llanilish yo‘nalishlari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

– ma’lumotlarga asoslangan qarorlarni qo‘llab-quvvatlash. Masalan, mintaqa yoki alohida ta’lim muassasasi darajasida katta hajmdagi ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish orqali resurslarni optimal taqsimlash, ta’lim siyosatini ishlab chiqish, shuningdek o‘qish jarayoniga oid xavf-xatarlarni oldindan aniqlash (masalan,

o‘quvchilarning o‘qishni tashlab ketishini prognozlash) uchun obyektiv asos yaratish;

– ta’lim menejmenti jarayonlarini avtomatlashtirish va intellektuallashtirish. Jumladan, sun’iy intellekt yordamida dars jadvalini optimallashtirish, qabul jarayonida nomzodlarni saralashni qo‘llab-quvvatlash, maktab xavfsizligini aqlli monitoring qilish hamda ma’muriy ruxsat berish jarayonlarini soddalashtirish;

– “aqlli kampus” (Smart Campus) infratuzilmasini yaratish va rivojlantirish. Bu maktabdagi turli axborot tizimlari va internetga ulangan qurilmalarni integratsiyalash orqali o‘qituvchi va o‘quvchilar uchun qulay hamda shaxsiylashtirilgan xizmatlarni taqdim etishni anglatadi. Masalan, kutubxona resurslarini aqlli tavsiya qilish, texnik jihozlarga xizmat ko‘rsatishni optimallashtirish, energiya sarfini intellektual boshqarish kabi yechimlar shular jumlasidandir.

Shu bilan birga, ta’lim menejmentini aqllilashtirish jarayonida ma’lumotlar boshqaruvi alohida ahamiyat kasb etadi. Bu yerda ma’lumotlarning sifati, xavfsizligi va qonuniy asosda foydalanilishi ta’minlanishi lozim. Bundan tashqari, qaror qabul qilish jarayonida adolatlilik va shaffoflik kabi axloqiy tamoyillarni hisobga olish ham muhim vazifa hisoblanadi.

### 2.5 Aqlli ta’limning axloqiy me’yorlari va boshqaruvi

Sun’iy intellektning ta’lim sohasida keng joriy etilishi va chuqur qo‘llanilishi bilan birga, aqlli ta’limning axloqiy me’yorlari va boshqaruvi uning sog‘lom va barqaror rivojlanishini ta’minlovchi muhim omil hamda asosiy kafolatga aylanmoqda.

Aqlli tizimlar o‘qitish, o‘rgatish, baholash va ta’lim menejmenti kabi asosiy jarayonlarga tobora keng jalb etilayotgan bir paytda, ular nafaqat samaradorlikni oshirish va yangi pedagogik imkoniyatlarni yaratishga xizmat qilmoqda, balki bir qator murakkab axloqiy muammolar va boshqaruv bilan bog‘liq qiyinchiliklarni ham yuzaga keltirmoqda.

Masalan, bahsli “o‘rgatishni kuzatish sikli” dan tortib, algoritmlar mustahkamlashi mumkin bo‘lgan stereotiplar va kamsitishlar, o‘quvchi

ma’lumotlarining maxfiyligi buzilishi xavfi, avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish jarayonlarining “qora quti” xususiyati, shuningdek tizim xatolari yoki noto‘g‘ri qo‘llanilishi natijasida javobgarlikni aniqlash muammolarigacha bo‘lgan masalalar dolzarb hisoblanadi.

Mazkur muammolar texnologiyaning asl mohiyati – “u kimga xizmat qiladi?” va “qanday tartibga solinadi?” – degan fundamental savollar ustida chuqur mulohaza yuritishga undaydi.

Ayniqsa, katta til modellari asosidagi generativ sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi bir tomondan ulkan ta’limiy imkoniyatlarni ochib berayotgan bo‘lsa, boshqa tomondan noto‘g‘ri ma’lumotlar tarqalishi, akademik halollik buzilishi, texnologiyaga ortiqcha qaramlik hamda tizimlarning yetarli darajada tushuntirilmasligi kabi yangi axloqiy muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Shu sababli, aqlli ta’limning axloqiy me’yorlari va boshqaruvi oddiygina texnologik qo‘shimcha emas. Aksincha, u texnologiyalarni loyihalashning dastlabki bosqichidanoq qadriyatlarni inobatga olishni, shuningdek tizimli normativ asoslarni shakllantirishni talab etadi. Bunga shaffof javobgarlik mexanizmlarini joriy etish, algoritmlarning adolatliligini audit qilish, uzluksiz axloqiy ta’limni rivojlantirish hamda potensial xavflarni oldindan aniqlash va bartaraf etish kiradi. Natijada texnologiyalarni inson manfaatlariga yo‘naltirish, ishonchli, adolatli va inklyuziv hamda insonning har tomonlama rivojlanishiga xizmat qiluvchi yangi aqlli ta’lim ekotizimini shakllantirish mumkin bo‘ladi.

**Kitobning tuzilishi va istiqbollari**

Ushbu darslik aqlli ta’limning asosiy nazariyalari, muhim texnologiyalari, asosiy qo‘llanilish yo‘nalishlari hamda tegishli axloqiy masalalarni tizimli tarzda yoritishga qaratilgan bo‘lib, o‘quvchilarda ushbu fanlararo yo‘nalish bo‘yicha yaxlit bilim tizimini shakllantirishga xizmat qiladi.

Kelajak ta’lim innovatsiyalari uchun kadrlar tayyorlashga mo‘ljallangan mazkur o‘quv qo‘llanmaning asosiy vazifasi – “o‘qitish, o‘rgatish, baholash, boshqarish” kabi asosiy ta’lim bosqichlarini tahlil qilish orqali aqlli ta’limning fundamental bilimlari, asosiy texnologiyalari va namunaviy qo‘llanmalarini tizimli

ravishda o‘rgatishdan iborat. Shu orqali o‘quvchilarning bilim doirasini kengaytirish, fanlararo fikrlashni rivojlantirish hamda aqlli texnologiyalar yordamida muammolarni hal qilish kompetensiyalarini shakllantirish ko‘zda tutiladi. Mazkur qo‘llanma nafaqat aqlli ta’limning mazmuni va metodlarini, balki uning asosiy texnologiyalari, amaliy qo‘llanilishlari hamda rivojlanish tendensiyalarini ham qamrab oladi. Ushbu qo‘llanma asosida ta’lim jarayonida o‘quvchilar aqlli ta’limga xos fikrlash uslubini shakllantiradi, uning rivojlanish darajasi va qo‘llanilish holatini ilmiy asosda tahlil qiladi, asosiy tamoyillar va texnologik yondashuvlarni o‘zlashtiradi hamda yangi modellar va jarayonlarni tushunadi. Bu esa kelgusida aqlli ta’limga oid innovatsion yechimlarni loyihalash va ishlab chiqish uchun mustahkam asos yaratadi.

Mazkur maqsadlarga erishish uchun qo‘llanma yettita bobga bo‘lingan bo‘lib, uning mazmuniy tuzilmasi quyidagicha:

Birinchi bob – “Kirish” – kitobning boshlang‘ich qismi bo‘lib, unda aqlli ta’limning paydo bo‘lish konteksti va rivojlanish yo‘nalishlari yoritiladi. Shuningdek, aqlli ta’limning asosiy ta’rifi, fanlararo xususiyati va muhim belgilari aniqlanadi. Bobda aqlli texnologiyalar orqali ta’limda adolatni ta’minlash, ta’lim sifatini oshirish, “har bir o‘quvchiga mos ta’lim”ni amalga oshirish hamda davomiy o‘rgatishni qo‘llab-quvvatlash kabi masalalar ham muhokama qilinadi.

Ikkinchi bob – “Aqlli ta’lim va darsni qayta qurish” – ta’limni raqamlashtirish jarayonida aqlli ta’limning asosiy roliga bag‘ishlangan. Unda o‘quv dasturlarini qayta loyihalash orqali ta’lim samaradorligini oshirish masalalari ko‘rib chiqiladi.

Uchinchi bob – “Aqlli o‘qitish” – o‘qitish jarayonini intellektuallashtirishga qaratilgan. Unda aqlli o‘qitish tizimlarini loyihalash tamoyillari, asosiy texnologiyalar (masalan, aqlli o‘qituvchi tizimlari va avtomatik fikr-mulohaza yuritish), shuningdek sun’iy intellektning an’anaviy o‘qitish modellari va o‘qituvchi roliga ta’siri tahlil qilinadi.

To‘rtinchi bob – “Moslashuvchan o‘rgatish” – shaxsiylashtirilgan ta’lim g‘oyasi va amaliyotiga bag‘ishlangan. Unda moslashuvchan o‘rgatish tizimlarining

texnik asoslari, asosiy modellar (qoidaga asoslangan va modelga asoslangan yondashuvlar) hamda ularning o‘quvchilarning mustaqil o‘rgatishini qo‘llab-quvvatlashdagi roli yoritiladi.

Beshinchi bob – “Aqlli baholash” – ta’lim natijalarini baholash faoliyatiga bag‘ishlangan. Unda aqlli baholashning asosiy tushunchalari, texnologiyalari (masalan, kognitiv diagnostika va qobiliyat profilini shakllantirish), shuningdek formativ va summativ baholashdagi innovatsion yondashuvlar ko‘rib chiqiladi.

Oltinchi bob – “Aqlli ta’limni boshqarish” – ta’lim tizimini boshqarish, qaror qabul qilish va xizmat ko‘rsatish jarayonlarini intellektuallashtirishga bag‘ishlangan. Unda “aqlli kampus” (Smart Campus)ni yaratish, ta’lim menejmenti axborot tizimlari rivoji hamda katta hajmdagi ta’lim ma’lumotlarini boshqarish va tahlil qilish masalalari yoritiladi.

Yettinchi bob – “Aqlli ta’limning axloqiy me’yorlari va boshqaruvi” – yakunlovchi bob bo‘lib, unda sun’iy intellektni ta’limda qo‘llash bilan bog‘liq axloqiy va ijtimoiy muammolar tahlil qilinadi. Xususan, ma’lumotlar maxfiyligi, algoritmik adolat, raqamli tafovut, texnologik javobgarlik kabi masalalar muhokama qilinadi hamda ushbu sohada boshqaruv mexanizmlarini shakllantirish yo‘llari ko‘rsatib beriladi.

Aqlli ta’lim sun’iy intellekt texnologiyalari bilan chuqur integratsiyalashgan, jadal rivojlanayotgan soha sifatida uning nazariy chegaralari, texnologik shakllari va qo‘llanilish yo‘nalishlari doimiy ravishda kengayib va yangilanib bormoqda.

Mazkur qo‘llanmada aqlli ta’limning asosiy g‘oyalari, muhim texnologiyalari, tipik qo‘llanilish modellarini hamda asosiy axloqiy masalalarni tizimli tarzda bayon etish maqsad qilingan. Shu orqali o‘quvchilarda aqlli ta’limni chuqur anglash uchun keng qamrovli va mustahkam bilim bazasini shakllantirish ko‘zda tutilgan.

Tez sur’atlarda rivojlanayotgan texnologiyalar sharoitida statik matn barcha kelajak imkoniyatlarini to‘liq qamrab ololmaydi. Shu sababli, ushbu kitobning qiymati faqat mavjud bilimlarni yetkazishda emas, balki o‘quvchilarga tushuncha

beruvchi konseptual asos hamda mustaqil fikrlashni rivojlantiruvchi nazariy nuqtai nazarni taqdim etishida namoyon bo‘ladi.

Kitob o‘quvchilarga hozirgi holatni anglash, rivojlanish tendensiyalarini to‘g‘ri idrok etish hamda kelgusida uzluksiz o‘rgatish va ilmiy izlanishlar olib borish uchun zarur poydevorni yaratishga xizmat qiladi. Sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivoji, ayniqsa katta modellar (large models) imkoniyatlarining kengayishi hamda aqlli agentlar (Intelligent Agent) kabi yangi texnologiyalarning paydo bo‘lishi aqlli ta’lim sohasiga yangi sur’at bag‘ishlamoqda. Bu jarayon ta’lim g‘oyalari, o‘qitish modellari, o‘rgatish usullari va hatto butun ta’lim ekotizimida tub o‘zgarishlarni yuzaga keltirishi kutilmoqda.

Mazkur kitobda berilgan kognitiv asosning asosiy maqsadi – o‘quvchilarga ushbu dinamik va istiqbolli o‘zgarishlarni chuqurroq tushunish, ularga moslashish hamda ushbu jarayonlarda faol ishtirok etish imkonini yaratishdan iborat. Tezkor iteratsiya xususiyatiga ega ushbu sohada doimiy o‘rgatish aqlli ta’lim bilan shug‘ullanuvchi yoki ushbu yo‘nalishda tadqiqot olib boruvchi har bir mutaxassis uchun zarur bo‘lgan asosiy kompetensiya hisoblanadi.

Faqat darslikdagi bilimlarni egallash yetarli emas – ilmiy sohaning eng ilg‘or yo‘nalishlari va texnologik rivojlanishini muntazam va faol ravishda kuzatib borish talab etiladi. Shu nuqtai nazardan, o‘quvchilarga mazkur sohadagi nufuzli xalqaro ilmiy konferensiyalarni kuzatish tavsiya etiladi. Jumladan, Sun’iy intellekt va ta’lim konferensiyasi (SIED), Ta’lim ma’lumotlarini qayta ishlash konferensiyasi (EDM), O‘rgatish tahlili va bilim konferensiyasi (LAK), Masshtabli o‘rgatish konferensiyasi (L@S) va boshqalar shular jumlasidandir. Mazkur konferensiyalar eng so‘nggi ilmiy natijalar, ilg‘or nazariyalar va dolzarb ilmiy munozaralar bilan tanishish uchun muhim platforma hisoblanadi. Ushbu konferensiyalar materiallari bilan tanishish yoki ularda ishtirok etish orqali ilmiy yo‘nalishlarning rivojlanish tendensiyalarini samarali kuzatish hamda ilmiy dunyoqarashni kengaytirish mumkin.

Ilmiy yo‘nalishlarni kuzatish bilan bir qatorda, aqlli ta’lim rivojiga asos bo‘layotgan fundamental texnologiyalarga nisbatan ham yuqori darajadagi tahliliy

yondashuv zarur. Ayniqsa, bugungi kunda turli sohalarga katta ta’sir ko‘rsatayotgan katta til modellari texnologiyasining ishlash tamoyillari, imkoniyatlari va cheklovlarini chuqur anglash muhim hisoblanadi.

Ularning qo‘llanilish modellarini, ta’lim kontekstidagi potensial imkoniyatlarini hamda mavjud cheklovlarini tushunish doimiy o‘rgatishni talab etuvchi muhim yo‘nalishdir. Kelajakda texnologiyalar rivoji bilan birga aqlli agentlar kabi yangi texnologik shakllar ta’limda yanada muhim va ko‘p qirrali rollarni bajarishi kutilmoqda. Ular individual virtual murabbiy, o‘rgatish yordamchisi yoki ilmiy-tadqiqot assistenti sifatida faoliyat yuritishi mumkin.

Shu sababli, ushbu ilg‘or va istiqbolli sun’iy intellekt texnologiyalarini faol o‘rgatish va tushunish aqlli ta’lim sohasidagi kelajak innovatsiyalari va amaliyotlari uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, texnik hisobotlar, ilmiy jurnallar, ochiq kodli loyihalar hamda sanoat yetakchi kompaniyalarining faoliyati kabi manbalarni keng qamrovda o‘rgatish texnologik ekotizimni yaxlit holda anglash imkonini beradi.

Albatta, aqlli ta’limni o‘rgatish faqat bilimlarni egallash va texnologiyalarni kuzatish bilangina cheklanmaydi. Eng muhimi – bu fikrlash uslubini shakllantirish va zarur kompetensiyalarni rivojlantirishdir. O‘quvchilar ta’lim jarayonida bosqichma-bosqich “aqlli ta’limga xos fikrlash”ni shakllantirishlari kutiladi. Ushbu fikrlash uslubining mohiyati fanlar chegarasidan chiqib, pedagogika va psixologiyaning chuqur nazariy asoslarini sun’iy intellekt texnologiyalarining imkoniyatlari bilan uyg‘unlashtirishdan iborat. Bu yondashuv ta’lim muammolarini tizimli, istiqbolni hisobga olgan holda va tanqidiy nuqtai nazardan tahlil qilish, shuningdek, haqiqiy pedagogik qiymatga ega innovatsion yechimlarni ishlab chiqish qobiliyatini rivojlantirishni nazarda tutadi.

Shu asosda o‘quvchilarni sun’iy intellektga moslashgan tafakkur konsepsiyasini qabul qilish va amalda qo‘llashga undash muhimdir. Bu nafaqat sun’iy intellekt vositalaridan samarali foydalanishni, balki ta’limni loyihalash va innovatsiya qilishda sun’iy intellekt imkoniyatlariga tayangan yangi fikrlash modelini shakllantirishni anglatadi.

An’anaviy “SI + ta’lim” yondashuvi ko‘pincha sun’iy intellektni mavjud ta’lim jarayoniga qo‘shimcha vosita sifatida integratsiya qilish bilan cheklanadi. “SI-native” yondashuvi esa tubdan boshqacha savollarni qo‘yadi: agar sun’iy intellekt (ayniqsa uning interaktivlik, generativlik va mantig’iy xulosa chiqarish imkoniyatlari) asos qilib olinsa, o‘rgatish tajribasini qanday qayta loyihalash mumkin? Qanday qilib mutlaqo yangi o‘zaro ta’sir modellarini yaratish mumkin? Individual baholashni yanada chuqurroq darajada qanday amalga oshirish mumkin? Ilgari mavjud bo‘lmagan yangi ta’lim xizmatlarini qanday yaratish mumkin? Kabi savollarga javob bera oladi. Mazkur fikrlashdagi o‘zgarish mavjud doiraviy qarashlardan chiqishni, ochiq va ijodiy yondashuv orqali aqlli ta’lim davrining yangi modelini izlashni talab qiladi.

Qobiliyatlarni rivojlantirish esa yakunda amaliy faoliyat va refleksiv tahlilga tayanishi lozim. Shu bois o‘quvchilar nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlarini faol ravishda izlashlari zarur. Masalan, real aqlli ta’lim tizimlarini tahlil qilish va baholash, dars loyihalarini ishlab chiqish, ilmiy yoki amaliy loyihalarda ishtirok etish, hatto kichik hajmdagi pedagogik eksperimentlar o‘tkazish shular jumlasidandir.

Amaliy faoliyat jarayonida nafaqat nazariy bilimlar chuqurlashadi, balki real muammolarni aniqlash va murakkab vazifalarni hal qilish ko‘nikmalari ham shakllanadi. Shu bilan birga, doimiy tanqidiy refleksiya muhim ahamiyatga ega. Texnologiyalardan foydalanish samaradorligi, ularning axloqiy xatarlari, adolatlilikka ta’siri hamda o‘quvchilarning har tomonlama rivojlanishiga real ta’siri muntazam ravishda baholab borilishi zarur. Nazariy bilimlar, texnologik tushuncha, amaliy faoliyat va tanqidiy refleksiyaning uyg‘unligi yuqori malakali aqlli ta’lim mutaxassislarini shakllantirishning asosiy omili hisoblanadi.

Aqlli ta’limning kelajagi cheksiz imkoniyatlarga boy bo‘lib, u ilgari kuzatilmagan yangi imkoniyatlar bilan bir qatorda, ehtiyotkorlik bilan yondashishni talab etadigan murakkab muammolarni ham yuzaga keltiradi. Ushbu kitob siz uchun ushbu izlanish yo‘lida mustahkam boshlang‘ich nuqta vazifasini bajaradi.

O‘quvchilar ushbu asosga tayangan holda doimiy o‘rgatish, chuqur fikrlash va faol amaliyot orqali nafaqat aqlli ta’limga oid bilimlarni egallashlari, balki uning sog‘lom rivojlanishiga faol hissa qo‘shuvchi mutaxassislarga aylanishlari kutiladi. Shu orqali yanada adolatli, inklyuziv va insonparvarlik qadriyatlariga asoslangan ta’lim kelajagini birgalikda barpo etish mumkin.

Mazkur bob o‘quvchilarga aqlli ta’limning ushbu yangi fanlararo yo‘nalishini tizimli ravishda o‘rgatish va tushunish uchun zarur asos yaratadi. Avvalo, aqlli ta’limning paydo bo‘lish konteksti va rivojlanish omillari tahlil qilinib, uning asosiy ta’rifi aniqlashtiriladi. Ya’ni, aqlli ta’lim – bu sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga chuqur integratsiyasi va innovatsion qo‘llanilishi asosida shakllanadigan, an’anaviy ta’lim modellari cheklovlarini bartaraf etishga qaratilgan yondashuvdir. Uning asosiy maqsadi – keng ko‘lamli, yuqori sifatli va shaxsiylashtirilgan ta’limni ta’minlashdan iborat. Shuningdek, aqlli ta’limning fan sifatidagi o‘rni ham yoritilib, uning alohida mustaqil fan emasligi, balki pedagogika, sun’iy intellekt, psixologiya, ta’lim texnologiyalari va boshqa amaliy fanlar kesishmasida shakllangan fanlararo yo‘nalish ekani asoslab beriladi.

Ta’rif va nazariy o‘rin aniqlangach, ushbu bobda aqlli ta’limning an’anaviy ta’lim va oddiy texnologik qo‘llanilishdan farq qiluvchi asosiy xususiyatlari chuqur tahlil qilindi. Ular quyidagilarni o‘z ichiga oladi: sun’iy intellekt algoritmlari va modellariga asoslangan holda ta’lim jarayonini tahlil qilish, prognozlash, aralashuv va yaratishni ta’minlovchi “aqllilik”; o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini qondirish va ularning salohiyatini maksimal darajada rivojlantirishga qaratilgan, o‘qitish mazmuni, yo‘li va sur’atini moslashtiruvchi “individuallik va moslashuvchanlik”; ta’lim jarayonining barcha bosqichlarida ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish va fikr-mulohaza asosida qaror qabul qilishni ta’minlovchi “ma’lumotlarga asoslanganlik”; o‘quvchini markazga qo‘yish, ta’lim qonuniyatlariga rioya qilish va insonning har tomonlama rivojlanishini ustuvor deb biluvchi “insonparvarlik”. Mazkur to‘rtta asosiy xususiyat o‘zaro uyg‘unlashgan holda aqlli ta’limning konseptual asosini tashkil etadi.

Ushbu bobni o‘rganish natijasida o‘quvchi aqlli ta’limning asosiy tushunchalari, yadro xususiyatlari, qadriyat yo‘nalishlari va rivojlanish istiqbollari haqida tizimli tasavvurga ega bo‘lishi kerak. Bu esa keyingi bosqichlarda aqlli o‘qitish, moslashuvchan o‘rgatish, aqlli baholash, aqlli menejment va axloqiy boshqaruv kabi yo‘nalishlarni o‘rgatish uchun zarur tayyorgarlikni ta’minlaydi.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar:**

1. O‘zingizning o‘rgatish yoki o‘qitish tajribangizga tayangan holda, katta til modellari rivoji qaysi ta’lim jarayonlarida (masalan, kontent yaratish, shaxsiylashtirilgan murabbiylik, baholash, o‘qituvchilarning kasbiy rivoji) yangi va kutilmagan qo‘llanmalarni yuzaga keltirishi mumkin? Bu holatlar aqlli ta’limning asosiy xususiyatlarini qanday namoyon etadi?

2. Aqlli ta’lim, ayniqsa katta modellar va katta hajmdagi ma’lumotlarga asoslangan tizimlar, katta imkoniyatlar bilan birga ma’lumotlar maxfiyligi, algoritmik og‘ishlar, noto‘g‘ri ma’lumotlar tarqalishi, ortiqcha qaramlik hamda mustaqil fikrlashga salbiy ta’sir kabi muammolarni ham keltirib chiqaradi. “Insonparvarlik” tamoyiliga asoslanib, ushbu texnologiyalarni qo‘llashda qanday axloqiy chegaralarni belgilash zarur?

3. ChatGPT kabi kuchli generativ modellarning keng qo‘llanilishi sharoitida o‘qituvchining roli qanday o‘zgaradi? Kelajakdagi inson–SI hamkorligi modelida o‘qituvchi qanday pozitsiyani egallashi va ushbu vositalardan foydalanib o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashi, ijodkorligi hamda ijtimoiy-emotsional rivojlanishini qanday qo‘llab-quvvatlashi kerak?

4. Sun’iy intellektning keng qo‘llanilishi o‘quvchilarning o‘rgatish uslublari va kognitiv modellari o‘zgarishiga olib kelmoqda. Shu sharoitda o‘quvchilarda axborot savodxonligi, mustaqil o‘rgatish qobiliyati va innovatsion fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan ta’lim jarayonlarini qanday loyihalash mumkin?

## IKKINCHI BOB. AQLLI TA’LIM VA DARSNI QAYTA QURISH

### Bobning qisqacha tavsifi

Dars ta’lim jarayonining eng muhim tashuvchisi hisoblanadi. Shu bois, sun’iy intellekt va ta’limning chuqur integratsiyasi, avvalo, darslar bilan uyg‘unlashgan holda amalga oshirilishi lozim. Zamonaviy davr talablaridan kelib chiqib, aqlli texnologiyalar ijtimoiy ishlab chiqarish va kundalik turmush tarzini tubdan o‘zgartirmoqda. Bu esa ta’lim tizimidan raqamli savodxonlikka ega, innovatsion fikrlay oladigan va umr bo‘yi o‘rganishga tayyor shaxslarni tayyorlashni talab etadi. Darslar ta’lim loyihasining asosiy shakli sifatida, aqlli davr kadrlar tayyorlash standartlariga mos ravishda qayta loyihalashtirilishi zarur. Ta’lim rivojlanish qonuniyatlari nuqtai nazaridan qaralganda, aqlli ta’lim an’anaviy o‘qitish chegaralaridan chiqib, “aniqlashtirilgan, shaxsiylashtirilgan va ekologik” xususiyatlarga ega yangi yondashuvni taklif etadi. Bu esa o‘qitish g‘oyalari, mazmuni va metodlarini tizimli ravishda yangilash uchun darslarni qayta qurishni taqozo etadi.

Natijada an’anaviy darslarga xos bo‘lgan quyidagi muammolar bartaraf etiladi: o‘qitishdagi kechikkan moslashuv, o‘zaro ta’sirning bir xilligi, kompetensiyalarni rivojlantirishdagi yetishmovchilik.

Shu bilan birga, aqlli ta’lim “qanday insonni va qanday tarbiyalash kerak?” degan fundamental savolga yangi yondashuvni taklif etadi. Bu esa ta’limning yuqori sifatli rivojlanishini ta’minlashning muqarrar yo‘li hisoblanadi.

Aqlli ta’limning markazida aynan dars jarayoni turadi. Chunki o‘qitish mantig‘i darslar orqali amalga oshadi – ular ta’lim maqsadi, mazmuni va metodlarining asosiy tashuvchisi hamda ta’lim amaliyotining “asab markazi” hisoblanadi. Aqlli ta’limning mohiyati esa ta’lim elementlarini intellektual qayta shakllantirishdan iborat bo‘lib, darslar bu jarayonda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Bir tomondan, darslar aqlli ta’limning qadriyat yo‘nalishlarini (masalan, asosiy kompetensiyalarni rivojlantirish) o‘zida mujassam etadi. Faqatgina aqlli texnologiyalar darslarga qanday integratsiyalashishi, ularni qanday kuchaytirishi va ta’lim mantig‘ini qanday qayta qurishi aniq belgilangan taqdirdagina, aqlli

ta’limning “texnologik salohiyati” haqiqiy “pedagogik qiymat”ga aylanishi mumkin.

Ikkinchi tomondan, darslar nazariya va amaliyotni bog‘lovchi asosiy maydon hisoblanadi. Aqlli ta’limning texnologik yechimlari aynan darsni loyihalash orqali real o‘quv jarayonida joriy etiladi. Darsning maqsadi, mazmuni va baholash tizimini yagona zanjir sifatida qayta qurish orqali aqlli ta’limga mos yangi o‘qitish modeli shakllantiriladi. Bu esa texnologiyalardan parchalanib va tizimsiz foydalanish muammosining oldini oladi. Shu sababli, darslar aqlli ta’lim amaliyotining mantig’iy boshlang‘ich nuqtasi sifatida qaraladi.

Aqlli ta’lim va darslarni qayta qurishning konseptual modeli –aqlli ta’lim sharoitida darslarni qayta qurishning asosiy vazifasi “texnologiya bilan kuchaytirilgan darslar orqali ta’lim tizimini yangilash”dan iborat bo‘lib, bu jarayon uchta asosiy yo‘nalishni qamrab oladi.

Birinchidan, dars maqsadlarining aqlli transformatsiyasi amalga oshiriladi. Bu jarayonda e’tibor bilimlarni uzatishdan asosiy kompetensiyalarni rivojlantirishga qaratiladi. Aqlli texnologiyalar yordamida kompetensiya maqsadlari aniq komponentlarga ajratilib, “o‘lchanadigan, o‘rgatiladigan va baholanadigan” bosqichli ta’lim tuzilmasi shakllantiriladi.

Ikkinchidan, dars mazmunining aqlli tashkil etilishi ta’minlanadi. Bunda bilim grafiklari, bilimlarni kuzatish, katta til modellari  kabi texnologiyalar asosida bilimlar o‘rtasidagi dinamik bog‘lanishlar yaratiladi hamda moslashuvchan taqdim etish mexanizmlari joriy etiladi.

Uchinchidan, o‘qitish jarayonining aqlli hamkorlik modeli shakllantiriladi. “Inson–mashina hamkorligi”ga asoslangan ta’lim ekotizimi qurilib, aqlli tizimlarga ma’lumotlarni yig‘ish, vazifalarni bajarish kabi funksiyalar yuklanadi. O‘qituvchi esa o‘z faoliyatini qadriyatlarni shakllantirish va tafakkurni rivojlantirishga yo‘naltiradi. Shu asosda “o‘qitish – o‘rgatish – baholash” o‘zaro aloqador modeli qayta quriladi va natijada “texnologiya darslarni kuchaytiradi, darslar esa shaxsni shakllantiradi” tamoyilining uyg‘un integratsiyasi ta’minlanadi.

Yangi qabul qilingan umumiy o‘rta va majburiy ta’lim dasturlari hamda dars standartlari ham asosiy kompetensiyalarga yo‘naltirilganligini alohida ta’kidlaydi. Ular fan amaliyotiga e’tibor qaratish, ta’lim bosqichlari o‘rtasidagi uzviylikni ta’minlash hamda ta’limning yaxlitligini kuchaytirishni asosiy vazifa sifatida belgilaydi.

Aqlli ta’lim va darslarni qayta qurish ushbu talablarni uchta asosiy o‘lchov orqali amalga oshiradi:

birinchidan, kompetensiyaga yo‘naltirilgan maqsadlarni amalga oshirish. Aqlli diagnostika texnologiyalari (masalan, o‘quvchi profili – learning profile) yordamida asosiy kompetensiyalar fan doirasidagi aniq ko‘rsatkichlarga ajratiladi va turli o‘quvchilar uchun individual “kompetensiya rivojlanish yo‘llari” belgilanadi. Masalan, matematika darslarida sun’iy intellekt yordamida masala yechish jarayonini tahlil qilish orqali “mantig’iy xulosa chiqarish” va “matematik modellashtirish” kabi kompetensiyalarni maqsadli rivojlantirish mumkin;

ikkinchidan, amaliyotga yo‘naltirilgan mazmuniy innovatsiya joriy etiladi. Virtual simulyatsiyalar va loyihaga asoslangan o‘rganish platformalari orqali fanlararo real muammoli vaziyatlar yaratiladi (masalan, AR texnologiyalari yordamida ekologik boshqaruv jarayonlarini modellashtirish). Bu esa “faoliyat orqali o‘rganish” va “amaliyot orqali o‘zlashtirish” yondashuvlarini rivojlantiradi hamda yangi o‘quv standartlaridagi “fan amaliyoti” talablariga mos keladi;

uchinchidan, ta’lim bosqichlarini tizimli va uzluksiz integratsiya qilish amalga oshiriladi. Aqlli ma’lumotlar markazlari orqali o‘quvchilarning o‘rganish trayektoriyasi uzoq muddatli kuzatilib, ta’lim bosqichlari orasidagi uzilish nuqtalari aniqlanadi (masalan, boshlang‘ich ta’limdan o‘rta ta’limga o‘tishda bilim uzatilishidagi muammolar). Shu asosda o‘qituvchilarga integratsiyalashgan darslarni loyihalash bo‘yicha tavsiyalar beriladi va kompetensiyalar rivojining uzluksizligi ta’minlanadi. Natijada yangi o‘quv standartlarida belgilangan “ta’limning yaxlitligi” tamoyili samarali amalga oshiriladi.

Aqlli ta’limda o‘zaro ta’sir va darsni uch o‘lchovli qayta qurish –aqlli ta’lim darsni loyihalash jarayonida “texnologiya bilan kuchaytirilgan o‘zaro ta’sir

tuzilmasi” orqali o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi muloqotni sifat jihatdan takomillashtiradi.

Birinchidan, ma’lumotlarga asoslangan aniqlashtirilgan o‘zaro ta’sir amalga oshiriladi. Dars platformasi sinfdagi faoliyatga oid ma’lumotlarni (masalan, muhokamada ishtirok darajasi, topshiriqlardagi xatolar turlari) real vaqt rejimida yig‘adi va vizual tavsiyalar shaklida taqdim etadi. O‘qituvchi ushbu ma’lumotlarga tayangan holda differensial yondashuvni qo‘llaydi: masalan, fikrlash jarayonida qiyinchilikka duch kelgan o‘quvchilarga qo‘llab-quvvatlovchi savollar, yuqori darajadagi ijodiy fikr bildirgan o‘quvchilarga esa kengaytirilgan topshiriqlar beradi.

Ikkinchidan, vaziyatga asoslangan chuqur o‘zaro ta’sir shakllantiriladi. Aqlli dars murakkab muammoli vaziyatlarni yaratadi (masalan, tarix darsida VR texnologiyasi yordamida Jadidchilik harakati yoki Amir Temur davridagi davlat boshqaruviga oid tarixiy muhitni qayta tiklash). O‘qituvchi o‘quvchilarni ushbu vaziyat doirasida hamkorlikda izlanish olib borishga yo‘naltiradi va shu orqali ta’lim jarayoni “bilimni tushunish” bosqichidan “ma’no qurish” bosqichiga o‘tadi.

Uchinchidan, hissiyotga yo‘naltirilgan iliq o‘zaro ta’sir ta’minlanadi. Hissiyotlarni aniqlash texnologiyalari (masalan, mimika tahlili, nutq ohangidan kayfiyatni aniqlash) orqali o‘quvchilarning emotsional holati monitoring qilinadi. O‘qituvchi esa o‘z vaqtida rag‘batlantirish, hamdardlik bildirish kabi emotsional qo‘llab-quvvatlashni amalga oshiradi. Bu yondashuv an’anaviy axborotlashtirilgan o‘qitishdagi o‘zaro ta’sirning bir xilligi va emotsional yetishmovchilik muammolarini bartaraf etib, “ma’lumotlarning aniqligi + insoniy g‘amxo‘rlik” asosidagi o‘zaro ta’sir ekotizimini shakllantiradi.

An’anaviy axborotlashtirilgan o‘qitish (asosan resurslarni taqdim etish va bir tomonlama uzatishga yo‘naltirilgan model) bilan solishtirganda, aqlli ta’lim dars darajasida “kognitiv – vaziyat – strategiya” uch o‘lchovli qayta qurish orqali yuqori samaradorlikka erishadi:

Kognitiv qayta qurish – ma’no yaratishni rivojlantiradi. Aqlli dars bilim grafiklariga asoslanib “o‘zaro bog‘langan bilim tarmog‘i”ni shakllantiradi va o‘quvchilarni shaxsiy kognitiv xaritalar (bilimlarni tushunish mantig‘i va

qo‘llanish sohalarini aks ettiruvchi) tuzishga yo‘naltiradi. O‘qituvchi esa metakognitiv muloqotni tashkil etadi (masalan, “nima uchun ushbu bilim tuzilmasi sizning fikrlashingizga mos keladi?”). Natijada o‘quvchilar parchalangan yodlashdan tizimli tushunishga o‘tadi.

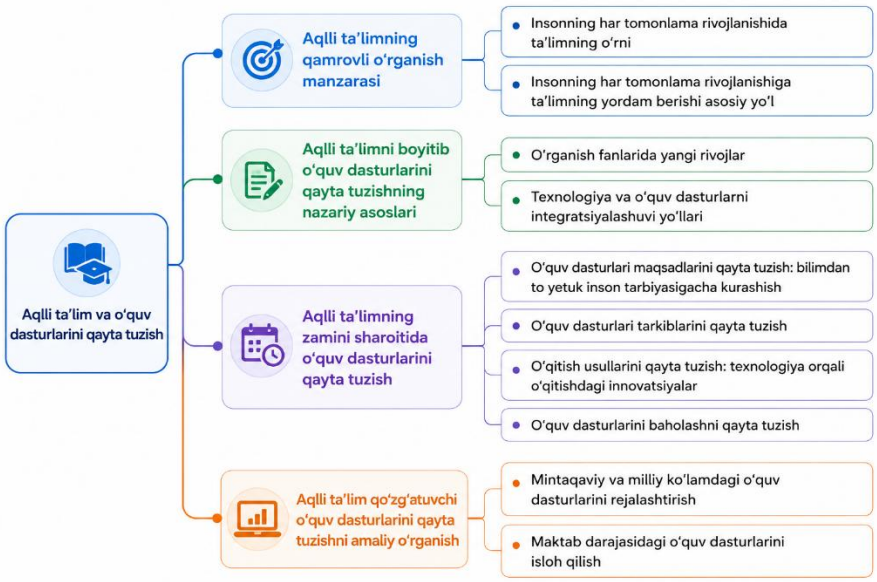
Vaziyatga asoslangan innovatsiya – bilimlarni qo‘llashni faollashtiradi. Generativ sun’iy intellekt turli ko‘p o‘lchovli vaziyatlarni yaratadi (masalan, fizik qonunlarning muhandislik yoki kundalik hayotdagi qo‘llanilishi). Dars loyihasi “vaziyat asosidagi topshiriqlar zanjiri”ni shakllantiradi: umumiy qonuniyatlarni aniqlash → yechim strategiyalarini qo‘llash → innovatsion kengaytirilgan amaliyot. Bu esa bilimlarni moslashuvchan qo‘llash va transfer qilish qobiliyatini rivojlantiradi.

Strategik iteratsiya – kompetensiyalarni mahalliylashtirish ta’minlaydi. Aqlli baholash tizimi “bilimni egallash + qo‘llash (transfer) qobiliyati” asosida ikki o‘lchovli tahliliy hisobotni shakllantiradi. O‘qituvchi ushbu ma’lumotlarga asoslanib o‘qitish strategiyalarini takomillashtiradi (masalan, transfer qobiliyati sust bo‘lgan o‘quvchilar uchun vaziyatlararo analogiya mashg‘ulotlarini tashkil etadi). Natijada “tushunish – qo‘llash – mahalliylashtirish” yopiq sikli shakllanadi va o‘quvchilar passiv qabul qiluvchidan faol bilim yaratuvchiga aylanadi. Bu esa yangi ta’lim standartlarida belgilangan kompetensiya rivoji talablarini amalda ta’minlaydi.

## 1-bo‘lim Aqlli ta’limning zamonaviy ta’lim muhiti

Ta’lim sohasida nazariy asoslarni shakllantirish ta’lim amaliyoti va uning rivojlanishini yo‘naltiruvchi muhim omil hisoblanadi. Turli mamlakatlar ta’lim maqsadlarini belgilashda turlicha nazariy yondashuvlarga tayanadi. Zamon qanday o‘zgarmasin, ta’lim maqsadlari insonning har tomonlama rivojlanishi g‘oyasining mazmuni va asosiy talablariga mos kelishi lozim. Hozirgi davrda “hamma narsaga internet orqali bog‘lanish”, umumiy sun’iy intellektning rivojlanishi natijasida keng qamrovli ta’lim , inson–mashina hamkorligi va virtual reallikka asoslangan ta’lim muhitlari shakllanib, aqlli ta’lim davrining boshlanishiga olib keldi. Shu bilan birga, texnologik innovatsiyalar oqimi ta’limning markazida inson turishini

o‘zgartirmadi. Aksincha, u har tomonlama rivojlangan shaxsni tarbiyalash zaruratini yanada kuchaytirdi. Shu nuqtai nazardan, aqlli ta’limni insonning har tomonlama rivojlanishi g‘oyasi bilan uyg‘unlashtirish, shuningdek, insonning erkinlik, tenglik va individual rivojlanishga bo‘lgan ehtiyojlarini to‘liqroq qondirish masalasi zamonaviy ta’lim nazariyasi va amaliyotining dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.




Mazkur yondashuv kelajak ta’limining rivojlanish yo‘nalishini belgilash hamda aqlli ta’limning qadriyatga yo‘naltirilgan asoslarini aniqlashda muhim metodologik ahamiyat kasb etadi. Aqlli ta’lim davri bir vaqtning o‘zida keng imkoniyatlar va murakkab muammolarni o‘z ichiga oladi. Texnologik innovatsiyalar ta’limning maqsadi emas, balki vositasi hisoblanadi. Insonning har tomonlama rivojlanishiga qaratilgan ta’lim esa har doim ta’limning eng yuqori qadriyatli maqsadi bo‘lib qoladi. Ushbu bo‘limda insonning har tomonlama rivojlanishi haqidagi ta’limoti asosida yangi ta’lim muhitlarida kadrlar tayyorlashning qadriyati va vazifalari tahlil qilinadi. Shuningdek, aqlli ta’lim davri bilan insonning har tomonlama rivojlanishi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik chuqur yoritilib, aqlli ta’limning asl maqsadini yanada aniqroq anglash ko‘zda tutiladi. Natijada, texnologiyalarni qo‘llash insonning to‘liq va uyg‘un rivojlanishini haqiqatan qo‘llab-quvvatlashiga erishish hamda aqlli ta’lim rivoji uchun nazariy va amaliy yo‘l-yo‘riqlar ishlab chiqish ushbu bo‘limning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Insonning har tomonlama rivojlanishi g‘oyasi ta’limning ideal maqsadi sifatida tarix davomida turli bosqichlarda shakllanib, turli madaniyat va falsafiy tizimlarda o‘z ifodasini topgan. Qadimgi yunon faylasufi Aristotel, shuningdek, Yevropa Uyg‘onish davri gumanist pedagogi Vittorino da Feltre va boshqa mutafakkirlar insonning aqliy (bilim), axloqiy va jismoniy rivojlanishining uyg‘unligini ta’kidlaganlar. Biroq, ularning har tomonlama rivojlanish haqidagi qarashlari asosan shaxs markazli yondashuv bilan cheklanib, ijtimoiy asoslar va obyektiv sharoitlarni yetarlicha hisobga olmagan. Shu sababli, bu g‘oyalarni amalda to‘liq ro‘yobga chiqarish murakkab bo‘lgan.

Britaniyalik olimlar – Robert Owen, Charles Fourier va Henri de Saint-Simon – ham “har tomonlama rivojlangan inson”ni tarbiyalash g‘oyasini ilgari surganlar[8]. Ular ta’limni ishlab chiqarish mehnati bilan uyg‘unlashtirish, insonning jismoniy va aqliy rivojini bir butun jarayon sifatida qarash tarafdori bo‘lganlar. Ammo ular inson rivojlanishi bilan ijtimoiy-moddiy ishlab chiqarish va turmush sharoitlari o‘rtasidagi dialektik bog‘liqlikni yetarli darajada asoslab bera olmaganlar.

Sharq falsafasida, xususan konfutsiylik ta’limotida ham insonning har tomonlama rivojlanishiga katta e’tibor qaratilgan. Konfutsiy o‘zini tarbiyalash, oilani tartibga solish, davlatni boshqarish va jamiyatda uyg‘unlikka erishish g‘oyalarini ilgari suradi. U “ilmga intilish, fazilatga tayanish, insonparvarlikni asos qilish va san’at orqali o‘zini rivojlantirish” kabi tamoyillarni ilgari surib, shaxsning ma’naviy, axloqiy va estetik jihatdan uyg‘un rivojlanishini nazarda tutadi. Biroq, bu qarashlar ham ko‘proq muayyan tarixiy va madaniy doira bilan cheklanib, ijtimoiy tuzilmalarning chuqur tahliliga yetarlicha e’tibor qaratmagan.

Markaziy Osiyo mutafakkirlari va O‘zbekiston olimlarining ilmiy-ma’rifiy qarashlarida ham insonning har tomonlama rivojlanishi masalasi muhim o‘rin egallagan. Ayniqsa, Sharq uyg‘onish davri allomalari ta’limni inson kamolotining asosiy omili sifatida talqin qilganlar. Abu Nasr Forobiy insonning mukammallikka erishishini ilm-fan, axloq va jamiyat manfaatlari bilan bog‘lab, “Fozil odamlar

[8] RIKOWSKI G. Marx and teh Education of the Future [J/OL]. Policy Futures in Education, 2004, 2(3-4): 565–577.

shahri” asarida bilimli, ma’rifatli va axloqan yetuk shaxsni ideal inson modeli sifatida ko‘rsatgan. Abu Ali ibn Sino esa ta’lim va tarbiyani insonning jismoniy, aqliy va ma’naviy rivojlanishini ta’minlovchi yagona tizim deb hisoblagan. U bolaning yosh va individual xususiyatlarini inobatga olgan holda o‘qitish zarurligini ta’kidlab, bugungi shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim konsepsiyasiga yaqin bo‘lgan pedagogik g‘oyalarni ilgari surgan.

Beruniy ilmiy tafakkur, kuzatish va tajriba asosidagi bilimlarni inson taraqqiyotining muhim omili sifatida baholagan. Uning ilm-fan va amaliy faoliyat uyg‘unligi haqidagi qarashlari zamonaviy STEAM ta’limi va kompetensiyaviy yondashuv bilan hamohangdir. Alisher Navoiy asarlarida esa komil inson g‘oyasi markaziy o‘rin tutib, unda insonning ma’naviy yetukligi, adolat, ilm, odob va ezgulik asosiy mezon sifatida talqin etiladi. Jadid ma’rifatparvarlari – Mahmudxo‘ja Behbudiy, Abdulla Avloniy, Munavvarqori Abdurashidxonov va boshqalar ham ta’limni millat taraqqiyotining asosiy vositasi sifatida ko‘rib, zamonaviy bilimlarni egallagan, mustaqil fikrlaydigan va vatanparvar yoshlarni tarbiyalash g‘oyasini ilgari surganlar. Xususan, Abdulla Avloniy “Tarbiya biz uchun yo hayot, yo mamot masalasidir” degan fikri bilan ta’lim va tarbiyaning jamiyat rivojidagi hal qiluvchi ahamiyatini alohida ta’kidlagan.

Mustaqillik yillarida O‘zbekiston olimlari tomonidan ham raqamli va aqlli ta’lim muhitini rivojlantirish, inson kapitalini mustahkamlash hamda innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Pedagogika, axborot texnologiyalari va psixologiya sohalaridagi tadqiqotlarda shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim, kompetensiyaviy yondashuv, masofaviy va elektron ta’lim, sun’iy intellekt asosidagi o‘qitish tizimlari, adaptiv ta’lim platformalari hamda raqamli pedagogika masalalari chuqur o‘rganilmoqda. Zamonaviy o‘zbek olimlari ta’lim jarayonida sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar (Big Data), virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalaridan foydalanish o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi, kreativligi va individual rivojlanishini qo‘llab-quvvatlashini ta’kidlamoqdalar. Shu bilan birga, ular texnologiyalarni qo‘llashda

insonparvarlik, milliy qadriyatlar va ma’naviy tarbiya ustuvor bo‘lishi zarurligini alohida qayd etadilar.

Xulosa qilib aytganda, insonning har tomonlama rivojlanishi g‘oyasi Sharq va G‘arb pedagogik tafakkurida uzoq tarixiy taraqqiyot yo‘lini bosib o‘tgan universal ta’limiy qadriyat hisoblanadi. Aqlli ta’lim davrida ushbu g‘oya yangi mazmun bilan boyib, raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va virtual muhitlar bilan uyg‘unlashmoqda. Biroq texnologiyalar ta’limning bosh мақсади emas, balki inson kamolotini ta’minlovchi muhim vosita sifatida namoyon bo‘ladi. Zamonaviy ta’lim tizimining asosiy vazifasi –raqamli kompetensiyalarga ega, mustaqil fikrlaydigan, ijodkor, ma’naviy barkamol va ijtimoiy mas’uliyatli shaxsni tarbiyalashdan iboratdir. Shu jihatdan, aqlli ta’lim insonning erkin, uyg‘un va har tomonlama rivojlanishiga xizmat qilgan taqdirdagina o‘zining haqiqiy ijtimoiy va pedagogik ahamiyatini namoyon eta oladi.

**1. Insonning har tomonlama rivojlanishi va keng qamrovli ta’lim**

Raqamlashtirish jarayonlarining jadallashuvi, internet tarmoqlarining o‘zaro integratsiyasi, algoritmlarning takomillashuvi hamda hisoblash quvvatining ortishi natijasida insoniyat yashayotgan muhit tubdan o‘zgarmoqda. An’anaviy ravishda fizik va ijtimoiy makon bilan chegaralangan ikki o‘lchamli muhit o‘rnini endilikda fizik, raqamli (tarmoq) va ijtimoiy makonlarning integratsiyasiga asoslangan uch o‘lchamli muhit egallamoqda. Bu esa insonlarning o‘rganish usullarida inqilobiy o‘zgarishlarni yuzaga keltirdi.

Zamonaviy sharoitda o‘rganish jarayoni endi vaqt va makon bilan cheklanmaydi. Bilim va axborot har doim va har joyda mavjud bo‘lib, ta’lim olish imkoniyatlari sezilarli darajada kengaydi. Shu asosda keng qamrovli ta’lim yangi ta’lim modeli sifatida shakllandi.

“Hamma joyda mavjud” tushunchasi keng qamrovli mavjudlikni anglatadi. Ushbu model zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga tayangan holda ta’limni inson hayotining barcha sohalariga chuqur integratsiyalashni nazarda tutadi. Natijada ta’lim an’anaviy maktab muhitidan chiqib, “har kim, har

doim va har joyda o‘rganish” konsepsiyasiga asoslangan uzluksiz jarayonga aylanadi.

2020-yil sentyabr oyida OECD tomonidan e’lon qilingan “Kelajak ta’limiga yo‘naltirilgan: maktab ta’limining to‘rtta manzarasi” nomli hisobotda maktab ta’limining rivojlanishiga doir to‘rtta ssenariy ilgari surilgan:

- maktab ta’limining kengayishi;
- ta’limning tashqariga chiqishi;
- maktabning o‘rganish markaziga aylanishi;
- chegaralarsiz o‘rganish.

Mazkur konsepsiyada chegarasiz o‘rganish tushunchasi keng qamrovli ta’lim bilan mazmunan yaqin bo‘lib, har ikkisi ham raqamli texnologiyalar asosida o‘rganishning istalgan vaqt va istalgan makonda amalga oshirilishi mumkinligini anglatadi

Haqiqiy o‘quvchi markaziga yo‘naltirilgan, vaqt va makon cheklovlaridan xoli, ochiq va integratsiyalashgan keng qamrovli ta’lim muhiti maktab, oila va jamiyatning o‘zaro uyg‘unlashuviga xizmat qiladi. Bu esa yangi turdagi ta’lim ekotizimini shakllantirib, o‘quvchilar uchun yanada real, xilma-xil va boy o‘rganish tajribasini yaratadi.

Birinchidan, keng qamrovli ta’lim uzluksiz va keng qamrovli o‘rganish muhitini shakllantiradi. O‘quvchilar o‘z qiziqishlari, qobiliyatlari va o‘rganish sur’atlariga mos ravishda aqlli ta’lim platformalari orqali boy va turli o‘quv resurslaridan foydalanish imkoniga ega bo‘ladi.

Ikkinchidan, u shaxsiylashtirilgan o’rganish mazmuni va o’qitish usullarini taqdim etadi. Bunda o’rganish jarayonining faolligi va muammoga yo’naltirilganligi ustuvor hisoblanadi. O’quvchilar mustaqil ravishda muammolarni aniqlash, ularni hal etish, tanqidiy fikrlash va innovatsion yondashuvlarni rivojlantirishga jalb etiladi.

Uchinchidan, o’qituvchi va o’quvchi onlayn muloqot platformalari orqali samarali hamkorlik olib boradi. Bu jarayonda g’oyalar almashinuvi, muammolarni birgalikda muhokama qilish va jamoaviy ishlash ko’nikmalari shakllanadi.

To’rtinchidan, keng qamrovli ta’lim real vaqt rejimidagi fikr-mulohaza va baholashni ta’minlaydi. Bu esa o’quvchilarga o’z o’rganish jarayonini anglash, natijalarni tahlil qilish va o’rganish strategiyalarini o’z vaqtida moslashtirish imkonini beradi.

Beshinchidan, ushbu model an’anaviy fanlar va sohalar chegaralaridan chiqadi, turli bilim va ko’nikmalarni integratsiyalash orqali fanlararo o’rganishni rag’batlantiradi.

Oltinchidan, keng qamrovli ta’lim o‘rganishni kundalik hayot bilan integratsiyalaydi. Natijada o‘rganish doimiy jarayonga, odatga aylanadi hamda mustaqil va uzluksiz o‘rganish kompetensiyalari shakllanadi.

Aqlli ta’lim davrida keng qamrovli ta’lim yangi pedagogik model sifatida insonning har tomonlama rivojlanishi uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Moslashuvchan o‘qitish metodlari, shaxsiylashtirilgan o‘rganish tajribalari va innovatsion pedagogik strategiyalar orqali o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma, emotsional rivoj va qadriyatlar tizimi kompleks tarzda shakllanadi.

Keng qamrovli ta’lim insonning har tomonlama rivojlanishi bilan bir necha jihatdan uzviy bog‘liqdir:

Birinchidan, shaxsiylashtirilgan o‘rganish modeli o‘quvchilarga o‘z qiziqishlari va qobiliyatlariga mos tanlov qilish imkonini beradi. Bu esa insonning har tomonlama rivojlanishi nazariyasidagi individual ehtiyojlarni hisobga olish tamoyiliga to‘liq mos keladi;

Ikkinchidan, ushbu modelda mustaqil o‘rganish, fanlararo fikrlash, tadqiqotga asoslangan va hamkorlikdagi o‘rganish ustuvor ahamiyat kasb etadi. Bu jarayon o‘quvchilarning chuqur fikrlashi, tadqiqot olib borish qobiliyati, innovatsion tafakkuri, tanqidiy fikrlashi, muloqot madaniyati va jamoada ishlash kompetensiyalarini rivojlantiradi. Bu esa insonning har tomonlama rivojlanishi haqidagi ta’limotda ilgari surilgan mehnat, amaliyot va ijodkorlik tamoyillariga mos keladi.

Keng qamrovli ta’lim va insonning har tomonlama rivojlanishi haqidagi ta’limot har biri o‘ziga xos nazariy yo‘nalishga ega bo‘lsa-da, ular o‘zaro bir-birini

to‘ldiruvchi va qo‘llab-quvvatlovchi munosabatda namoyon bo‘ladi. Keng qamrovli ta’lim zamonaviy raqamli texnologiyalar asosida o‘quvchilarga kengroq, moslashuvchan va xilma-xil o‘rganish imkoniyatlarini taqdim etadi. Bu esa o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarini kompleks rivojlantirish orqali insonning har tomonlama rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiladi. Boshqa tomondan, insonning har tomonlama rivojlanishi haqidagi ta’limot shaxsning axloqiy fazilatlari, estetik didi va mehnatga munosabatini rivojlantirishni alohida ta’kidlaydi. Ushbu qadriyatlar va kompetensiyalar keng qamrovli ta’lim jarayonida ham muhim o‘rin tutishi lozim. Shu sababli, mazkur ikki yondashuvni amaliy ta’lim jarayonida integratsiyalash o‘quvchilarning bilimi, axloqiy, estetik va amaliy jihatdan uyg‘un rivojlanishini ta’minlaydi. Natijada, ta’lim tizimi shaxsning har tomonlama kamol topishini samarali qo‘llab-quvvatlovchi yaxlit tizimga aylanadi.

**2. Insonning har tomonlama rivojlanishi va inson-mashina hamkorligi**

O‘zbekiston sharoitida insonning har tomonlama rivojlanishi va inson–mashina hamkorligi masalasi mamlakatning raqamli transformatsiya jarayonlari bilan chambarchas bog‘liq holda rivojlanmoqda. So‘nggi yillarda mamlakatda “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi, sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga oid davlat dasturlari hamda ta’lim tizimini modernizatsiya qilish bo‘yicha qabul qilinayotgan qarorlar aqlli ta’lim muhitini shakllantirish uchun muhim asos bo‘lib xizmat qilmoqda.

Bugungi kunda O‘zbekiston oliy va professional ta’lim tizimida sun’iy intellekt, raqamli platformalar, masofaviy ta’lim texnologiyalari va elektron resurslardan foydalanish bosqichma-bosqich kengaymoqda. Xususan, elektron kundalik va jurnal tizimlari, masofaviy ta’lim platformalari, virtual laboratoriyalar, adaptiv test tizimlari hamda raqamli kutubxonalar o‘quv jarayonining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Bu esa o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi an’anaviy munosabatlarni yangi bosqichga olib chiqib, inson–mashina hamkorligiga asoslangan ta’lim modelini shakllantirmoqda.

O‘zbekiston sharoitida inson–mashina hamkorligi, avvalo, o‘qituvchining o‘rnini bosish emas, balki uning kasbiy faoliyatini qo‘llab-quvvatlash vositasi sifatida talqin qilinmoqda. Chunki milliy pedagogik an’analarda ustoz shaxsining ma’naviy-tarbiyaviy o‘rni alohida ahamiyatga ega. Shu sababli sun’iy intellekt texnologiyalari o‘qituvchining bilim berish, tahlil qilish, monitoring yuritish va individual yondashuvni tashkil etish imkoniyatlarini kengaytiruvchi yordamchi vosita sifatida qaraladi. Masalan, sun’iy intellekt asosidagi tizimlar o‘quvchilarning bilim darajasini tahlil qilish, individual o‘quv trayektoriyalarini shakllantirish, test va topshiriqlarni avtomatik baholash, o‘quv materiallarini moslashtirish kabi vazifalarni bajarishi mumkin. Biroq tarbiya, motivatsiya, milliy qadriyatlarni singdirish va shaxsiy namuna ko‘rsatish kabi masalalarda asosiy subyekt baribir inson – pedagog bo‘lib qoladi.

Milliy nuqtai nazardan qaralganda, inson–mashina hamkorligi Sharqona “ustoz-shogird” an’analari bilan uyg‘unlashgan holda rivojlanishi muhimdir. O‘zbek pedagogik tafakkurida bilim faqat axborot uzatish emas, balki ma’naviy kamolot vositasi sifatida qaraladi. Shu jihatdan sun’iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda milliy madaniyat, til, mentalitet va ma’naviy qadriyatlarni saqlash ustuvor vazifa hisoblanadi. Ayniqsa, o‘zbek tilidagi sun’iy intellekt tizimlarini rivojlantirish, milliy kontent yaratish va yoshlarning axborot madaniyatini shakllantirish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston olimlari va pedagoglari ham ta’limda sun’iy intellektdan foydalanishning pedagogik hamda axloqiy jihatlariga alohida e’tibor qaratmoqdalar. Ularning tadqiqotlarida raqamli pedagogika, adaptiv o‘qitish, kompetensiyaviy yondashuv, media savodxonlik va kibermadaniyat masalalari keng o‘rganilmoqda. Shu bilan birga, sun’iy intellektdan foydalanishda akademik halollikni saqlash, o‘quvchilarning mustaqil fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirish va texnologiyaga haddan tashqari qaramlikning oldini olish zarurligi ta’kidlanmoqda.

Inson-mashina hamkorligining ontologik, gnoseologik va aksiologik asoslari O‘zbekistonning milliy taraqqiyot modeli bilan ham uyg‘unlashadi. Ontologik

jihatdan inson va texnologiyaning o‘zaro uyg‘unligi “inson qadri uchun” tamoyiliga asoslanadi. Gnoseologik jihatdan esa bilim yaratish va o‘zlashtirish jarayoni endilikda inson tafakkuri hamda sun’iy intellekt imkoniyatlarining integratsiyasi asosida rivojlanmoqda. Aksiologik jihatdan esa texnologiyalar inson manfaatlari, ma’naviy qadriyatlar va ijtimoiy farovonlikka xizmat qilishi lozimligi asosiy tamoyil sifatida qaraladi.

Xulosa qilib aytganda, mamlakatimizda aqlli ta’lim va inson–mashina hamkorligi jarayoni milliy qadriyatlar, ma’naviy meros va zamonaviy texnologiyalar uyg‘unligi asosida shakllanmoqda. Sun’iy intellekt ta’lim sifatini oshirish, individual yondashuvni kuchaytirish va inson kapitalini rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar yaratmoqda. Biroq texnologiyalar ta’limning asosiy maqsadi emas, balki komil insonni tarbiyalashga xizmat qiluvchi vosita bo‘lib qolishi zarur. Shu bois, O‘zbekiston sharoitida aqlli ta’limning muvaffaqiyati texnologik taraqqiyot bilan bir qatorda milliy-ma’naviy qadriyatlarni saqlash, insonparvarlik tamoyillariga rioya qilish va pedagogning yetakchi rolini mustahkamlash bilan chambarchas bog‘liqdir.

**3. Asosiy o‘zgarish yo‘li: raqamli-aqlli texnologiyalar va ta’lim modelini yangilash**

Yangi O‘zbekistonni barpo etish jarayonida ta’lim, ilm-fan va inson salohiyatini rivojlantirish strategik ahamiyat kasb etadi. “O‘zbekiston – 2030” strategiyasida har bir fuqaroga o‘z salohiyatini ro‘yobga chiqarish uchun zarur sharoitlar yaratish hamda bilimli va ma’naviy barkamol avlodni tarbiyalash ustuvor maqsad sifatida belgilangan. Mazkur yondashuv ilm-fan va oliy ta’limni rivojlantirishga oid konseptual hujjatlarda ham davom ettirilib, ularda ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirish, ta’lim sifatini oshirish, zamonaviy va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ilmiy-innovatsion faoliyat samaradorligini yuksaltirish vazifalari ilgari surilgan. Shu ma’noda, O‘zbekistonda ta’lim modernizatsiyasi mamlakatning innovatsion rivojlanishi va inson kapitalini mustahkamlashning muhim tarkibiy qismi sifatida namoyon bo‘ladi.

Sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar, Narsalar interneti (IoT) kabi texnologiyalar yetakchiligida yuz berayotgan yangi texnologik inqilob va sanoat transformatsiyasi global miqyosda jadallashib, insoniyatni aqlli davr sari tezroq yetaklamoqda. Mazkur tarixiy sharoit va milliy strategiyalarning o‘zaro ta’siri ostida O‘zbekiston ta’lim modernizatsiyasi jarayonida yuz berayotgan o‘zgarishlarni chuqur anglash, ularga moslashish hamda faol tarzda yangi yo‘nalishlarni izlash zarurati yuzaga kelmoqda. Shu nuqtai nazardan, raqamlashtirish va aqllilashtirish tendensiyalarini faol qabul qilish, ta’limning raqamli transformatsiyasini rivojlanishning asosiy yo‘li sifatida belgilash muhim strategik vazifa hisoblanadi. Bu jarayon faqat texnologiyalarni joriy etish yoki yangilash bilan cheklanmaydi. Aksincha, u ta’limning asosiy komponentlarini – ya’ni g‘oyalar, pedagogik modellari, mazmuni, baholash tizimi va boshqaruv mexanizmlarini kompleks va tizimli ravishda qayta shakllantirishni talab etadi.

Natijada, yanada sifatli, adolatli va innovatsion rivojlanishga ega bo‘lgan zamonaviy ta’lim ekotizimini yaratish imkoniyati paydo bo‘ladi. Bunday yondashuv modernizatsiyani qo‘llab-quvvatlovchi mustahkam inson resurslari bazasini shakllantirish hamda intellektual rivojlanishning asosiy harakatlantiruvchi omiliga aylanishni ko‘zda tutadi. Mazkur bo‘lim tegishli nazariy asoslar va siyosiy yo‘nalishlarga tayangan holda O‘zbekiston ta’lim modernizatsiyasining kelajak rivojlanish manzarasini tizimli ravishda yoritishga qaratilgan.

O‘zbekiston ta’lim modernizatsiyasining kelajak manzarasi, eng avvalo, ta’limning raqamli transformatsiyasining yadro g‘oyasini chuqur anglashni hamda “raqamlashtirish + ta’lim” modelidan “ta’lim + raqamlashtirish” modeliga asosiy konseptual o‘tishni amalga oshirishni talab etadi.

Birinchi yondashuvda raqamli texnologiyalar ko‘pincha tashqi vosita sifatida mavjud ta’lim jarayoniga oddiy tarzda qo‘shiladi. Bu holatda asosiy e’tibor texnologiyani qo‘llash orqali mavjud ta’lim modellari samaradorligini oshirish yoki ularning funksional imkoniyatlarini kengaytirishga qaratiladi.

Ikkinchi yondashuv esa tubdan boshqacha xarakterga ega. Unda ta’limning o‘z ichki mantig‘i va maqsadlari asosiy yo‘naltiruvchi omil sifatida qaraladi.

Raqamli texnologiyalar ta’lim tizimining ichki tarkibiy qismlari va jarayonlariga chuqur integratsiyalanadi. Natijada texnologiyalar ta’lim shaklini qayta tashkil etish, o‘qitish va tarbiya maqsadlariga yanada samarali xizmat qilish vositasiga aylanadi.

Boshqa ko‘plab sohalarda raqamli transformatsiya jarayonlari avtomatlashtirish va hatto inson mehnatini qisman yoki to‘liq almashtirishga yo‘naltirilgan bo‘lsa, ta’lim sohasida vaziyat mutlaqo boshqacha. Ta’limning asosiy obyekti – bu subyektivlikka ega va cheksiz rivojlanish salohiyatiga ega bo‘lgan insondir. Shu sababli, ta’lim faoliyati mohiyatan insonlar o‘rtasidagi murakkab va ko‘p qatlamli o‘zaro ta’sir jarayonidir.

Shuning uchun, ta’limning raqamlashtirish transformatsiyasining o‘ziga xosligi shundaki, texnologiya hech qanday holatda maqsadning o‘zi emas, ayniqsa insonni (o‘qituvchini) almashtira olmaydi, balki insonni markazga qo‘yish, o‘quvchi va o‘qituvchilarning birgalikdagi rivojlanishiga xizmat qilish vositasi va yo‘li bo‘lishi kerak. Bu texnologiyani loyihalash va qo‘llash ta’lim qonuniyatlari va insonning jismoniy-psixologik rivojlanish qonuniyatlariga rioya qilishi, insonning har tomonlama rivojlanishini samarali rag‘batlantirishmi, ta’lim tajribasining iliqligini oshirishmi asosiy o‘lchov mezoniga aylanishi kerakligini anglatadi. Agar oddiy texnologik ilova o‘quvchining ichki motivatsiyasini faollashtira olmasa, chuqur kognitiv jarayonlarni rag‘batlantira olmasa yoki o‘qituvchi-o‘quvchi o‘rtasidagi hissiy almashinuv va qadriyatli o‘zaro ta’sirni qo‘llab-quvvatlay olmasa, uning roli juda cheklangan bo‘ladi. Kelajakdagi yo‘nalish “issiqlik raqamli ta’lim” ni rivojlantirishdir, texnologiya “axloqiy shaxsni tarbiyalash” ning asl maqsadiga xizmat qilishga qaytishi kerak.

“Ta’lim+ raqamlashtirish” tamoyilini amalga oshirish yangi texnologiyalarni shunchaki an’anaviy, statik ta’lim muhitiga qo‘shish bilan cheklanmaydi. Aksincha, bu yondashuv ta’lim maqsadlari va inson rivojlanishi ehtiyojlarini asosiy harakatlantiruvchi kuch sifatida qabul qilib, o‘qitish, o‘rganish, boshqaruv va baholash jarayonlari hamda ularning modellarini innovatsion tarzda qayta shakllantirishni nazarda tutadi.

Bu jarayon quyidagilarni o‘z ichiga oladi: haqiqiy pedagogik qonuniyatlarga asoslangan, shaxsiylashtirilgan o‘rganishni qo‘llab-quvvatlovchi, interaktiv va tadqiqotga yo‘naltirilgan yangi avlod raqamli ta’lim resurslarini yaratish va rivojlantirish. Shu bilan birga, milliy aqlli ta’lim platformalarining xizmat sifatini izchil oshirish, ularni hamma joyda mavjud o‘rganish, resurslar almashinuvi va ma’lumotlar oqimini ta’minlovchi yagona aqlli markazga aylantirish zarur.

Bundan tashqari, o‘qituvchi va o‘quvchilarning raqamli savodxonligi hamda inson–mashina hamkorligi kompetensiyalarini rivojlantirish “ta’lim + raqamlashtirish” modelining chuqur integratsiyasini ta’minlash va uning samaradorligini maksimal darajada namoyon etishning muhim sharti hisoblanadi.

Yangi sifat darajasidagi kompetensiyalarni shakllantirish hamda ta’lim modernizatsiyasining strategik maqsadlariga erishish raqamli texnologiyalarning chuqur integratsiyasi va ta’lim modellarining tizimli innovatsiyasisiz mumkin emas.

Sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar, bulutli hisoblash (cloud computing), aqlli ta’lim platformalari kabi texnologiyalar ta’limning raqamli va aqlli transformatsiyasining asosiy texnologik poydevorini tashkil etadi. Ular: keng miqyosda shaxsiylashtirilgan o‘rganishni ta’minlaydi, ta’lim sifatini oshiradi, ta’limda tenglik va adolatni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Bu jarayonda inson va aqlli texnologiyalar o‘rtasidagi munosabatlarning evolyutsiyasi alohida ahamiyatga ega.

Ta’limdagi inson-mashina o‘zaro ta’siri quyidagi bosqichlar orqali rivojlanmoqda:

boshlang‘ich bosqich – oddiy inson–mashina o‘zaro ta’siri (sun’iy intellekt asosan yordamchi vosita sifatida passiv javob beradi);

hamkorlik bosqichi – aniq mehnat taqsimoti va o‘zaro kuchaytirish (sun’iy intellekt o‘rganish hamkori yoki o‘qitish yordamchisiga aylanadi);

integratsiya bosqichi – inson va mashina chegaralarining yaqinlashuvi (o‘zaro ta’sir yanada tabiiy, uzluksiz va chuqur tus oladi). Mazkur evolyutsion

jarayonni chuqur anglash kelajak ta’lim modellarini loyihalashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Mazkur jarayonda texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan yoki ular yordamida qo‘llab-quvvatlanayotgan qator innovatsion ta’lim modellari va pedagogik yondashuvlar shakllanmoqda. Jumladan, “Integratsiyalashgan innovatsion ta’lim” (Convergence Education) konsepsiyasi fanlararo chegaralarni bartaraf etish, bilimlarni o‘zlashtirishni real hayotdagi qo‘llanmalar bilan uyg‘unlashtirishga qaratilgan bo‘lib, o‘quvchilarning haqiqiy muammolarni hal etish orqali innovatsion qobiliyatlarini rivojlantirishni ta’kidlaydi.

“Loyihaviy fikrlash” (Design Thinking) yondashuvi esa insonni markazga qo‘yish, foydalanuvchi ehtiyojlari va tajribasiga e’tibor qaratish hamda yechimlarni takroriy takomillashtirish tamoyillariga asoslanadi. Ushbu yondashuv tobora ko‘proq ta’lim jarayonini loyihalashga integratsiyalashmoqda.

“Raqamli egizak” (Digital Twin) texnologiyasi jismoniy o‘rganish muhitining virtual nusxasini yaratish orqali simulyatsiya asosidagi mashg‘ulotlar, masofaviy tajribalar, jarayonlarni real vaqt rejimida monitoring qilish va optimallashtirish imkonini beradi. Bu esa virtual va real muhitni uyg‘unlashtirgan aralash (gibrid) o‘rganishni samarali qo‘llab-quvvatlaydi.

Bundan tashqari, Axborot–fizik–ijtimoiy integratsiyalashgan tizim (CPSS – Cyber-Physical-Social System) konsepsiyasi asosida mintaqa yoki maktab darajasida aqlli ta’lim ekotizimini yaratish imkoniyati mavjud. Ushbu yondashuv: tizimlararo ma’lumotlarni integratsiyalash, turli sohalar resurslarini hamkorlikda boshqarish, yuqori darajada shaxsiylashtirilgan va moslashuvchan o‘rganish xizmatlarini taqdim etish uchun mustahkam tizimli infratuzilma yaratadi.

Mazkur yangi modellarning, pedagogik g‘oyalarning va texnologiyalarning o‘rganilishi hamda amaliyotga joriy etilishi raqamli-aqlli texnologiyalarning ta’lim tizimidagi asosiy rolini mustahkamlash bilan birga, uning innovatsion rivojlanish salohiyatini ham yaqqol namoyon etadi.

Kelajak ta’lim modeli kadrlar tayyorlash maqsadlarini an’anaviy bilim uzatishdan kelajakka yo‘naltirilgan “yangi sifatli kompetensiyalar”ni

shakllantirishga yo‘naltiradi. Bu esa yangi ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanishiga moslasha oladigan va ularni boshqara oladigan zamonaviy shaxslarni tarbiyalashni nazarda tutadi.

Mazkur keng qamrovli transformatsiyani amalga oshirishning asosiy yo‘li – sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar kabi raqamli-aqlli texnologiyalarni chuqur o‘zlashtirish va amaliyotga joriy etishdir. Shu bilan birga, ta’limning yangi modellari va metodlarini faol ravishda izlash, sinovdan o‘tkazish va keng joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Bunga parallel ravishda zamonaviy, ochiq va samarali ta’lim boshqaruvi tizimini shakllantirish zarur. Bunday tizim quyidagilarni o‘z ichiga olishi kerak: oldindan prognoz qiluvchi siyosiy boshqaruv va strategik yo‘naltirish, yetarli darajada ishlab chiqilgan axloqiy me’yorlar, texnologik xavflarni boshqarish va himoya mexanizmlari, o‘qituvchi va o‘quvchilarning umumiy kompetensiyalarini uzluksiz rivojlantirish.

Zamonaviy ta’lim boshqaruvi tizimini shakllantirish ushbu chuqur transformatsiyaning barqaror rivojlanishini ta’minlash hamda mamlakatni “ta’lim tizimi rivojlangan davlat”dan “ta’lim sohasida yetakchi davlat”ga aylantirish yo‘lidagi muhim shart hisoblanadi.

Garchi bu yo‘l muammolar va murakkabliklardan xoli bo‘lmasa-da, raqamli-aqlli texnologiyalar bilan qo‘llab-quvvatlangan, insonparvarlikka asoslangan va adolat hamda mukammallikka intilgan ta’lim modernizatsiyasi modeli keng istiqbol va kuchli rivojlanish salohiyatini namoyon etadi.

## 2-bo‘lim. Aqlli ta’lim tomonidan darslarni qayta qurishni qo‘llab-quvvatlashning nazariy asoslari

### 1. Ilmni o‘rganishning yangi rivojlanishi

### 1.1 Kognitiv fanlar

#### 1.1.1 Jismoniy kognitsiya

Jismoniy kognitsiya (embodied cognition) nazariyasiga ko‘ra, bilish jarayonlari inson tanasi va uning atrof-muhit bilan o‘zaro ta’siri orqali shakllanadi.

Mazkur nazariya nafaqat kognitiv fanlar mazmunini boyitdi, balki vaqt o‘tishi bilan psixologiya, axborot fanlari hamda pedagogika kabi qator sohalarning tadqiqot paradigmalariga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Shu bilan birga, uning shakllanishi birdaniga emas, balki uzoq muddatli evolyutsion rivojlanish jarayonida yuz berdi.

Dastlab, Dekart tomonidan ilgari surilgan dualizm ta’siri ostida psixologlar aql va tanani mutlaqo turli mohiyatga ega bo‘lgan ikki mustaqil mavjudot sifatida talqin qildilar. Unga ko‘ra, aql ruhiy substansiyaga tegishli bo‘lib, u fikrlash qobiliyatiga ega, biroq makonni egallamaydi; tana esa moddiy substansiya bo‘lib, makonni egallaydi, ammo fikrlash qobiliyatiga ega emas. Garchi aql va tana o‘zaro ta’sirda bo‘lsa-da, ular mustaqil holda mavjud bo‘lib, turli ontologik sohalarga mansub deb qaraldi. Ushbu yondashuv yuzaki jihatdan aql va tananing qarama-qarshiligini ifodalagan bo‘lsa-da, aslida u shaxs va atrof-muhit o‘rtasidagi qarama-qarshilikni aks ettiradi. Keyinchalik, Behaviorismning rivojlanishi bilan “aql” tushunchasi kuzatiladigan “tana”, ya’ni xatti-harakat bilan tenglashtirildi. Bu yo‘nalishda xatti-harakatlar qo‘zg‘atuvchi–reaksiya (stimulus–response) bog‘lanishlari orqali izohlandi. Natijada, fikrlash, xotira kabi ichki psixik jarayonlar inkor etilib, ular xatti-harakatning tarkibiy qismi sifatida talqin qilindi.

XX asrning 60-yillarida kompyuter texnologiyalarining paydo bo‘lishi bilan aql–tana munosabatiga nisbatan yangi qarash shakllandi. Olimlar aqlni dasturiy ta’minotga, tanani esa ushbu dasturiy ta’minotni amalga oshiruvchi apparatga qiyosladilar. Bu yondashuvga ko‘ra, dasturiy ta’minot apparatga bog‘liq holda ishlasa-da, uning tuzilishi va funksiyalari muayyan apparat bilan cheklanmaydi. Shu sababli, aql tanadan nisbatan mustaqil tizim sifatida talqin qilindi, tana esa faqat passiv ijrochi sifatida qaraldi.

Mazkur davrda kognitiv psixologiyada ikki asosiy faraz shakllandi: hisoblash farazi va ifodalash farazi. Hisoblash faraziga ko‘ra, aqliy jarayonlar mohiyatan belgili hisoblashdan iborat bo‘lib, kiruvchi ma’lumotlarni maxsus qoidalar asosida qayta ishlash (kodlash, saqlash, boshqarish) orqali amalga oshiriladi. Ifodalash farazi esa kognitsiyani mavhum belgilarni (til, raqamlar va

boshqalar) qayta ishlash jarayoni sifatida talqin qiladi. Ushbu yondashuvga koʻra, belgi va u ifodalagan obyekt oʻrtasida zaruriy bogʻliqlik mavjud emas. Har ikkala faraz ham kognitsiyani miyadagi yuqori darajadagi belgili qayta ishlash bilan bogʻlab, uni tananing sezgi-harakat tizimlaridan ajratadi.

1960-yillarning oxirlariga kelib, oyna neyronlarining kashf etilishi jismoniy kognitsiya nazariyasining shakllanishi uchun muhim ilmiy asos yaratdi. Italiyalik olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda makaka maymuni muayyan harakatni bajarganda uning miya poʻstlogʻining F5 hududidagi neyronlar faollashishi aniqlangan. Qizigʻi shundaki, maymun boshqa individ (yoki inson) tomonidan xuddi shu harakat bajarilishini kuzatganda ham ayni neyronlar faollashgan. Bu hodisa boshqa shaxslarning harakatlarini tushunish mavhum mantigʼiy xulosalarga emas, balki oʻz harakat tizimi asosida ularning tajribasini nevrologik jihatdan “qayta tiklash”ga tayanishini koʻrsatdi.

Mazkur natijalar anʼanaviy aql–tana dualizmi qarashlarini shubha ostiga qoʻyib, kognitsiya tananing faoliyati va sensor-motor tajribasi bilan uzviy bogʻliq ekanligini ilmiy jihatdan asoslab berdi.

Jismoniy kognitsiya nazariyasi turli sohalarda keng eʼtiborni qozondi. Ushbu nazariyaning ildizi Merlo-Pontining (Merleau-Ponty) tana fenomenologiyasi va G. Bateson, F. J. Varelalarning biologik qarashlarida ildiz otgan. Merlo-Ponti "Sezgi fenomenologiyasi" asarida tananing ontologik holatini tushuntirib, tana tashqi muhit bilan bogʻlanishning muhim usuli ekanligini taʼkidladi; Varela va boshqalar esa kognitsiya nafaqat tananing sezgi-harakat qobiliyati tomonidan yaratilgan tajribaga bogʻliq, balki kengroq madaniy kontekstga ham ildiz otganligini koʻrsatdi. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, tana va atrof-muhitning oʻzaro taʼsir usuli maʼlum darajada kognitsiyaning tabiati va shaklini belgilaydi. Masalan: "yuqori-past" makon munosabati "baxtli-hasrat" hissiy metaforasini yaratishi mumkin, bu "tananing mantigʼi –bu ratsional fikrlashning ildizi" degan qarashni tasdiqlaydi. Umuman olganda, jismoniy kognitsiya nazariyasi quyidagi uch maʼnoga keltirilishi mumkin: kognitiv faoliyat tana va atrof-muhitning oʻzaro taʼsiridagi sezgi-harakat tajribasiga ildiz otadi, uning jismoniy xususiyatlari tushunchaning shakllanishi va

ratsional mantiqni cheklaydi; miya ma’lum sezgi-harakat kanallari orqali ma’lumotlarni birlashtirib, dinamik ruhiy ifodalanishni shakllantiradi, bu kanallarning jismoniy xususiyati kognitsiyaning asosini tashkil qiladi; miya tanaga ega, tana atrof-muhitga joylashtirilgan, tananing holati va atrof-muhit elementlarini kognitiv qayta ishlashga kiritadi va shu bilan an’anaviy tanadan ajratilgan kognitsiya chegarasidan oshadi.

Biroq, an’anaviy ta’lim tizimi ham aql-tana dualizmi g‘oyalariga asoslangan. Xususan, empirizm ta’siri ostida zamonaviy ta’lim jarayoni o‘rganishni bilimlarni uzatish va ularni passiv ravishda o‘zlashtirish (nusxalash) sifatida talqin qiladi. Piajening konstruktivizm nazariyasi ushbu qarashni buzdi, u kognitsiyani subyektning o‘zaro ta’siri natijasi deb hisoblab, shaxsning faol "assimilyatsiya" va "moslashish" orqali atrof-muhit bilan o‘zaro ta’sir qilish, shu bilan kognitiv sxemalarni qurishini ta’kidladi.

Jismoniy kognitsiya nazariyasining rivojlanishi ta’lim haqidagi qarashlarning tubdan qayta ko‘rib chiqilishiga olib keldi. Xususan, ushbu yondashuv doirasida bir qator muhim o‘zgarishlar yuz berdi: tanadan ajratilgan “chap miya ta’limi” modelidan “butun miya” va “butun tana”ga asoslangan ta’limga o‘tish hamda tanani o‘rganish jarayonining markaziga qo‘yish; shaxsning yakkalangan kognitiv faoliyatidan tananing o‘zaro ta’siriga tayangan ko‘p qirrali ijtimoiy-konstruktiv jarayonga o‘tish; shuningdek, bilimlarni mexanik tarzda o‘zlashtirishdan ularni tanaviy tajriba, kontekst va ijtimoiy o‘zaro ta’sir asosida faol ravishda mazmunan yaratishga o‘tish.

Mazkur nazariy transformatsiya tanaga fundamental qadriyat sifatida yondashib, o‘rganishni jismoniy subyektning ijtimoiy-madaniy muhit bilan uzviy o‘zaro ta’siri va tajribasi orqali bilim hamda kompetensiyalarni shakllantiruvchi dinamik jarayon sifatida talqin etadi. Shu bilan birga, u ta’lim amaliyotini qayta tashkil etish va takomillashtirish uchun mustahkam nazariy asos yaratadi.

Jismoniy kognitsiya va aqlli ta’lim o‘zaro ikki tomonlama kuchaytiruvchi munosabatga ega. Bir tomondan, jismoniy kognitsiya nazariyasi aqlli ta’lim uchun konseptual asos bo‘lib xizmat qiladi hamda VR texnologiyalari, tana sezgisi

qurilmalari kabi vositalar orqali chuqur va interaktiv o‘quv muhitlarini yaratishga yo‘naltiradi.

Boshqa tomondan esa, aqlli ta’lim texnologiyalari – xususan, virtual simulyatsiya va inson–mashina hamkorligi – jismoniy cheklovlarni bartaraf etib, jismoniy kognitsiyaning qo‘llanilish doirasini kengaytiradi. Bu esa tana va kognitsiya o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni yanada mustahkamlab, bilimlarni samarali shakllantirish hamda amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

### 1.1.2 Aqlli texnologiyalar qo‘llab-quvvatidagi metakognitiv monitoring

Flavell (Flavell 1976) birinchi bo‘lib metakognitiv nazariyani taklif qildi, uning yadrosi shaxsning o‘z kognitiv faoliyatini bilishi, kuzatishi va tartibga solish qobiliyatidadir. Ba’zi olimlarning fikricha, metakognitiv nazariya ikki bog‘langan o‘lchovni o‘z ichiga oladi: metakognitiv bilim va metakognitiv tartibga solish. Metakognitiv bilim shaxsning o‘z qobiliyati, strategiya afzalliklari, shuningdek vazifa maqsadi, qiyinlik tabiati va boshqalar haqidagi bilimidir; metakognitiv tartibga solish esa shaxsning vazifani bajarish jarayonidagi dinamik tartibga solishi bo‘lib, rejalashtirish, kuzatish, baholash va sozlash kabi xatti-harakatlarni o‘z ichiga oladi. Tegishli tadqiqot (Nelson & Narens 1990) tomonidan taklif etilgan model metakognitiv nazariyani tushunish uchun yordam beradi, bu model metakognitsiyaning mohiyati monitoring va tartibga solish yadrosi bo‘lgan ikki tomonlama fikr-mulohaza tizimi ekanligini ochib beradi. Monitoring shaxsning o‘zining joriy kognitiv holatini baholash va hukm qilishning ichki jarayoni bo‘lib, metakognitiv tartibga solishning boshlanishi va asosidir; tartibga solish esa shaxsning monitoring orqali olingan ma’lumotlarga asosan keyingi faoliyatni faol ravishda tartibga solish va qaror qabul qilish jarayonidir. Empirik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ichki fikr-mulohazaga asoslangan ushbu o‘zini-o‘zi tartibga solish qobiliyati yuqori va past darajadagi o‘quvchilarni ajratishning asosiy xususiyatlaridan biridir. Shuning uchun, o‘quvchilarning metakognitiv tartibga solish qobiliyatini shakllantirish o‘rganish samaradorligini oshirishning kalitidir. Metakognitiv tartibga solish o‘quvchining o‘z kognitsiyasi va vazifa jarayonini kuzatishga bog‘liq. Agar aniq, tegishli monitoring bo‘lmasa, keyingi tartibga solish

xatti-harakatlari ko‘r-ko‘rona yoki samarasiz bo‘ladi. Shuning uchun, metakognitiv monitoring o‘rganish uchun muhim ahamiyatga ega. O‘quvchi metakognitiv monitoring orqali o‘zining bilim darajasini, vazifa qiyinligini va boshqa ma’lumotlarni baholaydi va shu asosda aniqlashtirilgan tartibga solish qarorlarini qabul qiladi. Aniqroq qilib aytganda, qarorlar kognitiv resurslarni taqsimlashni optimallashtirish, o‘rganish strategiyalarini sozlash, shuningdek noto‘g‘ri qarashlarni tuzatishni o‘z ichiga oladi. Metakognitiv monitoring murakkab va dinamik jarayon bo‘lib, u butun kognitiv vazifa jarayonida davom etadi. Turli darajadagi o‘quvchilar uchun ular ko‘pincha mavjud cheklovlardan chiqa olmaydilar va shu bilan o‘z metakognitiv qobiliyatlarini rivojlantira olmaydilar. Biroq, aqlli texnologiyalarning taraqqiyoti ushbu muammoni hal qilish uchun yangi imkoniyat yaratdi.

Moslashuvchan murabbiylik tizimi tuzilmasida aqlli texnologiyalar asosida amalga oshiriladigan metakognitiv monitoring aniq (individuallashtirilgan) o‘qitishni ta’minlovchi asosiy mexanizmga aylanadi. Ushbu tizim soha modeli, o‘quvchi modeli, murabbiylik modeli va inson-mashina o‘zaro ta’siri modelining uyg‘un ishlashi orqali o‘quvchining kognitiv holatini dinamik ravishda sezish va javob berishni o‘z ichiga olgan yopiq halqa qurdi.

Mazkur texnologik asos an’anaviy metakognitiv monitoringga xos bo‘lgan ikki asosiy cheklovni bartaraf etdi. Birinchidan, o‘quvchining xatti-harakatlar ketma-ketligini tahlil qilish hamda multimodal ma’lumotlarni integratsiyalash orqali metakognitiv holatni aniqlashdagi noaniqlik muammosi sezilarli darajada kamaytirildi. Ikkinchidan, real vaqt rejimidagi fikr-mulohazalarga tayanuvchi tartibga solish mexanizmlarini joriy etish orqali kognitiv jarayonga dinamik aralashuvni amalga oshirish imkoniyati yaratildi.

Mazkur tizim arxitekturasida soha modeli tuzilgan bilimlar tizimini shakllantiradi. Masalan, kognitiv murabbiylik tizimlarida algebra bilimlari bosqichma-bosqich ko‘nikmalarga ajratiladi, iSTART tizimida esa ilmiy tushunchalar o‘rtasidagi sabab-oqibat bog‘lanishlari tarmoq ko‘rinishida ifodalanadi. O‘z navbatida, o‘quvchi modeli o‘rganish jarayonida to‘plangan xatti-

harakatlar ma’lumotlariga asoslanib, uning kognitiv holatini doimiy ravishda kuzatadi. Jumladan, APLUS tizimi bilim darajasini prognoz qiladi, MetaTutor esa foydalanuvchining operatsion jurnallarini tahlil qilish orqali metakognitiv strategiyalarni aniqlaydi va baholaydi. O‘quvchi modeli mashinani o‘rgatish algoritmlari yordamida bilim darajasini real vaqtda miqdoriy o‘lchaydi; murabbiylik modeli esa monitoring natijalariga asosan moslashuvchan strategiyalarni yaratadi; inson-mashina o‘zaro ta’siri modeli virtual agent kabi vositalar orqali tabiiy suhbatni amalga oshiradi, masalan, AutoTutorning ko‘p bosqichli savol-javoblari metakognitiv jarayonni kuzatiladigan xatti-harakatlarga aylantiradi. Ushbu texnologik asos an’anaviy metakognitiv monitoringning ikkita asosiy to‘sig‘idan chiqdi: birinchidan, xatti-harakatlar ketma-ketligini tahlil qilish va multimodal ma’lumotlarni birlashtirish (masalan, jurnal qazib olish, ko‘z harakati kuzatish) orqali metakognitiv monitoring holatini ifodalashning noaniqligi muammosi hal qilindi; ikkinchidan, real vaqtli fikr-mulohazaga asoslangan tartibga solish mexanizmi (masalan, mahalliy eslatmalar, strategiya tavsiyalari) kognitiv jarayonga dinamik aralashuvni amalga oshirdi.

### 1.1.3 O‘rganish strategiyalarini optimallashtirish

**O‘**rganish strategiyalari o‘quvchining o‘rganish samaradorligi va natijalarini oshirishga xizmat qiladigan turli usul va texnikalarni o‘z ichiga oladi. Bu strategiyalar qatoriga kognitiv strategiyalar, metakognitiv strategiyalar, resurslarni boshqarish strategiyalari va boshqa yondashuvlar kiradi.

Aqlli ta’lim davrida o‘rganish strategiyalarini optimallashtirish ayniqsa O‘zini-o‘zi tartibga solish orqali o‘rganish (Self-Regulated Learning, SRL) sohasida muhim ahamiyat kasb etadi. Aqlli texnologiyalarning aralashuvi ushbu strategiyalarning samaradorligi va aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Misol uchun, aqlli o‘qitish platformalari real vaqt rejimida o‘rganish jarayonini tahlil qilish texnologiyalaridan foydalanadi – masalan, ko‘z harakati kuzatuvi yoki xatti-harakatlar jurnalini qayta ishlash orqali. Bu o‘quvchining e’tibor taqsimoti va bilim darajasini dinamik tarzda qamrab olish imkonini beradi hamda vizual boshqaruv panellari yaratib, zaif tomonlarni aniqlashni osonlashtiradi.

Shuningdek, moslashuvchan tavsiya tizimlari individual farqlarga tayangan holda shaxsiylashtirilgan mashq resurslari va o‘rganish yo‘llarini taqdim etadi. Bu esa o‘quvchiga maqsadlarni belgilash va o‘rganish rejalarini optimallashtirish imkonini beradi, SRL jarayonining samaradorligini yanada kuchaytiradi.

O‘rganish strategiyalari o‘quvchining o‘rganish samaradorligini oshirishning asosiy yo‘li sifatida uning optimallashtirilishi aqlli davrda yangi xususiyatlarni namoyon qilmoqda, ayniqsa o‘zini-o‘zi tartibga solish orqali o‘rganish sohasida. O‘zini-o‘zi tartibga solish orqali o‘rganish strategiyalari o‘quvchining o‘rganish jarayonini faol ravishda kuzatish, sozlash, maqsadlarga erishish qobiliyatini ta’kidlaydi, kognitiv strategiyalar (masalan, axborotni qayta ishlash, tashkil etish va chuqurlashtirish), metakognitiv strategiyalar (maqsad belgilash, jarayonni kuzatish va o‘zini-o‘zi baholash) va resurslar boshqaruvi strategiyalari (vaqtni rejalashtirish, muhitni tartibga solish va yordam so‘rash xatti-harakatlari) kabi o‘lchovlarni o‘z ichiga oladi. Aqlli texnologiyalarning aralashuvi ushbu strategiyalarni amalga oshirish samaradorligi va aniqligini sezilarli darajada kuchaytirdi. Metakognitiv strategiyalarni misol qilib oladigan bo‘lsak, an’anaviy o‘rganish muhitida o‘quvchi o‘rganish trayektoriyasini mustaqil ravishda yozishi va natijani baholashi kerak, bu subyektiv va fikr-mulohazaning kechikishi bilan ajralib turadi. Aqlli ta’lim platformalari esa real vaqtdagi o‘rganishni tahlil qilish texnikasi (masalan, ko‘z harakati kuzatish, xatti-harakat jurnalini qazib olish) orqali o‘quvchining e’tibor taqsimoti, bilim darajasi va kognitiv yuk holatini dinamik ravishda qamrab oladi va vizual hisoblash panelini (masalan, bilim grafiklari, qobiliyat radar grafigi) yaratadi, bu esa o‘quvchilarga zaif tomonlarni vizual aniqlashga yordam beradi. Shu bilan birga, moslashuvchan tavsiya tizimi individual farqlarga asoslanib shaxsiylashtirilgan mashq resurslari va o‘rganish yo‘llarini uzatadi, maqsad belgilash va rejani sozlashni optimallashtirishga yordam beradi (masalan, yuqori chastotali xato bilim nuqtalarini avtomatik ravishda takrorlash rejasiga kiritish).

Shuni ta’kidlash kerakki, texnologik kuchaytirilish o‘quvchining subyektivligini o‘zgartirmadi; aksincha, inson–mashina hamkorligi orqali o‘zini-

o‘zi tartibga solish jarayonini tajriba asosidan ma’lumotlarga tayangan tarzga o‘tkazdi. Natijada, o‘rganish strategiyalarini qo‘llash yanada maqsadli, uzluksiz va samarali bo‘ldi.

Kelajakdagi tadqiqotlar aqlli vositalarning kognitiv, xatti-harakat va hissiy o‘lchovlarni optimallashtirishda qanday qilib chuqur motivatsiyani tartibga solish kabi strategiyalar bilan integratsiyalashishini yanada batafsil o‘rganishga yo‘naltirilishi zarur.

### 1.2 Konstruktivizm

#### 1.2.1 Vaziyat yaratish

O‘qitish jarayonida “vaziyat yaratish” tushunchasi konstruktivizm doirasida shakllangan bo‘lib, uning nazariy asoslari Jean Piaget tomonidan ishlab chiqilgan kognitiv rivojlanish konsepsiyasiga borib taqaladi. Piaje ta’limotiga ko‘ra, bolalarning kognitiv rivojlanishi ichki (subyektiv) va tashqi (muhitga oid) omillarning o‘zaro ta’siri natijasida yuzaga keladi. Ushbu jarayonda tashqi omil sifatida o‘qitish vaziyatining maqsadli tashkil etilishi muhim ahamiyat kasb etadi, chunki aynan shu vaziyatlar orqali o‘quvchilarga kognitiv rivojlanishni rag‘batlantiruvchi elementlar taqdim etiladi.

Konstruktivistik yondashuvga muvofiq, o‘quvchilar bilimni tayyor shaklda qabul qilmaydi, balki uni faol ravishda quradi. Bu jarayon assimilyatsiya va akkomodatsiya mexanizmlari orqali amalga oshadi. Assimilyatsiya – yangi ma’lumotlarni mavjud kognitiv sxemalarga integratsiyalash jarayoni bo‘lsa, akkomodatsiya – mavjud kognitiv tuzilmalar yangi tajribani qamrab ololmagan holatlarda ularni qayta tashkil etish va modifikatsiya qilish jarayonidir. Mazkur ikki jarayonning o‘zaro uyg‘unligi natijasida o‘quvchilar tashqi borliq haqidagi bilimlarni bosqichma-bosqich egallab boradi hamda kognitiv sxemalar shakllanishi va transformatsiyasi yuz beradi.

Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko‘ra, bilim izolyatsiyalangan va abstrakt birlik sifatida emas, balki muayyan vaziyatga bog‘langan amaliy faoliyat mahsuli sifatida talqin etiladi. Shu nuqtai nazardan, bilim – bu shaxsning atrof-muhit bilan o‘zaro ta’siri jarayonida shakllanadigan dinamik konstruksiya bo‘lib, u

o‘quvchining xatti-harakatlarini tartibga soluvchi va murakkab vaziyatlarga moslashuvini ta’minlovchi kognitiv vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

O‘qitish jarayonida vaziyat yaratishning asosiy maqsadi – tashqi muhitni didaktik jihatdan optimallashtirish va strukturaviy tashkil etish orqali o‘quvchilarning assimilyatsiya va akkomodatsiya jarayonlarini samarali rag‘batlantirish, natijada ularning kognitiv rivojlanishini ta’minlashdan iborat. Bundan tashqari, vaziyat yaratish o‘quvchilarga real yoki simulyatsiya qilingan ijtimoiy-amaliy faoliyat maydonini taqdim etadi. Ushbu jarayonda o‘quvchilar atrof-muhit bilan o‘zaro ta’sirga kirishadi, hamkorlik faoliyatini amalga oshiradi hamda bilimni qo‘llash va talqin qilish orqali muayyan madaniy kontekstga moslashadi.

Masalan, she’r o‘qitish jarayonida o‘qituvchi o‘quvchilarda badiiy matn mazmunini chuqur anglashni ta’minlash uchun tegishli didaktik vaziyatni yaratishi lozim. Bunda she’r bilan bog‘liq tarixiy, madaniy va emotsional kontekstni modellashtirish orqali o‘quvchilarda “voqealar guvohi” effekti yuzaga keltiriladi. Natijada o‘quvchilar muallif bilan bilvosita muloqotga kirishadi, she’rni madaniy ifoda shakli sifatida idrok etadi va uning semantik qatlamlarini chuqurroq anglash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Shunday qilib, vaziyat yaratish o‘quvchi tomonidan spontan ravishda yuzaga keladigan jarayon emas, balki o‘qituvchi tomonidan ilmiy asoslangan holda loyihalashtiriladigan va boshqariladigan didaktik faoliyat turi hisoblanadi.

Muloqot vaziyatini yaratish va aqlli ta’lim o‘rtasida tizimli va o‘zaro to‘ldiruvchi bog‘liqlik mavjud. Aqlli ta’lim paradigmasi doirasida muammoli vaziyatlarni shakllantirish jarayoni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan texnik jihatdan qo‘llab-quvvatlanadi. Xususan, virtual reallik va kengaytirilgan reallik texnologiyalari yordamida immersiv (chuqur his etiladigan) o‘quv muhitlari yaratiladi, katta ma’lumotlar tahlili asosida esa o‘quvchilarning individual xususiyatlariga moslashtirilgan (personalizatsiyalangan) vaziyatlar modellashtiriladi. Bunday yondashuv vaqt va resurs cheklovlarini sezilarli darajada kamaytirib, o‘quv vaziyatlarini dinamik, moslashuvchan va yuqori aniqlikda

loyihalash imkonini beradi. Jumladan, virtual laboratoriyalar va simulyatsiya qilingan kasbiy faoliyat muhitlari bu jarayonning amaliy koʻrinishlari hisoblanadi.

Shu bilan birga, muammoli vaziyatlarni yaratish sun’iy intellekt asosidagi aqlli ta’limni samarali amalga oshirishning muhim didaktik mexanizmi sifatida namoyon boʻladi. Aniq va kontekstual jihatdan boy vaziyatlar orqali sun’iy intellekt texnologiyalarining amaliy qiymati faollashadi: adaptiv oʻqitish, tavsiyaviy tizimlar hamda oʻquv jarayonini individuallashtirish kabi funksiyalar aynan real yoki modellashtirilgan muammoli vaziyatlarda oʻzining maksimal samaradorligini koʻrsatadi. Natijada bilimlarni chuqur oʻzlashtirish, amaliy koʻnikmalarni shakllantirish va transfer qilish jarayonlari sezilarli darajada yaxshilanadi.

Mazkur ikki yoʻnalishning integratsiyasi nafaqat oʻquv vaziyatlarining reprezentatsiya shakllarini boyitadi, balki aqlli ta’limni faqat texnologik instrument darajasida qolib ketish xavfidan ham xalos etadi. Ushbu sinergiya natijasida “texnologiya vaziyatni kuchaytiradi, vaziyat esa sun’iy intellektni boyitadi” tamoyiliga asoslangan barqaror va yopiq rivojlanish sikli shakllanadi. Bu esa oʻz navbatida ta’lim tizimining samaradorligi, moslashuvchanligi va innovatsion salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

### 1.2.2. Virtual vaziyat asosida bilim konstruksiyasi (qurilishi)

Bilim konstruksiyasi – oʻquvchining mavjud bilimlari hamda yangi oʻzlashtirilayotgan axborot asosida yangi ma’noli bogʻlanishlarni faol ravishda shakllantirish jarayonidir. Ushbu jarayon konstruktivizm doirasida qaralib, unda bilim tayyor holda uzatilmaydi, balki oʻquvchi tomonidan individual tajriba asosida quriladi.

Bilim konstruksiyasi shaxsiy faollik, ijtimoiy oʻzaro ta’sir (muloqot) va vaziyatga bogʻliqlik kabi muhim xususiyatlarga ega. Oʻquvchi oʻrganish jarayonida faol subyekt sifatida ishtirok etadi, bilimlar esa muloqot va hamkorlik orqali aniqlashtiriladi hamda boyitiladi. Shu bilan birga, bilimlar muayyan vaziyat kontekstida shakllanib, ularning mazmuni va ahamiyati aynan shu kontekst orqali ochib beriladi.

Guruhli o‘zaro ta’sir jarayonida o‘quvchilar o‘z bilimlarini muhokama qiladi, taqqoslaydi va tanqidiy baholaydi. Natijada bilimlarning ratsional asoslari tekshiriladi, yangi va mavjud bilimlar o‘zaro integratsiyalanadi hamda chuqur ma’no hosil bo‘ladi. An’anaviy jismoniy o‘quv vaziyatlari ko‘pincha vaqt va makonning obyektiv (fizik) cheklovlari bilan chegaralanadi. Xususan, makon parametrida keng ko‘lamli yoki mikroskopik jarayonlarni to‘liq va realistik tarzda qayta yaratish murakkab bo‘lsa, vaqt parametrida tarixiy voqealarni rekonstruksiya qilish yoki kelajakdagi jarayonlarni eksperimental tarzda modellashtirish amalda imkonsiz hisoblanadi.

Biroq sun’iy intellekt va raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida virtual vaziyatlarni sun’iy ravishda yaratish imkoniyati shakllandi va amaliyotga joriy etildi. Hozirgi vaqtda virtual o‘quv muhitlari asosan bir qator ilg‘or texnologik yechimlarga tayanadi.

Jumladan, virtual reallik texnologiyasi fazoviy idrok, “mavjudlik effekti” (presence) hamda real vaqt rejimida interaktivlik kabi asosiy komponentlar asosida ishlaydi. Ushbu texnologiya boshga o‘rnatiladigan displeylar (HMD), harakatni kuzatish tizimlari va taktil (sezgi) qaytaruv qurilmalari orqali foydalanuvchi uchun ko‘p kanalli idrok etiladigan uch o‘lchovli sun’iy muhitni shakllantiradi. Masalan, tabiiy jarayonlarning, jumladan vulqon otilishining dinamik simulyatsiyasi o‘quvchilarga murakkab hodisalarni xavfsiz va nazorat qilinadigan sharoitda o‘rganish imkonini beradi.

Yaratuvchi sun’iy intellekt (masalan, ChatGPT) chuqur neyron to‘ri hamda tabiiy tilga ishlov berish texnologiyalariga asoslangan bo‘lib, o‘quv jarayonida muammoli vaziyatlar zanjirini avtomatik tarzda loyihalash, ko‘p bosqichli dialog orqali refleksiv fikr-mulohazalarni shakllantirish hamda o‘quvchilarga individual xususiyatlariga moslashtirilgan qo‘llab-quvvatlovchi vositalarni (scaffolding) taqdim etish imkonini beradi.

Sora – bu ChatGPT’ning davomiy rivoji va innovatsion shakli bo‘lib, birinchisi ikkinchisiga nisbatan makon-vaqt (spatio-temporal) elementlarini qo‘shimcha ravishda o‘z ichiga oladi.

Sora katta hajmli ma’lumotlarni qayta ishlash, kontent yaratish qobiliyati, ko‘p modallikni integratsiya qilish hamda kognitiv o‘zaro ta’sir imkoniyatlari jihatidan o‘ziga xos ustunliklarga ega. U yuqori aniqlikdagi videolarni generatsiya qilish orqali abstrakt tushunchalarni dinamik vizuallashtirish (masalan, molekulyar kimyoda kimyoviy bog‘larning uzilish jarayonini modellashtirish) hamda tarixiy voqealarni qayta konstruksiya qilish imkonini beradi.

Bundan tashqari, u VR texnologiyalari bilan birgalikda interaktiv virtual tajriba muhitlarini yaratishi mumkin (masalan, kosmosdagi vaznsizlik sharoitida impuls saqlanish qonunini tajriba orqali ko‘rsatish). Shu orqali abstrakt nazariy tamoyillar ko‘p modalli, kuzatiladigan hodisalarga aylantiriladi.

Shuningdek, generativ sun’iy intellekt asosida ishlab chiqilgan evristik savollar zanjiri orqali kognitiv konflikt yuzaga keltiriladi va shu asosda o‘quvchilarning kognitiv sxemalarini qayta shakllantirishga yordam beriladi.

Aqlli ta’lim sharoitida virtual vaziyat asosidagi bilim konstruksiyasi sun’iy intellekt texnologiyalari yordamida yaratilgan yuqori darajada simulyatsiya qilingan va interaktiv o‘quv muhitlari orqali “vaziyat – o‘zaro ta’sir – ichki o‘zlashtirish” siklining uzluksiz amalga oshirilishini ta’minlaydi. Ushbu yondashuvda bilimlar o‘quvchi tomonidan bevosita faoliyat jarayonida shakllantiriladi va mustahkamlanadi.

Xususan, virtual reallik, kengaytirilgan reallik hamda raqamli egizak kabi texnologiyalar yordamida real muammoli vaziyatlar – ilmiy tajribalar, tarixiy hodisalar va kasbiy faoliyat jarayonlari – yuqori aniqlikda modellashtiriladi. Natijada mavhum nazariy bilimlar sezilarli, kontekstual va idrok etiladigan vaziyatlarga transformatsiya qilinadi hamda tanaga bog‘liq bilish (embodied cognition) mexanizmlari faollashadi.

Bunday muhitlarda sun’iy intellekt algoritmlari o‘quv jarayonini doimiy monitoring qiladi, vaziyatning murakkablik darajasi va rivojlanish tarmoqlarini real vaqt rejimida moslashtiradi. Masalan, o‘quvchining noto‘g‘ri amallari yoki xatolari asosida adaptiv tarzda eslatma-topshiriqlar va qo‘shimcha yo‘naltiruvchi

koʻrsatmalar shakllantiriladi. Bu esa oʻquvchini tayyor bilimni qabul qilishdan koʻra, qonuniyatlarni mustaqil ravishda kashf etishga undaydi.

Shuningdek, xatolar asosida oʻrganish va hamkorlik faoliyati bilim konstruksiyasining muhim komponenti hisoblanadi. Jumladan, virtual guruhlarda muammolarni birgalikda hal qilish, masalan, muhandislik masalalarini rollarga boʻlingan holda yechish jarayonida oʻquvchilar bilimlarini integratsiyalaydi va mustahkamlaydi.

Oʻquv jarayoni tahlil texnologiyalari bilan integratsiya qilinganda, oʻquvchilarning vaziyatdagi faoliyati natijasida hosil boʻlgan maʼlumotlar ularning kognitiv trayektoriyalarini aks ettiruvchi xaritalarga aylantiriladi. Bu esa oʻquvchilarga refleksiya qilish, oʻz-oʻzini baholash va oʻrganish strategiyalarini takomillashtirish imkonini beradi, shu bilan birga vaziyat dizaynini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Natijada bilim konstruksiyasi passiv qabul qilish jarayonidan faol maʼno hosil qilish jarayoniga transformatsiyalanadi hamda “bilish” bosqichidan “qoʻllash” bosqichiga samarali oʻtish taʼminlanadi.

### 1.2.3. Hamkorlikdagi oʻqish hamjamiyatining shakllanishi

Hamkorlikdagi oʻqish hamjamiyatining shakllanishi ijtimoiy konstruktivizmning taʼlim amaliyotidagi muhim namoyon boʻlish shaklidir. Bunday hamjamiyat oddiygina oʻquvchilarning bir makonda jamlanishini anglatmaydi; u muayyan ijtimoiy-madaniy kontekstda, doimiy oʻzaro taʼsir, muloqot va kelishuv jarayonlari asosida shakllanadigan, umumiy maqsad va qadriyatlarga ega boʻlgan dinamik oʻquv tizimi hisoblanadi.

Hamjamiyatning shakllanishi, odatda, umumiy oʻquv vazifasi doirasida ishtirokchilar oʻrtasida maʼnoli aloqalarning yuzaga kelishi bilan boshlanadi. Oʻqituvchining yoʻnaltiruvchi roli asosida oʻquvchilar muayyan mavzu atrofida hamkorlikda izlanish olib boradi. Dastlab, shaxsiy kognitiv ziddiyatlar yuzaga keltiriladi, bu esa oʻquvchini faol fikrlashga undaydi. Keyinchalik, guruh muhokamasi va argumentatsiya orqali umumiy maʼno yuzasidan konsensusga

erishiladi. Mazkur jarayon nafaqat bilim konstruksiyasini chuqurlashtiradi, balki hamjamiyat ichida ijtimoiy bog‘liqlikni ham mustahkamlaydi.

Hamjamiyatga integratsiyalanish mexanizmini tushuntirishda qonuniy periferik ishtirok tushunchasi alohida ahamiyatga ega. Ushbu yondashuvga ko‘ra, yangi ishtirokchilar dastlab hamjamiyatning markaziy faoliyatida emas, balki uning periferik (chekka) segmentlarida ishtirok etadi. Biroq bu “chekkalik” statik emas, balki dinamik va nisbiy xarakterga ega. Hamjamiyat turli darajadagi ishtirok imkoniyatlarini taqdim etadi, natijada yangi a’zolar kuzatish, taqlid qilish va oddiy vazifalarda qatnashish orqali asta-sekin hamjamiyatning me’yorlari, qadriyatlari va kommunikativ tizimini o‘zlashtiradi.

Vaqt o‘tishi va ishtirok darajasi chuqurlashishi bilan o‘quvchining shaxsiy identiteti ham transformatsiyalanadi: “yangi boshlovchi” yoki “shogird” maqomidan “malakali ishtirokchi” va “mutaxassis” darajasiga o‘tish jarayoni yuz beradi. Bu jarayonda shaxsiy identitetning shakllanishi va hamjamiyatning umumiy ma’no tizimining rivojlanishi o‘zaro bog‘liq holda, parallel tarzda kechadi[9].

Bundan tashqari, hamjamiyat a’zolari o‘rtasidagi hamkorlik faoliyati natijasida yangi bilimlar, umumiy tushunchalar va jamoaviy madaniyat uzluksiz ravishda qayta ishlab chiqiladi va boyitiladi. Shu tariqa, hamkorlikdagi o‘qish hamjamiyati nafaqat individual o‘rganishni qo‘llab-quvvatlovchi muhit, balki o‘zining ichki rivojlanish mexanizmlariga ega bo‘lgan, shaxs va kengroq ijtimoiy-madaniy kontekst bilan o‘zaro ta’sirda bo‘luvchi murakkab ijtimoiy tizim sifatida namoyon bo‘ladi.

Aqlli ta’lim texnologik imkoniyatlar orqali vaqt va makon cheklovlarini bartaraf etadi va hamkorlikdagi o‘qish hamjamiyatining shakllanishiga ko‘plab yo‘llarni taqdim etadi. Birinchidan, sun’iy intellekt platformalariga tayanib, dinamik guruhlash mexanizmi quriladi. O‘quvchilarning bilim grafiklari, o‘qish uslublari kabi ma’lumotlar asosida heterogen yoki homogen o‘quv hamkorlari aniq moslashtiriladi, hamkorlik maqsadlari va a’zolarning qobiliyatlari o‘rtasida

[9] 张羽歌,高瑛.同伴反馈对写作自我调节学习策略和写作修改的影响[J]. 现代外语,2025,48(03): 401-412.

muvofiqlik ta’minlanadi. Ikkinchidan, virtual simulyatsiya, metavers kabi texnologiyalardan foydalanib, chuqur his qilishni ta’minlovchi hamkorlik muhitlari (masalan, virtual laboratoriyalar, fanlararo loyiha ustaxonalari) yaratiladi, a’zolarni haqiqiy muammolarni hal qilishda yuqori chastotali o‘zaro ta’sirga undaydi, umumiy oq doska (taxta), real vaqt rejimida izoh qo‘yish kabi vositalar orqali fikrlarni vizual to‘qnashuvini amalga oshiradi. Uchinchidan, SI yordamchi o‘qituvchi hamkorlik jarayonini real vaqt rejimida kuzatib boradi, suhbat chastotasi, hissasi kabi ma’lumotlarni tahlil qilish orqali resurslarni aqlli tarzda taqdim etadi yoki nizolarni hal qiladi, shu bilan birga jarayonga yo‘naltirilgan baholash hisobotlarini yaratadi, a’zolarning mansublik hissi va mas’uliyat tuyg‘usini kuchaytiradi. Nihoyat, guruhlararo bog‘lanish kanallari quriladi, maktab ichidagi kichik guruhlar, maktabdan tashqari mutaxassislar va soha amaliyotchilari o‘rtasida uzviy bog‘lanish hosil qilinadi, doimiy takomillashib boruvchi bilim birgalikda yaratish tarmog‘i shakllantiriladi va bu hamjamiyatni vazifa asosidagi hamkorlikdan uzoq muddatli o‘qish hamjamiyatiga aylantiradi.

### 1.3 Konektivizm nazariyasi

#### 1.3.1 Bilim grafigi

Konektivizm nazariyasi asosida bilim grafigi (knowledge graph) ilmiy bilimlar tarmog‘ining vizual ifoda vositasi bo‘lib, uning mohiyati hamkorlikdagi iqtibos tahlili, birgalikda paydo bo‘lish tahlili va ijtimoiy tarmoq tahlili kabi texnikalar yordamida bilim tugunlari o‘rtasidagi dinamik bog‘lanishlar tarmog‘ini qurishdir. U konektivizmning “bilim – bu bog‘lanish” degan asosiy g‘oyasi bilan chuqur mos keladi va bilimning bog‘lanish kanallarida mavjudligini ta’kidlaydi. Bilim grafigi, shuningdek, o‘quvchiga idrok (kognitiv) qo‘llab-quvvatlovchi vosita (scaffolding) taqdim etadi: u ham mashhur klasterlarni ko‘rsatish orqali o‘quvchiga asosiy bog‘lanishlarni aniqlashda yordam beradi, ham xulq-atvor ma’lumotlariga asoslangan holda tugunlarning og‘irliklarini dinamik ravishda sozlab, shaxsiylashtirilgan tadqiqotni qo‘llab-quvvatlashi mumkin. Texnologik rivojlanish nuqtai nazaridan, bilim grafigi 1960-yillardagi semantik tarmoqlarni dastlabki o‘rganishdan tortib, 2012-yilda muhandislik nuqtai nazaridan keng ko‘lamli

qo‘llanilishigacha bo‘lgan jarayondan o‘tib, asta-sekin tushunchalar qatlami va obyektlar qatlamini uyg‘unlashtiruvchi ko‘p o‘lchovli idrok (kognitiv) arxitekturasini shakllantirdi. Bilim grafigining asosiy tushunchalari quyidagi uch nuqtani o‘z ichiga oladi:

Birinchidan, uning “bilim – bu bog‘lanish” degan asosiy g‘oyasi grafikning tarmoqli tuzilishi bilan chuqur mos keladi va “bilim bog‘lanish kanallarida mavjud, kanal ichidagi mazmundagi narsada emasligini ta’kidlaydi. Grafika ichidagi tugun (node) va chekka (edge) bilimlar oqimi kanallari tizimini birgalikda tashkil qiladi. Ikkinchidan, bilim grafigi dinamik bog‘lanish mexanizmlari orqali konektivizm targ‘ib qiladigan markazlashmagan bilim evolyutsiyasini amalga oshiradi. Masalan, MOOC amaliyotida resurs tugunlari semantik annotatsiya asosida parchalangan bilimlarni avtomatik ravishda jamlaydi. Uchinchidan, bilim grafigi o‘quvchi o‘qishi uchun idrok (kognitiv) qo‘llab-quvvatlovchi vosita (scaffolding) taqdim etadi. Bilim grafigi ham mashhur klasterlarni vizuallashtirish orqali o‘quvchiga asosiy bog‘lanishlarni aniqlashda yordam beradi, ham xulq-atvor ma’lumotlariga asoslangan holda tugunlarning og‘irliklarini dinamik ravishda sozlab, o‘quvchining shaxsiylashtirilgan tadqiqotini qo‘llab-quvvatlashi mumkin. Bilim grafigi aynan konektivizmning “bog‘lanish ustuvorligi” mazmunining aniq namoyon bo‘lishidir – uning asosiy qiymati statik bilim saqlashda emas, balki o‘quvchiga dinamik bog‘lanishlar, mustaqil navigatsiya va jamoa bilimlarining evolyutsiyasi uchun idrok (kognitiv) infratuzilmani taqdim etishidadir.

Bilim grafigi va aqlli ta’lim chuqur o‘zaro bog‘liq va hamkorlikda rivojlanmoqda. Bilim grafigi, tuzilgan semantik tarmoq (obyektlar, munosabatlar va atributlarni o‘z ichiga olgan) sifatida, aqlli ta’limga asosiy bilim asosini taqdim etadi: fan sohasi bilim grafiklarini (masalan, matematik tushunchalar tarmog‘i, tarixiy voqealar bog‘lanishlari) qurish orqali bilimlarni tizimli ifodalash amalga oshiriladi, bu esa sun’iy intellekt tizimlariga bilim mantig‘ini tahlil qilish va idrok (kognitiv) bo‘shliqlarini tashxislash uchun asos yaratadi. Uning aqlli ta’limni qo‘llab-quvvatlashi uch tomondan namoyon bo‘ladi. Birinchidan, shaxsiylashtirilgan o‘qishni harakatga keltirish: o‘quvchining bilim holati va bilim

grafidagi bilimlarning o‘zaro mos kelish darajasiga asoslanib, o‘quv yo‘nalishini aniq taklif qilish (masalan, “kvadrat tenglama”ni o‘zlashtirishdagi kamchilik asosida “ko‘paytuvchilarga ajratish” kabi kerakli oldindan bilishi kerak bo‘lgan bilimlarni taklif qilish). Ikkinchidan, sun’iy intellekt yordamchi o‘qituvchini kuchaytirish: obyektlar o‘rtasidagi munosabatlarga ishlov berish orqali avtomatik javob berishni amalga oshirish (masalan, fizika formulalarini chiqarish zanjirini tahlil qilish). Uchinchidan, o‘qitish baholashni optimallashtirish: o‘quvchi xatti-harakatlari ma’lumotlarini bilim grafigiga solishtirish va idrok (kognitiv) tuzilmaning vizual hisobotini yaratish.

Aksincha, aqlli ta’limning amaliy talablari (masalan, fanlararo bilimlarni uyg‘unlashtirish, dinamik bilimlarni yangilash) bilim grafigi texnologiyasining evolyutsiyasini ilgari suradi, uni statik qurilishdan dinamik o‘zgarishga o‘tkazadi (masalan, real vaqt rejimida o‘qitish ma’lumotlarini qo‘shib, munosabatlar og‘irligini optimallashtirish) va “bilim modellashtirish – ta’limda qo‘llash – bilim grafigini takomillashtirish” akademik yopiq halqasini shakllantiradi. Bu aqlli ta’limning aniq va muammoli vaziyatlarga moslashishiga nazariy va texnik yordam ko‘rsatadi.

### 1.3.2. Bilimlar tarmog‘ida tugunlar o‘rtasidagi dinamik bog‘lanish

Bilimlar tarmog‘ida tugunlar o‘rtasidagi dinamik bog‘lanish ko‘p o‘lchovli, o‘zini o‘zi tartibga soluvchi hamda ekologik xususiyatga ega bo‘lgan murakkab o‘zaro ta’sir jarayoni sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu jarayonning asosiy mexanizmi ijtimoiy, texnologik va tizimli komponentlarning integratsiyasi orqali amalga oshadi.

Ijtimoiy hamkorlik nuqtai nazaridan, bilimlar tarmog‘i turli rollarga asoslangan funksional taqsimot orqali faoliyat yuritadi: “g‘oya generatori – jarayonni rivojlantiruvchi – bilimlarni qazib oluvchi” rollar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir g‘oyalar almashinuvi, tashqi bilimlarni integratsiyalash va ichki bilimlarni takomillashtirish jarayonlarini ta’minlaydi. Mazkur jarayon iterativ xarakterga ega bo‘lib, bilimlarning doimiy yangilanishi va boyishini yuzaga keltiradi.

Texnologik komponent esa tugunlar o‘rtasidagi bog‘lanishning asosiy infratuzilmasini tashkil etadi. Bulutli hisoblash, semantik bog‘lanish va kontekstni anglash texnologiyalari bog‘lanishli sun’iy intellekt muhitini yaratadi, bu resurslar, vositalar va o‘quvchilar kabi tugunlarga vaqt va makon chegaralaridan tashqarida jamlanish imkonini beradi.

Shuningdek, ba’zi olimlar tomonidan ilgari surilgan dinamik hodisalar grafiki o‘qitish faoliyatidagi yashirin xatti-harakatlar bog‘lanishlarini o‘rganish orqali diskret o‘qitish hodisalarini tuzilgan hodisalar tarmog‘iga aylantiradi va tugunlar munosabatlarining dinamik ravishda aniq ko‘rinishini ta’minlaydi.

Bundan ham muhimi, ommaviy axborot vositalaridan egallangan bilimlar grafigi xususiyatlar vektorini solishtirish texnologiyasidan foydalanib, matn, rasm, audio kabi turli media tugunlari bir semantik makonga joylashtiriladi va dastlab ajralgan ko‘p modalitetli bilimlar o‘rtasida chuqur bog‘lanishlar hosil qilinadi.

Mazkur dinamik bog‘lanishning mohiyati tarmoqning o‘zini o‘zi tartibga solishi va rivojlanishidir. Ijtimoiy tugunlar o‘rtasidagi g‘oyaviy o‘zaro ta’sir bilimlar tarmog‘ini qayta qurishni rag‘batlantiradi, tugunlarning bog‘lanish kuchi esa uning tizimli xususiyatlarini belgilaydi – zaif tugunlar raqobatda passiv ravishda yo‘qoladi, kuchli tugunlar esa doimiy ravishda bog‘lanishni kuchaytirish orqali spiral shaklda yuqorilama evolyutsiya yo‘lini shakllantiradi.

### 1.3.3. O‘quv yo‘nalishini yaratish

Aqlli ta’lim tizimida o‘quv yo‘nalishini yaratish – bu bilim grafigi, o‘quvchining individual kognitiv holati va texnologik resurslarning dinamik o‘zaro integratsiyasi jarayoni bo‘lib, uning nazariy asosini bilim grafigi orqali kognitiv koordinatalar tizimini shakllantirish va ma’lumotlar oqimiga tayangan holda yo‘nalishni moslash tarzida sozlash tashkil etadi.

O‘quv yo‘nalishini ishlab chiqishda fan sohasi bo‘yicha tuzilgan bilim grafigi markaziy rol o‘ynaydi: bilim elementlari (tugunlar) orasidagi oldingi va keyingi bog‘lanishlar tahlil qilinadi, o‘quvchining kognitiv profili hisobga olinadi, va natijada umumiy bilim tarmog‘idan maqsadli bilimlar subgrafi ajratib olinadi. Shu subgraf asosida o‘quvchining idrok etish imkoniyatlariga mos keladigan bilim

birliklari ketma-ketligi shakllantiriladi. Mazkur jarayon mohiyatan bilim grafigiga asoslangan sun’iy intellekt tavsiyasi mexanizmi orqali shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishini yaratish hisoblanadi[10].

Amaliy jihatdan, o‘quv yo‘nalishi odatda bilim grafigi tavsiyasiga asoslangan shaxsiylashtirilgan o‘quv faoliyatlari zanjiri sifatida namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, samarali tavsiya tizimi nafaqat yo‘nalishni individual ehtiyojlarga moslashtirishni, balki tavsiya mantig‘ini o‘quvchiga tushuntirishni ham talab qiladi, bu esa algoritmik qarorlarga bo‘lgan ishonchni shakllantiradi.

Ba’zi olimlar ko‘p o‘lchovli bilim grafigi tuzilmasini taklif qiladilar, unda o‘quv obyektlari “bilim – algoritm – vazifa” kabi uch darajali iyerarxiyaga ajratiladi. Shu orqali yo‘nalish cheklov omillari yordamida ko‘p semantik qatlamlarni qamrab oladigan o‘quv yo‘nalishlari yaratish, qidiruv doirasini kengaytirish va semantik bog‘lanishlarning aniqligini oshirish mumkin[11].

## 2. Texnologiya va darslarni uyg‘unlashtirish yo‘llari

### 2.1. Kurs maqsadlari darajasi – “asosiy kompetensiyalar”ga yo‘naltirilgan sun’iy intellekt texnologiyalarining qiymatini singdirish

Asosiy kompetensiyalarga yo‘naltirilgan kurs maqsadlari doirasida sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining qiymatini singdirish talabalarning asosiy qobiliyatlarini samarali qo‘llab-quvvatlashda o‘z aksini topadi. Sun’iy intellekt texnologiyalari nafaqat shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishlari va ko‘p o‘lchovli resurslar orqali o‘quv jarayonini optimallashtiradi, balki bevosita kurs maqsadlariga xizmat qiladi.

SI yordamida talabalar murakkab vaziyatlarda sohalararo bilimlarni integratsiyalash, jamoaviy hamkorlik va muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Shu tarzda, sun’iy intellekt texnologiyalari talabalarga amaliy innovatsion qobiliyatlarni rivojlantirish, tanqidiy fikrlashni shakllantirish va real muammolarni hal qilishni o‘rganish uchun haqiqiy amaliy maydon yaratadi. Bu esa

[10] Zhu H, Tian F, Wu K, et al. A multi-constraint learning path recommendation algorithm based on knowledge map [J]. Knowledge-Based Systems, 2018, 143: 102-114.
[11] Son N T, Jaafar J, Aziz I A, et al. Meta-heuristic algorithms for learning path recommender at MOOC [J]. IEEE Access, 2021, 9: 59093-59107.

kursning asosiy kompetensiyalariga erishishni sezilarli darajada qo‘llab-quvvatlaydi.

Bundan tashqari, SI ma’lumotlarni tahlil qilish orqali talabalarning kompetensiyalarini rivojlantirish jarayonini doimiy ravishda monitoring qiladi va o‘quv yutuqlariga asoslanib har bir talaba uchun individual moslashtirilgan o‘quv rejasini shakllantiradi. Natijada o‘quv samaradorligi oshadi va asosiy kompetensiyalarni shakllantirish jarayoni aniq, tizimli va individual ehtiyojlarga mos tarzda amalga oshiriladi.

### 2.2. Texnologik vositalar darajasi – aqlli qurilmalar va platforma tizimlarining kursni amalga oshirishdagi roli

Aqlli qurilmalar va platforma tizimlari kursni amalga oshirish darajasida muhim qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu texnologik resurslar moslashuvchan va turli xil o‘quv muhitlarini yaratish imkonini beradi, talabalarga haqiqiy yoki murakkab vaziyatlarni simulyatsiya qilgan holda amaliyot va o‘qish jarayonini ta’minlaydi. Shu orqali fanlararo to‘siqlar bartaraf etiladi va turli soha bilimlarini integratsiyalash hamda kompleks qo‘llash rag‘batlantiriladi.

Platforma tizimlari shaxsiylashtirilgan o‘qishni qo‘llab-quvvatlashda talabalarning o‘quv ehtiyojlari va holatini aqlli tarzda aniqlashga, o‘quv jarayonini dinamik ravishda tartibga solishga va individual o‘quv yo‘nalishlarini loyihalashga imkon beradi. Natijada har bir talaba uchun optimallashtirilgan o‘quv jarayoni tashkil etiladi.

Hamkorlik va muammolarni hal qilish bosqichida platforma tizimlari jamoa o‘zaro ta’siri uchun aloqa makonini, vazifa boshqaruvi va resurslar almashish imkoniyatlarini taqdim etadi. Bu esa talabalarning hamkorlik va muammolarni yechish ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, platformalarning kuchli ma’lumotlarni tahlil qilish qobiliyati o‘quv jarayonidan olingan ma’lumotlarni real vaqt rejimida yig‘adi va o‘qituvchilarga qaror qabul qilish va o‘qitishni moslashda zudlik bilan yordam beradi.

### 2.3. O‘qitish usullari darajasi – o‘quv tahliliga asoslangan aniq o‘qitish va aralash o‘qitish modalari innovatsiyasi

O‘qitish usullari darajasida o‘quv tahliliga asoslangan aniq o‘qitish va aralash o‘qitish modalari innovatsiyasi muhim ahamiyatga ega. Katta ma’lumotlar va sun’iy intellekt yordamida amalga oshiriladigan o‘quv tahlili orqali o‘qituvchilar talabalarning ko‘p o‘lchovli o‘quv holati ma’lumotlarini, masalan, bilimlarni egallash darajasi, faollik darajasi va idrok etish qobiliyatini aniqlay oladi. Bu ma’lumotlar asosida o‘qitish strategiyalari optimallashtiriladi: dinamik guruhlash, shaxsiylashtirilgan aralashuv va resurslarni yetkazib berish orqali turli talablar qondiriladi va aniq o‘qitish amalga oshiriladi.

Shuningdek, o‘quv tahlili aralash o‘qitish modalari innovatsiyasini chuqur qo‘llab-quvvatlaydi. Bu onlayn mustaqil o‘qish va oflayn chuqur o‘zaro ta’sirni organik tarzda uyg‘unlashtirish uchun ilmiy asos yaratadi. Natijada o‘qitish jarayoni qayta quriladi, o‘qitish faoliyatlari takomillashadi, o‘qitish samaradorligi oshadi va talabalarning ishtirok chuqurligi sezilarli darajada kuchayadi.

## 3-bo‘lim. Aqlli ta’lim sharoitida darslarni qayta qurish

### 1. Dars maqsadlarini qayta belgilash: bilim asosidan kompetensiyaga yo‘naltirilish

#### 1.1 Asosiy kompetensiyalar – raqamli-intellektual tafakkur va muammoni hal qilish qobiliyatiga asoslangan maqsadlar tizimi

Kelajakka yo‘naltirilgan o‘quv dasturi tizimini loyihalashda o‘quv maqsadlari asosiy yo‘naltiruvchi va tarbiyaviy yo‘nalishni belgilovchi fundamental funksiyani bajaradi. Aqlli ta’lim sharoitida bu funksiyaning mohiyati “bilim qamrovi”ga yo‘naltirilgan modeldan “kompetensiya (salohiyat) rivoji”ni markazga qo‘ygan modelga o‘zgaradi. Shu jarayonda raqamli-intellektual tafakkur va muammoni hal qilish qobiliyati barcha fanlar hamda barcha ta’lim bosqichlarini qamrab oluvchi muhim tarbiyaviy o‘lchov sifatida qaraladi. Raqamli-intellektual tafakkur) – bu talabalarning real muammolar bilan yuzlashganda raqamli va intellektual texnologiyalar yordamida ma’lumotlarni yig‘ish, ularni tizimli ravishda

qayta ishlash, tuzilmali modelini yaratish hamda olingan natijalarni tekshirish kabi yuqori darajadagi kognitiv faoliyatlarni amalga oshirish qobiliyatini anglatadi.

Mazkur tushuncha an’anaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish ko‘nikmalaridan tubdan farq qiladi. U tizimli fikrlash, abstrakt mantig’iy tahlil va texnologik vositalardan samarali foydalanish kompetensiyalarini o‘zida mujassam etgan kompleks kognitiv tuzilmani ifodalaydi.

Masalan, talabalar kampusdagi karbon chiqindilarini tahlil qilish vazifasini bajarishda ma’lumotlarni saralash usullarini tanlash, modellashtirish vositalarini aniqlash hamda muhim o‘zgaruvchilarni belgilash kabi jarayonlarni izchil va tizimli ravishda amalga oshiradilar. Aynan shu jarayonlar orqali ularda raqamli-intellektual tafakkur shakllanadi.

Shu bois, mazkur kompetensiya endilikda faqat “texnologiyadan foydalana olish” darajasi bilan cheklanmay, balki “texnologiya yordamida murakkab muammolarni tahlil qilish va ularni tarkibiy qismlarga ajratish” qobiliyati sifatida namoyon bo‘ladi.

Buning bilan bir qatorda, muammoni hal qilish qobiliyati bilimlarni turli kontekstlarga ko‘chira olish va ko‘p omilli jarayonlarni muvofiqlashtirishni talab qiladi. Bu jarayonda talaba muammoni aniqlash, maqsadni belgilash, yechim strategiyasini ishlab chiqish, zarur resurslarni tashkil etish hamda jarayon davomida strategiyani moslashtirib borish bosqichlarini izchil amalga oshira olishi lozim.

Mazkur qobiliyatning mohiyati faqat muammoni yechishda emas, balki avvalo uni to‘g‘ri qo‘yish va chuqur anglashda namoyon bo‘ladi.

Masalan, shahar va qishloq hududlarida jamoat xizmatlarini muvozanatli rivojlantirishga qaratilgan simulyatsion loyihada talabalar geografiya, matematika va ijtimoiy fanlar bo‘yicha bilimlarni integratsiya qilgan holda infratuzilma taqsimotini modellashtiradi va optimallashtiradi. Natijada ular amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan siyosiy tavsiyalarni ishlab chiqadilar.

Shu jihatdan, muammoni hal qilish qobiliyatini shakllantirish o‘quv maqsadlarining real hayotga yaqinlashuvi va murakkablashuvining muhim ko‘rsatkichi hisoblanadi.

Malakalarga yo‘naltirilgan maqsadlar yordamida kurs maqsadlari endi chiziqli bilimlar to‘plami emas, balki "bilim – qobiliyat – kompetensiya" o‘rtasidagi o‘zaro bog‘lanish tizimini qurishi kerak. Boshqacha qilib aytganda, talabalar asosiy bilimlarni o‘zlashtirish bilan birga, ularni amaliy idrok yo‘llariga aylantirishi va natijada shaxsiy kompetensiyalarni oshirishi kerak. Amaliyotda bunday o‘zaro bog‘lanish "vazifa – xatti-harakat – ma’lumot" yo‘li bilan tekshirilishi mumkin. Masalan, o‘qituvchi talabalarning dasturlash vazifasidagi tuzatish xatti-harakatlari zanjiri ma’lumotlariga asoslanib, ularning tahlil, xulosa chiqarish, ifodalash kabi o‘lchovlardagi qobiliyat tuzilishini baholashi va shunga mos ravishda maqsadlarni dinamik ravishda sozlashi mumkin. Bu jarayon kompetensiyalarni baholash tizimini qurish uchun ham asos bo‘lib xizmat qiladi.

Biroq, amaliyotda ba’zi kurs maqsadlari juda keng va amalga oshirish qiyin bo‘lishi mumkin. Masalan, faqat "innovatsion qobiliyatni rivojlantirish"ni umumiy tarzda ko‘rsatish, ammo aniq idrok vazifalari va baholash ko‘rsatkichlarini o‘z ichiga olmaslik. Ushbu muammoni hal qilish uchun kompetensiyalarga yo‘naltirilgan maqsadlar haqiqiy vazifa muhitlariga asoslangan bo‘lishi va tuzilgan mazmun tizimlari va xatti-harakat dalillari asosida kuzatiladigan, kuzatiladigan va tekshiriladigan maqsadlar tizimini shakllantirishi kerak. Raqamli-intellektual tafakkurlash va muammolarni hal qilish qobiliyatlari ham ajralib turuvchi "maqsad nuqtalari" emas, balki sun’iy intellekt kurslarini loyihalashning tuzilma asosi sifatida xizmat qilishi kerak. Ushbu nuqtai nazardan, kurs maqsadlarini qayta qurish nafaqat boshlang‘ich nuqta, balki mazmunning evolyutsiyasi va o‘qitish usullarini tanlashni harakatga keltiruvchi asosiy kuchdir.

### 1.2 Sun’iy intellekt texnologiyalari tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan fanlararo integratsiya va loyiha asosidagi o‘qish dizayni

Fanlararo integratsiya zamonaviy ta’lim islohotining yo‘nalishi bo‘lib, uning mohiyati an’anaviy fanlararo to‘siqlarni yo‘q qilish, bilimlarni tashkil etish usulini

qayta qurish orqali talabalarni turli fanlarni tarqoq bilimlarini organik tarzda birlashtirishga, yagona va izchil bilimlar asosini shakllantirishga va nihoyat murakkab amaliy muammolarni hal qilishning kompleks qobiliyatini rivojlantirishga rag‘batlantirishdir. Bunday integratsiya nafaqat bilim tuzilmalarini optimallashtirish, balki talabalarning asosiy kompetensiyalarini – masalan, tizimli fikrlash, innovatsion amaliyot va sohalararo hamkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishning kalit yo‘lidir. Biroq, uning amalga oshirilishi uchta qiyinchilikni keltirib chiqaradi:

Birinchidan, bilimlar tizimining chuqur darajada parchalanishi kuzatiladi. Fanlar bo‘yicha ajratilgan o‘qitish tizimida qat’iylashib qolgan chegaralar talabalarda bir xil asosiy tushuncha haqida fragmentar (parchalanib ketgan) tasavvurning shakllanishiga olib keladi.

Masalan, “energiya” tushunchasini olaylik: fizika fanida u asosan saqlanish qonuniga bo‘ysunuvchi kattalik sifatida (kinetik va potensial energiyaning o‘zaro almashuvi) talqin qilinadi; kimyoda esa energiya kimyoviy bog‘larda “saqlanadigan” va ajralib chiqadigan hodisa sifatida ko‘riladi; biologiyada esa u ATP molekulasi orqali hayot faoliyatini ta’minlovchi resurs sifatida izohlanadi.

Bunday fan markazidagi talqinlar muayyan kontekstda asosli bo‘lsa-da, ular “energiyaning saqlanishi va o‘zgarishi” kabi fanlararo mohiyatni yashirib qo‘yadi. Natijada talabalar yagona, yaxlit tushuncha tizimini shakllantira olmaydi.

Bu esa o‘z navbatida ularning bilimlarni integratsiya qilib, murakkab muammolarni hal etish qobiliyatini cheklaydi.

Ikkinchidan, fanlararo tushunchalarni o‘qitish vositalarining yetishmasligi. Fanlararo tushunchalar turli fan sohalarini bog‘laydigan fikrlash vositalari bo‘lishi kerak, ammo an’anaviy sinflarda ular faqat yashirin bilim sifatida tarqoq tarzda taqdim etiladi. Talabalar tushunchalar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni “ko‘rish” qobiliyatiga ega emas va murakkab hodisalarni faol tahlil qila olmaydi.

Uchinchidan, fanlararo o‘qitishni loyihalash qiyinchiliklari. An’anaviy darslar izchil dizaynga ega emas, turli o‘quv bosqichlarida mos idrok etish

vaziyatlarini moslashtirish qiyin, bu tushunishning sathda qolishiga olib keladi va kompetensiyalarni rivojlantirishga yordam bermaydi.

### 1.3 O‘quvchining profiliga asoslangan shaxsiylashtirilgan va farqlangan maqsadlarni belgilash

O‘quv maqsadlarini qayta loyihalash faqat “nimani o‘qitish kerak” degan savolga javob berish bilangina cheklanmay, balki “kim uchun o‘qitish kerak” degan masalaga ham javob berishi zarur. Sun’iy intellekt texnologiyalari yordamida "o‘rganishga qarab o‘qitish" endi nafaqat bo‘sh o‘qitish g‘oyasi, balki o‘quvchi profili asosidagi shaxsiylashtirilgan maqsadlarni yaratish mexanizmi sifatida amalga oshirilmoqda. Ushbu mexanizm ma’lumotlarni modellashtirish orqali talabalarning idrok, hissiy va xatti-harakat xususiyatlarini chuqur tasvirlaydi va dars maqsadlarini aniq moslashtirish uchun texnik yordam va mantig’iy asos yaratadi. O‘quvchi profili – bu oddiy akademik natijalar hisoboti emas, balki ko‘p manbalardan olingan ma’lumotlarni birlashtirib, bilim asoslari, idrok qilish qulayliklari, qiziqishlari, ijtimoiy faolligi, hissiy holati kabi ko‘plab o‘lchovlarni qamrab oluvchi tuzilgan modellashtirish natijasidir. Bir shahardagi "O‘sish ma’lumotlari platformasi" tajribasida tizim talabalarning onlayn kurslar, loyihalar bo‘yicha o‘qish, maktabdan keyingi klub va jamiyat xizmati kabi turli manzaralardagi xatti-harakatlarini kompleks tahlil qiladi va dinamik o‘sish modelini shakllantiradi. Platforma nafaqat talabalarning rivojlanishining bosqichli tashxisini taqdim etadi, balki amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan maqsadli tavsiyalar oralig‘ini ham yaratadi va o‘qituvchilarga va talabalarga o‘sish vazifalarini birgalikda qurishda yordam beradi.

Ushbu mexanizming qadri yorliqlarda emas, balki yo‘l-yo‘riq ko‘rsatishdadir. Maqsadlarni belgilashda tizim tabiiy tilni tahlil qilish texnologiyasi yordamida talabalarning insholar, o‘z-o‘zini baholash matnlaridagi hissiy tendensiyalar va qadriyatlar qulayliklarini ajratib oladi va shu bilan insonparvarlikni hisobga olgan maqsadli tavsiyalar yaratadi. Masalan, ifoda qobiliyati yuqori, ammo hamkorlik xatti-harakatlari yetarli bo‘lmagan talabalar uchun tizim keyingi bosqich darslariga "guruh muloqoti va mas’uliyatni o‘z

zimmasiga olish" kabi maqsadlarni qo‘shishni tavsiya qiladi va ularning ijtimoiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi. Mustaqil tadqiqotni afzal ko‘radigan talabalar uchun esa ularni fanlararo loyihaviy vazifalarga jalb qilish va bilim chegaralarini kengaytirish yo‘nalishida yo‘l-yo‘riq ko‘rsatiladi.

Individuallashtirish maqsadlarini haqiqatan amalga oshirish uchun dinamik amalga oshirish mexanizmlari bilan moslashtirish kerak. Turli talabalarning idrok ritmi, o‘qish usullari va rivojlanish yo‘llaridagi farqlar ularning maqsadlarga erishish usullarining har bir shaxsga mos kelishini belgilaydi. Masalan, tizim diqqati tarqoq talabalar uchun qisqa muddatli, darhol fikr-mulohaza beradigan vazifalarni rejalashtirishi mumkin; mustaqilligi yuqori talabalar uchun uzoq muddatli tadqiqot maqsadlari va moslashuvchan baholash mexanizmlarini taqdim etishi mumkin; mantig’iy fikrlashi yaxshi talabalar uchun esa tuzilgan xulosa chiqarish vazifalarini joriy etishi mumkin. Ushbu mexanizmlarning samarali ishlashi "maqsad – mazmun – resurs – baholash" ning o‘zaro hamkorligiga bog‘liq bo‘lib, maqsadlarni belgilashdan amalga oshirish va fikr-mulohaza berishgacha bo‘lgan yopiq tizimni shakllantiradi.

O‘qituvchining roli ham shunga mos ravishda o‘zgaradi. An’anaviy "maqsad loyihachisi" rolidan "ma’lumotlarni tushuntiruvchi", "hamkorlikda quruvchi yo‘l-yo‘riqchi" va "yo‘l hamrohi" roliga o‘tadi. O‘qituvchi nafaqat tizim tomonidan yaratilgan maqsadli tavsiyalarni tushunishi, balki ularni ta’limiy muhokama jarayoniga aylantirishi kerak. Amaliyotda ko‘plab o‘qituvchilar "Maqsadni birgalikda yaratish ishxonasi" shaklidan foydalanib, talabalar bilan maqsadlarning ma’nosi, qiyinlik darajasi va bosqichli tartibi haqida birgalikda muhokama qilishadi, shunda dars talabalar "sarmoya kiritishni xohlaydigan" vazifa maydoniga aylanadi. Albatta, har qanday algoritm asosidagi maqsad belgilash xato xavfiga ega. Hozirgi tizim tuzilmagan ma’lumotlarni qayta ishlash, potensial xususiyatlarni aniqlashda ma’lum texnik kamchilikka ega va "qobiliyatlarga yorliq qo‘yish", "rivojlanish yo‘llarini qotirish" kabi muammolarga olib kelishi mumkin. Bu esa o‘qituvchilardan ta’limiy qaror qabul qilish qobiliyatini saqlashni va tizim tomonidan yaratilgan maqsadlarni ma’qullash va tuzatishni talab qiladi, shunda

texnologik vositalar ta’lim qadriyatlariga xizmat qiladi, yangi “raqamli xolislik”ni shakllantirmaydi.

Mohiyatan, individuallashtirish maqsadlarini belgilash talabalarni darajalar va qatlamlarga ajratish emas, balki farqlarni hurmat qilish va potensialni rag‘batlantirishning strategik ifodasidir. O‘quvchi profilidan kelib chiqqan holda maqsadlar qurish, kursni haqiqatan ham talabalar markaziga qaratadi, shuningdek, keyingi mazmun tashkil etish va o‘qitish usullarini tanlash uchun barqaror, aniq mantig’iy yordam beradi.

**2. Dars mazmunini qayta shakllantirish**

Dars maqsadlari bilim asosidan kompetensiyalar yo‘nalishiga o‘tgani sayin, kurs mazmuni tizimi ham tuzilish jihatdan qayta qurilish jarayoniga kirishmoqda. "Nima o‘rganiladi?" degan asosiy masala atrofida mazmun nafaqat fan mantig‘ining ichki tuzilishini aks ettirishi, balki turli xil vazifalarni qo‘llab-quvvatlash, real vaqt rejimida yangilanish va moslashuvchan moslashtirish qobiliyatiga ham ega bo‘lishi kerak. Bilim grafigi, mazmunni yangilash mexanizmi va moslashuvchan mazmun – bu uchta omil o‘zaro hamkorlikda statik resurslardan aqlli mazmunga o‘tishni asta-sekin amalga oshiradi.

**2.1 Bilim grafigini qurish va qo‘llash**

Dars mazmunini qayta qurishning tarkibiy elementi sifatida bilim grafigi "bilim nuqtalari ro‘yxati"dan "qobiliyatlar tarmog‘i"ga o‘tishni amalga oshirishning kalitidir. Bu an’anaviy darslarning chiziqli tuzilishini buzadi, asosiy tushunchalar, bilim birliklari va qobiliyat elementlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni grafik tarzda ochib beradi va kompetensiyalarni rivojlantirishni qo‘llab-quvvatlovchi mazmun asosini quradi.

Grafik "tushuncha – qobiliyat – kompetensiya" tizimi orqali mazmun tashkilini va o‘quv maqsadlarini bog‘laydi. Masalan, funksiya tushunchasini o‘rganishda grafik nafaqat ifodalar, grafik o‘zgarishlar kabi bilim nuqtalarini, balki modellashtirish, bashorat qilish, ma’lumotlarni qayta ishlash kabi qobiliyat modullariga ham ulanadi, bu esa sohalararo o‘tish va vazifa yaratishni ta’minlaydi. Bunday tuzilish nafaqat "vazifa markazlashtirilgan" o‘qitishga xizmat qiladi, balki

oldingi "muammolarni hal qilish qobiliyati"ning bilimlarni birlashtirish talabiga ham javob beradi. Bundan ham muhimi, grafik "yo‘nalishni moslashtirish" funksiyasiga ega. Bilim grafigi talabaning profilidagi bilimlarni egallash darajasi, qiziqishlari va o‘qish uslublari kabi o‘lchovlar asosida turli xil o‘quv yo‘nalishlarini yaratishi mumkin. Masalan, idrok etish asosi zaif, ammo vizual ma’lumotlarni qayta ishlashga moyil bo‘lgan talabalar uchun o‘zaro ta’sirli vazifalar yoki animatsiya bilan yo‘l-yo‘riq ko‘rsatuvchi modullarni birinchi navbatda tavsiya qilish mumkin; fanlararo tadqiqotga qiziqadigan talabalar uchun esa geografiya, axborot texnologiyalari va ijtimoiy tadqiqotlar kabi chekka tugunlarga ulangan kompleks vazifalarni yuborish mumkin.

Bilim grafigi, shuningdek, o‘qituvchilarning qaror qabul qilishlariga asos bo‘ladi. O‘qituvchilar bilim grafigi orqali o‘qitishdagi "uzilish nuqtalarini" aniqlashi va aniqroq maqsadli vazifalarga yo‘naltirilgan o‘qitish faoliyatlarini loyihalashi mumkin. Masalan, talabalar "ma’lumotlarni qayta ishlash" tugunida jamoa bo‘lib yomon natija ko‘rsatsa, o‘qituvchi uni yashashga bag‘ishlangan loyihaviy vazifa sifatida ko‘rib, talabalarni haqiqiy kontekstda tushunish qurishga yo‘naltirishi va "qo‘llash orqali o‘rganish"ni amalga oshirishi mumkin.

### 2.2 Mazmunni yangilash mexanizmi

Kundan-kunga xilma-xil o‘quv talablariga va tez o‘zgarib borayotgan ijtimoiy vaziyatlarga duch kelgan holda, an’anaviy o‘quv qo‘llanmalar tizimining yopiqligi, orqada qolishi va mazmunining mos kelmasligi kompetensiyalarga yo‘naltirilgan kurslarning o‘qitish talablariga javob bera olmaydi. Shu sababli, mazmunni yangilash mexanizmi paydo bo‘ldi. Uning asosiy vazifasi tashqi dunyoning "o‘rgatilishi mumkin bo‘lgan ma’lumoti"ni "o‘rganilishi mumkin bo‘lgan resurs"ga aylantirishdir.

Sun’iy intellekt tizimlari mutaxassislik ma’lumotlar bazalari, akademik natijalar va siyosiy hujjatlarga ulanib, semantik tahlil va matnlardan ichki yashirin qonuniyatlarni aniqlash kabi texnologiyalar yordamida ta’lim ahamiyatiga ega bo‘lgan dolzarb mavzular, misollar va vaziyatli vazifalarni ajratib oladi. Masalan, ekologik sivilizatsiya ta’limini olib borishda platforma ma’lum bir hududning

karbon neytralligini rejalashtirish bilan bog‘liq ma’lumotlari va muammolarini avtomatik ravishda ajratib, fanlararo vazifalar to‘plamini yaratadi, talabalarni transport, energetika va shahar joylashtirish atrofida tadqiqot olib borishga yo‘naltiradi va "hayotiy muammo"dan "kurs vazifasi"ga o‘tishni amalga oshiradi. Mazmunlarni taqdim etish endi bir xil emas, balki o‘quvchi profiliga asoslanib shaxsiylashtirilgan holda yaratiladi.

Bundan tashqari, mazmunni yangilash mexanizmi "fanlararo mavzularni birlashtirish"ni ham qo‘llab-quvvatlaydi. Ekstremal iqlim, qarish davri jamiyati, sun’iy intellekt yordamida yozish kabi haqiqiy masalalar bir nechta fan chegaralarini kesib o‘tadi. Tizim mavzuga asoslanib, ularni ko‘p fanli hamkorlik vazifalariga aylantirishi va talabalarni ko‘p qirrali nuqtai nazarlarda muammolarni tahlil qilish va yechimlarni ishlab chiqishga undashi mumkin.

Albatta, mazmunni yangilash shunchaki ma’lumotlarni oddiy yig‘ish bilan cheklanmaydi. Ayrim platformalar mazmunni taqdim etish imkoniyatiga ega bo‘lsa-da, ular ta’limni transformatsiya qiluvchi mexanizmlardan mahrum bo‘lishi mumkin. Natijada yaratilgan mazmunni kurs maqsadlari bilan uyg‘unlashtirish qiyinlashib, u tizimli bilim emas, balki tartibsiz axborot to‘plamiga aylanib qoladi.

Shu bois mazmunni yangilash mexanizmining asosiy mohiyati ta’lim strategiyasi mantig’i va vazifalar konstruksiyasiga tayanadi. Aynan shu yondashuv joriy etilgan mazmunning o‘quvchi kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishini ta’minlaydi.

Umuman olganda, mazmunni yangilash mexanizmi an’anaviy o‘quv qo‘llanmalarining dolzarbligini oshiradi va kurs mazmunining belgilangan statik holatdan ochiq va dinamik holatga o‘tishining muhim harakatlantiruvchi kuchidir; shu bilan birga, u virtual simulyatsiya, loyiha asosidagi o‘qish kabi o‘qitish shakllari uchun mazmun moslashuvchanligi va kontekst yordamini taqdim etadi.

### 2.3 Moslashuvchan mazmunni tashkillashtirish

Maqsadlarni shaxsiylashtirish, mazmunni grafiklashtirish va resurslarni dinamikalashtirish kontekstida, kursni amalga oshirish jarayonidagi eng katta qiyinchilik mazmun va talaba o‘rtasidagi aniq moslashuvni qanday amalga

oshirishdir. Moslashuvchan mazmun tashkil etish mexanizmi aynan ushbu muammoni hal qilishning kalitidir. Bu nafaqat o‘qitish jarayonini tartibga soluvchi, balki oldingi maqsadlarni loyihalash va mazmun qurish o‘rtasidagi ko‘prikdir.

Talabalarning o‘quv jarayonidagi xatti-harakat ma’lumotlarini doimiy to‘plash orqali ularning idrok holati, qiziqish o‘zgarishlari va strategiya tendensiyalari dinamik ravishda tasvirlanadi. Shu asosda, bir xil bilim birligi bir nechta versiyadagi mazmun bilan moslashtirilishi mumkin: idrok yuki katta bo‘lgan talabalar uchun tuzilishi aniq, yo‘l-yo‘riq ko‘rsatishi kuchli kirish mazmunlari taqdim etiladi; bilimlarni puxta egallagan, o‘qish qobiliyati yuqori bo‘lgan talabalar uchun esa yuqori darajadagi qiyin vazifalar yoki fanlararo kengaytirilgan resurslar taqdim etiladi, bu esa farqli qatlamlanishni ta’minlaydi. Moslashuvchan mazmun tashkil nafaqat o‘quvchining bilimlarni egallash darajasida, balki mazmun shakli va ma’lumot tuzilmasini shaxsiylashtirish tanlovida ham namoyon bo‘ladi. Masalan, vizual o‘quvchilar grafik, dinamik rasm yordamiga ega bo‘lishi mumkin; mantig’iy talabalar uchun tuzilgan matn va xulosa chiqarish yo‘llari tavsiya etiladi; amaliyotga yo‘naltirilgan o‘quvchilar uchun esa operatsion vazifalar, virtual tajribalar va simulyatsiya vaziyatlari moslashtiriladi. Albatta, moslashuvchan mexanizm butunlay algoritm boshqaruvini anglatmaydi. O‘qituvchining qarori, aralashuvi va tartibga solishi hali ham ajralmas omillardir. Amaliyotda ba’zi platformalarda ishlar chegaralangan va shu kabi muammolar mavjud, bu mazmunning qotishi va qiziqishning yo‘nalishini o‘zgartirishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun, "o‘qituvchi – platforma – talaba" o‘rtasidagi uch tomonlama muvofiqlashtiruvchi mexanizmlarni kuchaytirish kerak, shunda o‘qitishga javob berish moslashuvchanligi ta’minlanishi mumkin.

### 3. O‘qitish usullarini qayta ishlab chiqish: texnologiya asosidagi o‘qitish yangiliklari

Dars maqsadlari nima o‘rganilishini, dars mazmuni o‘rganish uchun resurslarni rejalashtiradi, o‘qitish usullari esa "qanday o‘rganiladi va qanday o‘qitiladi" ga e’tibor qaratadi. Oldingi qismlarda kompetensiyalarga yo‘naltirilgan maqsadlar tizimi va aqlli moslashtirilgan mazmun tuzilmasi belgilanganidan so‘ng,

oʻqitishni amalga oshirish darajasi ham chuqur qayta qurilishga duch keladi. Aqlli ta’lim davriga kirganimizda, oʻqitish endi oʻqituvchi bir tomonlama ma’ruza va talabaning passiv qabul qilishining chiziqli jarayoni emas, balki "inson – mashina" hamkorligi, ma’lumotlarning doimiy tartibga solinishi, vazifalarning dinamik moslashuvi bilan murakkab tizimga aylanadi.

### 3.1 Oʻz-oʻzini moslashtiruvchi oʻqish

Sinfda oʻqitish tizimida, “har bir talabaning qobiliyatiga mos oʻqitish” koʻpincha faqat gʻoya darajasida qolib, amalga oshirish qiyin boʻladi. Oʻz-oʻzini moslashtiruvchi oʻqish ma’lumotlarga asoslangan yondashuv bilan ushbu cheklovni bartaraf etadi. Uning asosiy mantig’i quyidagicha: talabalarning oʻquv xatti-harakatlarini aniqlash, ularning idrok holati va qobiliyatlarini dinamik tahlil qilish, shundan soʻng oʻquv vazifalari va resurslarini aqlli tarzda moslashtirish, natijada oʻqitishni “hammasi bir xil”dan “har biri oʻziga xos”ga oʻtkazish.

Tizim toʻplaydigan ma’lumotlar oʻquv yoʻli, bosish chastotasi, vaqt oʻtkazish davomiyligi, xato turlari, fikr-mulohaza usullari kabi koʻplab oʻlchovlarni oʻz ichiga oladi, bu esa talabaning xatti-harakat profilini shakllantiradi. Ushbu ma’lumotlarga asoslanib, sun’iy intellekt algoritmlari talabaning ma’lum bir bilim birligidagi oʻzlashtirish darajasi va mumkin boʻlgan toʻsiqlarni aniqlashi va strategik javob berishi mumkin. Masalan, funksiyalarni oʻrganishda, agar tizim talabaning monotonlik masalasida qayta-qayta xato qilishini aniqlasa, u vizual namoyishlar, grafik manipulyatsiya vazifalari yoki past darajadagi yoʻl-yoʻriq koʻrsatish materiallarini tavsiya qilishi mumkin; yuqori darajadagi talabalar uchun esa qiyinroq boʻlgan fanlararo modellashtirish loyihalarini tavsiya qiladi, bu yuqori darajali oʻtishni ta’minlaydi. Bunday "xatti-harakatlar zanjiri – strategiya zanjiri" ning tuzilgan moslashuvi nafaqat oʻqitish samaradorligini oshiradi, balki har bir talabaning oʻquv ritmi va chuqurligini ham kafolatlaydi.

Oʻz-oʻzini moslashtiruvchi mexanizm, shuningdek, oʻqituvchilarning oʻqitishiga ham yordam beradi. Oʻqituvchilar tizim tomonidan taqdim etilgan bilim oʻzlashtirish issiqlik xaritasi, vazifalarni bajarish egri chiziqlari va xato sabablarini klasterlari orqali talabalarning umumiy va individual oʻquv holatini tushunishlari

va sinfda zudlik bilan aralashishni amalga oshirishlari mumkin. Masalan, platforma aksariyat talabalar ma’lum bir tushuncha nuqtasida noto‘g‘ri tushunganligini aniqlaganda, o‘qituvchi qisqa tushuntirish, kichik guruh hamkorligi yoki interaktiv sessiya qo‘shishi mumkin, bu idrok etishdagi xatoliklarni aniq tuzatadi va o‘qitishning moslashuvchanligini oshiradi. Ta’kidlash kerakki, o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish oldingi "shaxsiylashtirilgan maqsadlarni belgilash" va "moslashuvchan mazmun" bilan chambarchas bog‘liq: maqsadlar yo‘lga yo‘nalish beradi, mazmun tuzilma va materiallarni taqdim etadi, usul esa yo‘l boshqaruvi va ritmni tartibga solishni amalga oshiradi. Bu uch omilning o‘zaro ta’siri talabalar markazida va ma’lumotlar bilan qo‘llab-quvvatlanadigan aqlli o‘qitish yopiq halqasini tashkil qiladi. Albatta, algoritmlarning qaror qabul qilish qobiliyati hali ham o‘qituvchilarning professional tahlili bilan to‘ldirilishi kerak. Murakkab vaziyatlarni, yashirin motivatsiyalarni yoki strategiya tanlovini qayta ishlashda o‘qituvchining kuzatish qobiliyati va tajribali tahlili o‘rnini boshqa narsa bilan to‘ldirib bo‘lmaydi. Shuning uchun, o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qitish o‘qituvchining ishtirok etmasligi emas, balki o‘qituvchining qobiliyatini oshirishdir.

Amaliy samaradorlik nuqtai nazaridan, o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish o‘qitish usullarining tajribaga asoslangan qaror qabul qilishdan dalillarga asoslangan yordamga o‘tishining muhim belgisiga aylangan. U maqsad, mazmun va o‘qitish xatti-harakatlarini birlashtiradi va kompetensiyalarga yo‘naltirilgan o‘qitish vazifalarining aniq bajarilishi uchun ma’lumotlar asosini yaratadi. Aqlli ta’limda o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qishni amalga oshirish bir necha yo‘nalishda bir vaqtning o‘zida harakat qilishni talab qiladi. Birinchidan, aniq o‘quvchi modelini qurish kerak. Katta ma’lumotlar, mashinani o‘rgatish texnologiyalari yordamida o‘quvchilarning bilim asoslari, o‘qish uslubi, idrok qobiliyati, qiziqishlari va afzalliklari kabi ko‘p manbalardan olingan ma’lumotlarni to‘liq to‘plash, shu bilan o‘quvchi xususiyatlarini aniq tasvirlash, bu esa shaxsiylashtirilgan o‘quv rejalarini ishlab chiqish uchun asos bo‘ladi. Masalan, o‘quvchining turli bilim nuqtalaridagi javob berish vaqti, xato darajasi kabi

koʻrsatkichlarini tahlil qilib, uning bilim jihatidan zaif va tushunish qiyin boʻlgan joylarini aniqlash.

Ikkinchidan, dinamik moslashuvchan oʻquv mazmuni va yoʻnalishlarini yaratish mexanizmini ishlab chiqish. Oʻquvchi modeliga asoslanib, aqlli tizim bilim grafigi mantigʼiy bogʻlanishlari boʻyicha oʻquv resurslarini dinamik tarzda birlashtiradi, masalan, bilimlarni yaxshi oʻzlashtirgan oʻquvchilar uchun kengaytirilgan mazmunlarni, qiynalayotgan oʻquvchilar uchun esa asosiy bilimlarni mustahkamlash materiallarini taqdim etadi. Shu bilan birga, oʻquv taraqqiyoti va natijalarini real vaqt rejimida kuzatib boradi, oʻquvchining zudlik bilan bergan fikr-mulohazalariga asoslanib, keyingi oʻquv yoʻnalishlarini moslashuvchan tarzda sozlaydi, bu esa oʻquv ritmi va qiyinlik darajasining oʻz-oʻzini moslashishini taʼminlaydi.

Nihoyat, samarali baholash va fikr-mulohaza berish tizimini oʻrnatish. Avtomatlashtirilgan baholash vositalaridan foydalanib, oʻquv natijalarini zudlik bilan baholash, oʻquvchiga batafsil xato tahlili va takomillashtirish takliflarini taqdim etish. Baholash natijalarini oʻquvchi modeli va oʻquv mazmuni yaratish moduliga qaytarish, tizimni doimiy takomillashtirishga undash, “maʼlumot toʻplash – tahlil va baholash – mazmunni sozlash – oʻquv amaliyoti – qayta baholash”ning barqaror halqasini shakllantirish, oʻz-oʻzini moslashtiruvchi oʻqishning doimiy aniqligi va samaradorligini kafolatlash.

Chet el tajribasida sunʼiy intellekt asosidagi moslashuvchan taʼlim platformalarini yaratish boʻyicha ham muhim ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Beijing University of Posts and Telecommunications tomonidan ishlab chiqilgan “Youpu” oʻz-oʻzini moslashtiruvchi oʻqish platformasi bunga yorqin misol boʻla oladi. Mazkur platforma bilim grafigi va katta til modellari texnologiyalaridan foydalanish orqali talabalarga shaxsiylashtirilgan taʼlim muhitini yaratishga xizmat qiladi.

Platforma avvalo turli fanlarga oid bilim nuqtalarini modellashtirib, ularni yagona bilim tarmogʻiga birlashtiradi va shu asosda fan bilimlari tizimini aniq ifodalaydi. Talabaning oʻquv faoliyati davomida tizim bilim grafigi yordamida

uning qaysi mavzularni yaxshi o‘zlashtirgani, qaysi bilim nuqtalarida qiyinchilikka duch kelayotganini aniqlaydi. Shu bilan birga, katta til modellari tabiiy tilga ishlov berish imkoniyatlari orqali talabalarning savollariga javob beradi, ularning o‘quv xatti-harakatlarini tahlil qiladi hamda keyingi o‘quv ehtiyojlarini bashorat qiladi.

Masalan, talabalar aloqa tamoyillari fanini o‘rganayotganida platforma video darslarni ko‘rish jarayoni va onlayn test natijalarini tahlil qilib, talabaning bilim darajasini aniqlaydi. Shundan kelib chiqib, unga mos murakkablikdagi topshiriqlar va qo‘shimcha o‘quv resurslarini tavsiya etadi. Agar talaba ma’lum mavzularda ko‘p xato qilsa, tizim ushbu mavzu bo‘yicha qo‘shimcha tushuntirish videolari va o‘xshash misollarni tavsiya qiladi. Aksincha, yuqori natija ko‘rsatgan talabalar uchun yanada murakkab va keyingi bosqichdagi materiallar taqdim etiladi.

Bundan tashqari, platformadagi raqamli shaxsga asoslangan aqlli savol-javob funksiyasi talabalar savollariga istalgan vaqtda javob berib, ularning mustaqil ta’lim olishini qo‘llab-quvvatlaydi. Bu esa haqiqiy shaxsiylashtirilgan va o‘z-o‘zini moslashtiruvchi ta’lim muhitini shakllantirish imkonini beradi.

### 3.2 Virtual simulyatsiyaga tayanib o‘qitish[12]

Kompetensiyalarga yo‘naltirilgan kurslar bilimlarni qo‘llashga, ayniqsa laboratoriya va amaliy kurslarda, vazifalarni bajarish qobiliyati, amaliy tajriba va muammolarni hal qilish strategiyalarini qurishga alohida e’tibor qaratadi. Biroq, haqiqiy o‘qitishda ko‘pincha maydon, xavfsizlik, resurslar kabi shartlar bilan cheklanib, talabalarga yetarli amaliyot imkoniyatini taqdim eta olmaydi. Virtual simulyatsiya orqali o‘qitishning paydo bo‘lishi aynan shu muammoni hal qilishning muhim usulidir.

Chuqur his qilish va o‘zaro ta’sir qiluvchi virtual muhitlarni qurish orqali talabalar jismoniy chegaralardan tashqariga chiqib, virtual vaziyatlarda vazifa bajarish, hamkorlikda tadqiqot va tizimli xulosa chiqarish amaliyotlarini o‘tkazishlari mumkin. Masalan, biologiya kursida talabalar hujayra ichiga "kirib", uning tuzilishi va funksiyasini kuzatishi mumkin; muhandislik-texnik kurslarda

[12] Bu – o‘quvchilar real jarayonlarni virtual muhitda (kompyuter, VR, AI yordamida) modellashtirib, amaliy o‘rganadigan ta’lim shakli.

talabalar uch o‘lchovli simulyatsiya orqali mexanik tuzilmalar, sinov jarayonlari va operatsion tafsilotlarni modellashtirishi mumkin; shaharsozlik yoki atrof-muhitni boshqarish loyihalarida talabalar virtual xaritada favqulodda vaziyatlarni boshqarish, resurslarni taqsimlash va siyosatga javob berishni simulyatsiya qilishi, tizimli tahlil qilish qobiliyati va kompleks qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishi mumkin. Bundan tashqari, virtual simulyatsiya orqali o‘qitish fanlararo bilimlarni birlashtirish va vazifaga yo‘naltirilgan o‘qitishni ham qo‘llab-quvvatlaydi. Masalan, shaharda favqulodda vaziyatlarni boshqarish bo‘yicha o‘quv vazifasida talabalar geografik axborot tizimlari, statistik modellar va siyosiy tizim bilimlaridan birgalikda foydalanib, xavfni baholash va resurslarni taqsimlash amaliyotini olib borishi kerak. Bunday vazifaviy muhit nafaqat qobiliyatlarni birlashtirishga yordam beradi, balki "haqiqiy vazifa – kompetensiyalarni rivojlantirish" uchun ko‘prik vazifasini ham bajaradi.

Bundan tashqari, simulyatsiya tizimi vaziyatni moslashtirish mexanizmiga ega. Tizim talabaning profiliga va o‘quv tarixiga asoslanib, vazifaning qiyinlik darajasini avtomatik ravishda sozlashi, vazifani har bir shaxsga mos qatlamlarga ajratishi mumkin. Yangi boshlovchi qo‘llab-quvvatlovchi rejimga kirib, aniq yo‘l-yo‘riq va fikr-mulohaza olishi mumkin; tajribali talabalar esa qiyin rejimga kirib, noaniq omillar va murakkab o‘zaro ta’sir bilan yuzlanishi mumkin. Bu mexanizm oldingi moslashuvchan mazmun tashkili va xatti-harakat ma’lumotlarini tartibga solishni samarali bog‘laydi va chuqur his qilishni ta’minlovchi to‘liq o‘quv tajribasini amalga oshiradi.

O‘qituvchining virtual simulyatsiya orqali o‘qitishdagi roli ham sezilarli darajada o‘zgaradi. Ular endi mazmun tushuntiruvchi emas, balki vaziyat loyihachisi, vazifa yo‘l-yo‘riqchisi, fikr-mulohaza kuzatuvchisiga aylanadi. Platforma tomonidan qayd etilgan o‘quv yo‘llari, hamkorlik trayektoriyalari va vazifa natijalaridan foydalanib, o‘qituvchilar dalillarga asoslangan tashxis va baholashni olib borishlari va shunga asoslanib o‘qitish tartibini optimallashtirishlari mumkin. Bunday "ma’lumotlar + muhit + strategiya" ning yaxlitligi o‘qitishni aniqroq, ochiqroq va natijaliroq qiladi.

Virtual simulyatsiya orqali o‘qitishni amalga oshirish uchun "texnologik moslashuv – o‘qitish bilan uyg‘unlash – baholash yopiq halqasi" tizimini qurish talab etiladi. Birinchidan, fan xususiyatlariga asoslanib yuqori sifati virtual muhitlarni ishlab chiqish, masalan, aniq fizika dvigateli bilan tajriba hodisalarini simulyatsiya qilish talab qilinadigan tabiiy fanlar va texnologiya fanlari, gumanitar va ijtimoiy fanlar esa vaziyatli o‘zaro ta’sir mantig’iga e’tibor qaratishi, SI bilan dinamik vaziyat tarmoqlarini yaratishi, shaxsiylashtirilgan o‘quv talablarini qondirishi kerak. Ikkinchidan, harakatni qayd qilish, kuch qaytaruvi (force feedback) kabi texnologiyalar orqali jismoniy o‘zaro ta’sirni kuchaytirish, bu o‘quvchilarga amaliyotda idrok etishini chuqurlashtirish imkonini beradi, shu bilan birga aqlli murabbiy tizimini o‘rnatish, operatsion ma’lumotlarni real vaqt rejimida tahlil qilish, aniq yo‘l-yo‘riq ko‘rsatish (masalan, xatolarni tuzatish, qadamlarga yo‘naltirish) imkonini beradi. Uchinchidan, ko‘p o‘lchovli baholash modelini yaratish, virtual operatsion ma’lumotlarni qobiliyat ko‘rsatkichlariga (masalan, tajriba loyihasining oqilonaligi, muammolarni hal qilish samaradorligi) aylantirish va o‘quv tahlili orqali muhit dizaynini optimallashtirish. Bundan tashqari, o‘qituvchilarni tayyorlash mexanizmlari va resurslar almashish platformalarini takomillashtirish, simulyatsiya orqali o‘qitish va kurs standartlarini chuqur uyg‘unlashtirishni ilgari surish, texnologiyani namoyish qilish tendensiyasining oldini olish, "simulyatsiya amaliyot"dan "qobiliyatni o‘tkazish" o‘qitish maqsadlariga erishish zarur.

Chet el tajribasida virtual va sun’iy intellekt asosidagi simulyatsion ta’lim texnologiyalaridan foydalanish ham keng rivojlanmoqda. Jumladan, Tsinghua University huzurida 2025-yil holatiga ko‘ra 15 ta virtual simulyatsiya tajriba platformasi hamda bir nechta virtual simulyatsion o‘qitish markazlari faoliyat yuritmoqda. Ayniqsa, universitetning tibbiyot yo‘nalishida tashkil etilgan “Aqlli virtual klinik o‘qitish markazi” alohida e’tiborga loyiqdir. Ushbu tizim uch o‘lchovli inson anatomiyasi modelini yaratish orqali talabalarga real klinik jarayonlarni virtual muhitda o‘rganish imkonini beradi. Platforma inson to‘qimalarining teginish hissi, qon ketishi kabi fiziologik reaksiyalarni ham aniq

simulyatsiya qila oladi. Bunday texnologiyalar tibbiyot talabalari uchun murakkab amaliy jarayonlarni xavfsiz va takroriy tarzda mashq qilish imkoniyatini yaratadi. Shu bilan birga, virtual simulyatsiya tizimlari ta’lim samaradorligini oshirish, amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirish va real klinik holatlarga tayyorgarlikni kuchaytirishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. Tibbiyot talabalari kuch qaytaruvi asboblari yordamida tikish, kesish kabi amaliyotlarni bajarishlari mumkin. Tibbiyot talabalari shifokor ko‘rsatmasi bilan bemorning kompyuter tomografiyasini skanerlash orqali ma’lumotlarini "Tasvirga yo‘naltirilgan aniq diagnostika va davolashni sun’iy intellekt bilan kuchaytirish platformasi"ga kiritishi mumkin, tizim avtomatik ravishda miqdoriy tahlil qiladi, nuqtadan nuqtaga bemorning kasallik holatiga to‘liq mos keladigan uch o‘lchovli to‘liq miqdoriy tasvirni tiklaydi va virtual makonga proyeksiya qiladi. Shifokor virtual makonda bemorning jigari va o‘smasini fazoviy tuzilish bo‘yicha tahlil qilish, hajmini o‘lchash kabi amallarni bajaradi, o‘sma va qon tomirlari, a’zolar o‘rtasidagi munosabatni aniq ko‘radi, bemorga ko‘proq jigarni saqlab qolish imkoniyati borligini aniqlaydi va darhol virtual jarrohlik amaliyotini oldindan ko‘rishni boshlaydi. Tizim ichiga o‘rnatilgan SI algoritmlari operatsion standartlarni (masalan, tikish oraliqlari, kuchi) real vaqt rejimida kuzatib boradi, xatolarni darhol belgilaydi va standart operatsion videolarni tavsiya qiladi. Shu bilan birga, operatsion trayektoriyasi, bajarilish vaqti kabi ma’lumotlarni qayd qiladi, qobiliyatni baholash hisobotini yaratadi, zaif o‘rinlarni (masalan, tugun bog‘lash tezligining yetishmasligi) aniq aniqlaydi. Ushbu tizim orqali tibbiyot talabalari yuqori xavfli jarrohlik amaliyotlarini takroriy mashq qilishlari mumkin, shifokorlar ma’lumotlarga asoslanib o‘qitish diqqat markazini sozlaydilar, bu jarrohlik ko‘nikmalarini o‘rganishni "kuzatish orqali o‘rganish"dan "chuqur his qilishni ta’minlovchi amaliyot"ga o‘tkazadi, klinik amaliyot mahorati 40% ga oshadi va bu an’anaviy o‘qitishda kasallik holatlarining yetishmasligi, jarrohlik amaliyotining yuqori xavfi kabi kamchiliklarni samarali bartaraf etadi.

Xulosa qilib aytganda, virtual simulyatsiya orqali o‘qitish muhitni qayta qurish va vazifa yaratish ikki tomonlama mexanizmlari orqali kurs maqsadlarining

xilma-xillik talablarini samarali qondiradi, shuningdek o‘qitish usullariga o‘zaro ta’sirlilik, chuqur his qilish va amaliylik asosini taqdim etadi, bu texnologiyaning o‘qitishni qayta qurishni kuchaytirishning kalit yo‘llaridan biridir.

### 3.3 Inson-mashina hamkorligida o‘qitish

Inson-mashina hamkorligida o‘qitish virtual simulyatsiya orqali o‘qitish va o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qishdan murakkabroq bo‘lgan aqlli o‘qitish shakli bo‘lib, unda o‘qituvchining ishtiroki va o‘qitish o‘zaro ta’siriga ko‘proq e’tibor qaratiladi, ma’no hosil qilish va qobiliyatni o‘tkazishni yaxshiroq ta’minlaydi. Inson-mashina hamkorligida o‘qitish deganda "inson (o‘qituvchi) – mashina (aqlli tizim)" ikki tomonlama subyekt sifatida, tarqalgan idrok nazariyasi va hamkorlikda evolyutsiya mexanizmlariga asoslanib, dinamik ish bo‘linishi va funksional o‘zaro to‘ldirish orqali butun o‘qitish jarayonini optimallashtirishni anglatadi. Uning asosiy xususiyatlari quyidagicha ifodalanadi: o‘qituvchi o‘qitish maqsadlarini belgilash, hissiy o‘zaro ta’sir va yuqori darajadagi fikrlashni yo‘naltirishda yetakchilik qiladi, qadriyatlarni shakllantirish, shaxsiylashtirilgan yordam kabi o‘rnini boshqasi bilan to‘ldirib bo‘lmaydigan rollarni bajaradi; aqlli tizim esa o‘quv tahlili, bilim grafigi kabi texnologiyalarga tayanib, takroriy vazifalarni (masalan, uy vazifalarini tekshirish, o‘quv holati ma’lumotlarini to‘plash) bajaradi, aniq tashxis (masalan, bilim nuqtalarini o‘zlashtirish darajasi profilini) taqdim etadi, shaxsiylashtirilgan resurslarni (masalan, moslashtirilgan mashqlar) yaratadi. Bu ikki tomon ma’lumotlar almashinuvi va qarorlar hamkorligi orqali "o‘qituvchi texnologiyani kuchaytiradi, texnologiya o‘qitishni boyitadi" degan o‘zaro hamkorlik munosabatini shakllantiradi va nihoyat o‘qitish samaradorligi va ta’lim sifatini ikki barobar oshiradi.

Ya’ni, inson-mashina hamkorligida o‘qitish "ikki tomonlama subyektlarning dinamik o‘zaro ta’siri" mexanizmi orqali o‘quvchi bilan o‘zaro ta’sir qiladi. Aqlli tizim o‘quv tahlili texnologiyasi orqali o‘quvchining amal qilish trayektoriyasi, javob berish modellari kabi mikro ma’lumotlarini real vaqt rejimida aniqlaydi, idrok holati profilini yaratadi, zudlik bilan va shaxsiylashtirilgan fikr-mulohaza beradi (masalan, noto‘g‘ri masalalarga bosqichma-bosqich yo‘l-yo‘riq, bilimning

koʻp nuqtalari uchun tegishli resurslarni tavsiya qilish); oʻqituvchi esa profil asosida aniq oʻzaro taʼsir qiladi, bunda hissiy yordam (masalan, oʻquv muvaffaqiyatsizligi paytidagi ragʻbatlantirish), yuqori darajadagi yoʻl-yoʻriq (masalan, "ushbu yechimning qoʻllanilish chegaralari nima?" kabi savollar berish) kiradi, shu bilan "mashinaning aniq javobi – oʻqituvchining chuqur aralashuvi" oʻzaro taʼsir yopiq halqasini shakllantiradi, idrok va hissiy yordamlarni birgalikda taʼminlaydi.

Inson-mashina hamkorligi kursni qayta qurishga taʼsiri uch oʻlchovda namoyon boʻladi. Birinchisi, maqsadlarni qayta qurish, anʼanaviy birlashtirilgan maqsadlar tuzilmasi chegaralaridan tashqariga chiqish, aqlli tizim oʻquvchining idrok xususiyatlari va rivojlanish ehtiyojlarini tahlil qilish orqali oʻqituvchiga asosiy kompetensiyalar maqsadlarini (masalan, tanqidiy fikrlash) shaxsiylashtirilgan kichik maqsadlarga ajratishda yordam beradi, "umumiy talablar + shaxsiy moslashish" maqsadlar tizimini shakllantiradi. Ikkinchisi, mazmunni qayta qurish, kurs mazmuni statik oʻquv qoʻllanmalaridan dinamik ravishda yaratilgan "modulli bilimlar tarmogʻi"ga oʻtadi, aqlli tizim fan bilim grafigi va oʻquv holati maʼlumotlariga asoslanib, asosiy va kengaytirilgan modullarni avtomatik ravishda tavsiya qiladi, oʻqituvchi esa fanlararo integratsiya va hayot bilan bogʻlashga (masalan, SI tomonidan yaratilgan misollar bazasidan loyiha asosidagi oʻqishni qoʻllab-quvvatlashda foydalanish) eʼtibor qaratadi. Nihoyat, amalga oshirish va baholashni qayta qurish, sinf jarayoni "maʼruza – mashq"dan "hamkorlikda tadqiqot"ga oʻtadi, oʻqituvchi vaziyatli vazifalarni tashkil qiladi, aqlli tizim kichik guruh hamkorligi maʼlumotlarini real vaqt rejimida fikr-mulohaza qiladi; baholash esa "natijani miqdoriylashtirish"dan "inson-mashina birgalikda baholash"ga oshadi, mashina bilimlarni oʻzlashtirish darajasi kabi miqdoriylashtiriladigan koʻrsatkichlarni, oʻqituvchi esa hamkorlik qobiliyati, innovatsion fikrlash kabi sifat oʻlchovlarini baholaydi, bu yopiq halqa orqali takomillashtiriladigan kurs takomillashtirish mexanizmini shakllantiradi.

Anʼanaviy axborotlashtirilgan oʻqitish (koʻpincha standartlashtirilgan resurslarni taqdim etish, bir tomonlama maʼlumot uzatish) bilan solishtirganda,

inson-mashina hamkorligi ma’no hosil qilish va qobiliyatni oʻtkazishda sezilarli afzalliklarga ega. Birinchisi, ma’no hosil qilish darajasida, aqlli tizim bilim grafigi orqali yangi va eski bilimlar oʻrtasidagi bogʻlanish yoʻllarini quradi, oʻquvchiga tuzilgan idrok etishni oʻrnatishda yordam beradi, oʻqituvchi esa metamadaniy (metakognitiv) oʻylashni (masalan, "nima uchun bu strategiya ushbu vaziyatda samarali?") yoʻl-yoʻriq qiladi, bu "nima"ni bilishdan "nega"ni bilishga chuqur tushunishni ragʻbatlantiradi. Ikkinchisi, qobiliyatni oʻtkazish darajasida, aqlli tizim koʻp oʻlchovli oʻzgaruvchan vaziyatlarni (masalan, bir xil tamoyilning sanoat, hayot manzaralarida turli qoʻllanilishi) yaratishi mumkin, oʻqituvchi esa oʻtkazish strategiyalarini oʻqitishga (masalan, "turli vaziyatlarning umumiy mohiyatini qanday aniqlash kerak?") e’tibor qaratadi, "vaziyat oʻzgarishi – strategiyani ajratib olish – oʻtkazish amaliyoti"ning hamkorlikda loyihalash orqali oʻquvchining bilimlarni oʻtkazilishi mumkin boʻlgan muammolarni hal qilish qobiliyatiga aylantirishini ilgari suradi, bu an’anaviy axborotlashtirilgan oʻqitishdagi "bilimlarning qotishi", "qoʻllanilish uzilishi" cheklovlaridan tashqariga chiqish imkonini beradi.

Aqlli tizimning oʻqitishning butun jarayoniga aralashuvi, oʻqituvchi va texnologiya oʻrtasidagi munosabatlar tobora chambarchas boʻlib boradi va bu oʻqituvchining asosiy oʻrnini yanada ta’kidlaydi. Inson-mashina hamkorligida oʻqitish endi "inson va mashina" almashtirish mantig’i emas, balki oʻqituvchining professional tahlili va platforma ma’lumotlaridagi tushunchalar orqali hamkorlikda toʻldirish orqali "oʻqitishni loyihalash – amalga oshirish – fikr-mulohaza berish"ning koʻp tomonlama birgalikda boshqarish tizimini qurishdir. Oʻqituvchining hamkorlikdagi oʻqitishdagi roli chuqur oʻzgarishlarga uchradi. Birinchidan, ular oʻqitish strategiyalarining muhandislari boʻlib, platforma tomonidan berilgan guruh profili va individual farqlarga asoslanib, oʻqitish ritmi va vazifa yoʻllarini dinamik ravishda loyihalashadi. Masalan, tizim ma’lum bir guruhning energiyaning saqlanishi tushunchasida tushunish xatosi borligini aniqlasa, oʻqituvchi bunga asoslanib kichik guruh vazifalarini, hayotiy loyihalash muammolarini belgilashi mumkin, fizika bilimlarini haqiqiy vaziyatga singdirib,

talabalarni harakat orqali bilimlar qurishga yo‘naltirishi mumkin. Ikkinchidan, o‘qituvchilar hissiy yordam va insonparvarlik yo‘l-yo‘riqchisining asosiy kuchidir. Talabalarning o‘quvdan charchashi, ijtimoiy nizolari yoki hissiy o‘zgarishlari bilan yuzlashganda, aqlli tizim kuzatish va ogohlantirish taqdim etishi mumkin, ammo javob berish va aralashish hali ham o‘qituvchining diqqat bilan ko‘rib chiqilishini talab qiladi. Ushbu model nafaqat talabalarning psixologik xavfsizlik hissini oshiradi, balki o‘qitishning insonparvarlik jihatini ham kuchaytiradi. Uchinchidan, o‘qituvchilar o‘z-o‘zini o‘ylovchi amaliyotchilar sifatida, inson-mashina hamkorligida o‘qitish tadqiqotlari usullarini tajribaga asoslanganlikdan ma’lumotlarga asoslanganlikka o‘tkazishni ilgari suradi. Platforma orqali qaytarilgan ma’lumotlar jurnallari va jarayon dalillari yordamida, o‘qituvchilar talabalarning natijalariga asoslangan o‘qitishni baholash, kursni takomillashtirish va jamoa bilan birgalikda qurish amaliyotini olib borishlari mumkin. Masalan, o‘qituvchilar jamoasi platformadagi bilim uzilish nuqtalari va strategik yo‘llarni tahlil qilishi, kurs tuzilishi va vazifa zanjirlarini qayta qurishi, o‘qitish tadqiqotlarining aniqligi va tizimiligini oshirishi mumkin. Umuman olganda, inson-mashina hamkorligida o‘qitish nafaqat o‘qituvchining kasbiyligini kengaytirish, balki ta’lim ekotizimining hamkorlikda evolyutsiyasining mahsulidir. U "maqsad – mazmun – usul"ning butun zanjirini bog‘laydi, o‘qituvchining qaror qabul qilish o‘lchovlari, loyihalash chegaralari va tarbiyalash qobiliyatini kengaytiradi va "aniq o‘qitish" va "to‘liq insonni rivojlantirish"ni amalga oshirishning kelajakdagi yo‘lidir.

Chet el tajribasida sun’iy intellektni muhandislik ta’limiga integratsiya qilish bo‘yicha ham ilg‘or amaliyotlar mavjud. Jumladan, Xi'an Jiaotong University da “Mashinasozlik dizayni va uni aqllilashtirish” kursi doirasida Huawei bilan hamkorlikda tashkil etilgan Kunpeng Ascend Ta’lim va Ilmiy Innovatsiyalar Inkubatsiya Markazida DeepSeek kabi katta til modellari joriy etilgan. Professor Li Baotong boshchiligidagi ilmiy guruh tomonidan “uch spektrning o‘zaro ta’siri”ga asoslangan innovatsion o‘qitish modeli ishlab chiqilgan bo‘lib, unda bilim grafigi navigatsiyasi, muammo grafigini tahlil qilish hamda qobiliyat grafigini baholash

mexanizmlari qo‘llaniladi. Ushbu tizim RAG texnologiyasi bilan integratsiyalashgan holda mexanizm loyihalash yechimlarini shakllantirish imkonini beradi. Mazkur yondashuv orqali talabalar sun’iy intellekt yordamida mexanizm loyihalashning turli variantlarini mustaqil ishlab chiqishlari mumkin. Shu bilan birga, ular dasturlash va muhandislik masalalarini bajarish jarayonida nafaqat mexanika tamoyillarini o‘zlashtiradi, balki sun’iy intellekt texnologiyalarining ishlash mantig‘ini ham chuqurroq tushunib boradi. Bundan tashqari, universitetda joriy etilgan ta’lim sifatini monitoring qilish platformasi muammoli darslar va o‘quv jarayonidagi kamchiliklarni avtomatik ravishda aniqlab, ularni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqadi. Natijada “o‘qituvchi – talaba – sun’iy intellekt” hamkorligiga asoslangan integratsiyalashgan ta’lim muhiti shakllanib, “baholash – yo‘naltirish – fikr-mulohaza – takomillashtirish” tamoyiliga asoslangan yopiq ta’lim sikli orqali o‘qitish samaradorligi sezilarli darajada oshirilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, aqlli ta’limning uchta asosiy shakli – o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish, virtual simulyatsiya orqali o‘qitish, inson-mashina hamkorligida o‘qitish – har biri o‘ziga xos e’tibor va xususiyatlarga ega (2.1-jadval). O‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish o‘quv tahlili va tavsiya algoritmlariga tayanadi, uning mohiyati shaxsiylashtirilgan bilim uzatishni amalga oshirish, o‘quvchining idrok darajasiga asoslanib mazmun va ritmni dinamik sozlash, bilimlarni o‘zlashtirish mahoratiga e’tibor qaratish, standartlashtirilgan bilim o‘rganish va kamchiliklarni to‘ldirishga mos keladi, asosan "o‘quvchi – tizim" bir tomonlama o‘zaro ta’sir asosida ishlaydi. Virtual simulyatsiya orqali o‘qitish uch o‘lchovli modellashtirish kabi texnologiyalar yordamida yuqori sifati muhitlarni qurish, chuqur his qilishni ta’minlovchi amaliyot orqali amaliy ko‘nikmalar va vaziyatli idrokni mustahkamlash, yuqori xavfli yoki murakkab vaziyatlarni o‘rganishga mos keladi, amaliyot standartlari va munosabat ko‘rsatish qobiliyatiga e’tibor qaratadi, o‘zaro ta’sir ko‘pincha "o‘quvchi – virtual muhit" chuqur his qilishni ta’minlovchi tajriba shaklida bo‘ladi. Inson-mashina hamkorligida o‘qitish aqlli tizim va o‘qituvchi afzalliklarini uyg‘unlashtiradi, o‘qituvchi maqsad va

hissiy yo‘l-yo‘riqni boshqaradi, tizim ma’lumotlarni qayta ishlaydi va vazifalarda yordam beradi, uchinchi tomonning dinamik o‘zaro ta’siri orqali yuqori darajali qobiliyatlarni shakllantirishni ilgari suradi, loyiha asosidagi o‘qish kabi faoliyatlarga mos keladi, bilimlarni o‘tkazish va hamkorlikdagi innovatsiyaga e’tibor qaratadi.

**Jadval 2.1 Aqlli ta’limning uchta asosiy shakli va ularning xususiyatlari**

| O‘lchamlar | Adaptiv o‘rganish | Virtual simulyatsion o‘qitish | Inson–mashina hamkorlik o‘qitish |
|---|---|---|---|
| Asosiy maqsad | Individual bilimlarni tasniflashni, amalga oshirish, o‘rganish darajasi va ta’lim yo‘lini mos keladigan holda tashkil etish. | Sho‘ng‘ish simulyatsiyalangan muhitga, amaliy ko‘nikmalarni integratsiyalash va nostrik (immersiv) tajriba berish. | Inson va mashina integratsiyasi, o‘qitishni optimallashtirish va sun’iy intellekt bilan hamkorlikni ta’minlash. |
| Texnik qo‘llab-quvvatlash | Bilim tahlili algoritmlari, kontentni qayta ishlash va individual yo‘lni yangilash. | 3D immersiya texnologiyasi, kuchaytirilgan texnologiya, hissiyotlarga asoslangan muhit. | Intellektual yordamchilar, tabiiy til interfeysi. |
| O‘qituvchi vazifasi | O‘qituvchi resurslarni yangilaydi, tizimni nazik sozlaydi, shaxsiy o‘rganishga rahbarlik qiladi. | O‘qituvchi yo‘l ko‘rsatuvchi va g’oyani olib boruvchi sifatida, tajriba o‘rganishga ko‘maklashadi. | O‘qituvchi yordamchi sifatida, sun’iy intellekt bilan rejalashtiradi va nazorat qiladi. |
| O’zaro ta’sir usuli | Standart xulosa (sinov kartalari), moslashtirilgan o‘rganish yo‘li. | Mustaqil o’zaro ta’sir modeli, eksperimental muhit orqali o‘rganish. | Tabiiy til interfeysi, murakkab muloqot simulyatsiyasi. |
| Afzalliklar | Standartlashtirilgan o‘rganish, shaxsiylashtirilgan o‘qitish. | Qimmatlashtirilgan tajribalar, real hayotga asoslangan o‘rganish. | Tabiiy til interfeysi, murakkab muloqot o‘qitish. |
| Qobiliyat rivojlantirish oqimlari | Mustaqil o‘rganish, muammoni hal qilish, innovatsion fikrlash. | Tajriba orqali o‘rganish, “akademik” dan “hayotga o‘rganish”. | Inson–mashina o‘qitish, real vaqt rejimidagi o‘qitish. |
| | Mustaqil o‘rganish, muammoni hal qilish, innovatsion fikrlash. | Tajriba orqali o‘rganish, “akademik” dan “hayotga o‘rganish”. | Yaratishni rivojlantirish, “akademik” dan “hayotga o‘rganish”. |

## 4. Dars baholashni qayta tashkil etish

### 4.1 Aqlli baholash vositalaridan foydalanish

Aqlli baholash vositalari tabiiy tilga ishlov berish va shunga o‘xshash texnologiyalarga tayanib, baholash jarayonlarini optimallashtirishni amalga oshiradi. Savollarni obyektiv tekshirishda tizim xulosa qoidalari va namunalarni aniqlash orqali avtomat ravishda ball berishni amalga oshiradi, bu esa tekshirish samaradorligini oshiradi. Savollarga subyektiv aqlli baholash (masalan, ochiq savollar, insho) uchun texnologiyaning mohiyati semantik tahlil va xususiyatlarni ajratib olishdir: tizim chuqur o‘rganish modeli orqali matn mantig’ini, fikr ifodalash va til me’yorlarini tahlil qiladi, miqdoriy ball beradi. Bunday vositalar nafaqat o‘qituvchilarning ish yuklamasini yengillashtiradi va talabalarga o‘quv strategiyalarini sozlashda zudlik bilan fikr-mulohaza berish orqali yordam beradi.

Hozirgi texnologiya prognozli baholash sohasiga ham kirib bordi, oldingi javob ma’lumotlarini tahlil qilish orqali akademik xavfni prognoz qilish, shaxsiylashtirilgan aralashuv uchun asos yaratadi.

### 4.2 Jarayonga yo‘naltirilgan baholash tizimi

Jarayonga yo‘naltirilgan baholash tizimi ko‘p modal [13] o‘quv xatti-harakatlariga oid ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish asosida qo‘llab-quvvatlanadi hamda ta’limdagi baholash jarayonini natijaga emas, balki o‘sish va rivojlanishga yo‘naltirilgan modelga o‘tkazishni rag‘batlantiradi.

Jarayonga yo‘naltirilgan baholash tizimi to‘rtta turdagi asosiy ma’lumotlarni birlashtirishdan iborat: platforma operatsion jurnallari, o‘zaro ta’sir yozuvlari kabi xatti-harakat ma’lumotlari orqali o‘quv trayektoriyasi va ishtirok darajasini kuzatish; aqlli baholash va bilim grafigi asosida idrok ma’lumotlarini yaratish, bilimlarni o‘zlashtirish darajasi va idrok qatlamlarini baholash; texnologiya axloqiy talablarga mos kelgan holda, mimikani aniqlash, ovozdagi hissiyotlarni tahlil qilish kabi hissiy ma’lumotlarni o‘quv holatini aniqlash uchun jalb qilish; shu bilan birga, so‘rov va intervyu kabi sifat dalillarini miqdoriy cheklovlarni qoplash uchun qo‘shish. Ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni dinamik tahlil qilish orqali tizim shaxsiy va guruh qobiliyatlari profilini quradi, rivojlanishdagi to‘siqlarni aniq aniqlaydi va o‘quv xatti-harakatlari qonuniyatlarini ochib beradi, o‘qitish aralashuvi uchun empirik asos yaratadi.

### 4.3 Ko‘p o‘lchovli fikr-mulohaza berish mexanizmi

Ko‘p o‘lchovli fikr-mulohaza berish mexanizmi jarayonli tahlil natijalarini turli subyektlar uchun shaxsiylashtirilgan baholash hisobotlariga aylantirishni maqsad qiladi, bu esa o‘qitish maqsadlarining amalga oshishini ta’minlaydi. Uning dizayni uchta guruhni hisobga olishi kerak: talabalar uchun hisobot bilimlarni o‘zlashtirish holati, xatti-harakatlar ishtirok modeli, hissiy jalb qilish holati va ish natijalari darajasini birlashtirishi, vizual qobiliyatlar o‘sish grafigini yaratishi, kuchli tomonlarni va mustahkamlanishi kerak bo‘lgan yo‘nalishlarni ko‘rsatishi kerak; O‘qituvchilar uchun hisobot o‘qitish strategiyalarini optimallashtirishga

[13] Ko‘p modal = matn + ovoz + video + xatti-harakat + hissiyot kabi turli ma’lumotlarni birlashtirib baholash.

(masalan, resurslarni taqdim etish aniqligi, aralashuvga javob berish tezligi) hamda sinfdagi o‘quv holati tendensiyalarini tahlil qilishga qaratilishi lozim. Shuningdek, u raqamli ta’lim resurslaridan foydalanish, innovatsion qo‘llanmalar, boshqaruv jarayoni samaradorligi kabi besh o‘lchovli ko‘rsatkichlar bilan bog‘lanib, o‘qitish jarayonini takomillashtirish uchun ishonchli ma’lumotlar bazasi vazifasini bajarishi kerak.

Ota-onalar uchun hisobot esa farzandning asosiy kompetensiyalarini rivojlantirish jarayonini sodda va tushunarli tilda yoritib, maktab va ota-ona o‘rtasidagi tarbiyaviy hamkorlik g‘oyasini mustahkamlashi zarur.

Bunday hisobotlarni yaratish ko‘p modal ma’lumotlar –xulq-atvor, idrok va hissiy holatga oid ko‘rsatkichlarni o‘zaro tahlil qilish hamda ulardan muhim xususiyatlarni ajratib olish jarayoniga asoslanadi.

Uning asosiy qadri parchalangan ma’lumotlarni amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan takomillashtirish takliflariga aylantirish va ta’limdagi har bir subyektni tarmoqqa bog‘lash, birgalikda o‘quvchilarning jismoniy va ruhiy rivojlanishini rag‘batlantirishdir.

## 4-bo‘lim. Aqlli ta’lim tomonidan darslarni qayta qurishning amaliy tadqiqotlari

### 1. Milliy va mintaqaviy darajadagi dars rejalashtirish

#### 1.1. Aqlli ta’lim darslari standartlarini ishlab chiqish

Aqlli ta’lim kurslari standartlarini tizimli qurish hozirgi aqlli ta’limning chuqur rivojlanishidagi to‘siqlarni bartaraf etishning kalit yo‘lidir. Hozirgi bosqichda turli o‘quv bosqichlaridagi SI kurslari tizimida umuman bog‘lanish muammolari va tuzilishida uzilishlar mavjud. Garchi asosiy ta’lim bosqichida axborot texnologiyalari kurslari standartlariga sun’iy intellekt mazmunlari kiritilgan bo‘lsa ham – boshlang‘ich maktabda algoritmlarni sinash, robot yasash, dasturlash va boshqarish bilan bog‘liq kichik-kichik o‘quv modullari orqali idrok etish o‘rnatiladi, o‘rta maktabda algoritmlarni loyihalash va robotlar bilan ishlash amaliyotga e’tibor qaratiladi. O‘rta maktabda "Sun’iy intellektga kirish" majburiy

kursi va "Algoritmlarga kirish" ixtiyoriy kursi o‘rnatiladi, aqlli tizimlarni ishlab chiqish va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini shakllantirishga urg‘u beriladi, ammo umumiy maktab va universitet kurslari tizimi hali ham umumiy kelishuvga ega emas. Bu esa kurs maqsadlarining takrorlanishi, bilim olishdagi uzilishlar va usullarning bo‘linishiga olib kelmoqda. Bunday tarqoqlik nafaqat talabalarning aqlli kompetensiyalarini barqaror rivojlantirishga to‘sqinlik qiladi, balki turli o‘quv bosqichlari o‘rtasidagi o‘qituvchilarni o‘qitish hamkorligi va resurslarni almashish asosini ham zaiflashtiradi. Hozirda, ilmiy asoslangan kurs standartlarini qayta qurish orqali aqlli ta’lim tizimini qayta shakllantirish talab etilmoqda.

### 1.2 Yuqori sifatli raqamli dars resurslarini birgalikda qurish va almashish mexanizmi

Yuqori sifatli raqamli kurs resurslarini almashish mexanizmi aqlli ta’limning yuqori sifatli rivojlanishini ilgari surishning infratuzilmasidir, uning mohiyati texnologik platformalar orqali ko‘p manbali raqamli o‘qitish resurslarini birlashtirish, resurslar qadrini maksimal darajada oqimini amalga oshirishdir. E’tiborga loyiq jihati shundaki, hozirgi kurs resurslarini birgalikda qurish va almashish chuqur tuzilishdagi qarama-qarshiliklarga duch kelmoqda: Ta’lim vazirligi kurs resurslari tizimini takomillashtirish va kurs to‘plamlarini kengaytirishni aniq belgilab bergan, ammo amaliyotda turli hududlarning kurs ishlab chiqishidagi farqlar sezilarli bo‘lganligi sababli, vertikal bog‘lanish muammolari va spiral tuzilish uzilishlari yuzaga keldi. Bu nafaqat talabalarning aqlli kompetensiyalarini barqaror rivojlantirishga to‘sqinlik qiladi, balki turli o‘quv bosqichlari o‘rtasidagi o‘qituvchilarni o‘qitish hamkorligi va kurs resurslarini birlashtirish asosini ham zaiflashtiradi. Sababi, resurslarni ishlab chiqish subyektlari qurish hajmi, inson resurslari va moliyaviy sarmoyalar bilan cheklanganligi sababli to‘siqlarni yengib o‘tish qiyin, shuning uchun hamkorlik mexanizmlari orqali resurs orollari to‘siqlarini yo‘q qilish zarur. Shu sababli, tizimli, standartlashtirilgan ko‘p bosqichli kurslarni bog‘lash tuzilmasini qurish, ochiq resurs almashish texnologik platformasi va institutsional kafolatni o‘rnatish

raqamli kurs resurslarini birgalikda qurish va almashish mexanizmini optimallashtirishning kalit yo‘liga aylanmoqda.

### 1.3 Shahar va qishloq aqlli darslarini muvozanatli rivojlantirish strategiyasi

Shahar va qishloq aqlli kurslarini muvozanatli rivojlantirish viloyat, shahar-qishloq va maktablararo farqlangan haqiqiy asosga tayanishi, qatlamli va tasnif qilingan rivojlanish modeli orqali shahar va qishloq kurslarining muvozanatli rivojlanishini rag‘batlantirishi kerak. Uning asosiy strategiyasi "texnologiyaning kuchaytirilishi – o‘qituvchilarning hamkorligi – institutsional innovatsiya" uch tomonlama yagona qo‘llab-quvvatlovchi tizimni qurishdir. Birinchidan, resurslarni birlashtirishda texnologiyadan foydalanish viloyat darajasidagi raqamli ta’lim Shahar va qishloq aqlli kurslarini muvozanatli rivojlantirish hududiy va institutsional farqlarni hisobga olgan holda, qatlamli va tasniflangan rivojlanish modeli asosida amalga oshirilishi zarur. Ushbu jarayonning asosiy strategiyasi “texnologik qo‘llab-quvvatlash – o‘qituvchilar hamkorligi – institutsional innovatsiya”ga asoslangan yagona tizimni shakllantirishdan iborat.

Birinchidan, resurslarni integratsiya qilishda viloyat darajasidagi raqamli ta’lim platformasidan foydalanish, aqlli kurs resurslari uchun darajaviy sertifikatlash standartlarini joriy etish lozim. Shuningdek, algoritmlar yordamida shahar va qishloq maktablarining texnik imkoniyatlari hamda o‘qitish ehtiyojlarini dinamik moslashtirish, sifatli resurslarni birlashtirish va hududlararo almashinuvni ta’minlash talab etiladi.

Ikkinchidan, o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanish hamjamiyatini shakllantirish muhim. Bunda “oliy ta’lim mutaxassislari – tuman metodistlari – yetakchi o‘qituvchilar” hamkorligida amaliy tadqiqotlar olib borish, aqlli platformalar orqali o‘qituvchilarni hamkorlikda ishlashga jalb etish zarur. Sun’iy intellekt asosidagi diagnostika vositalari orqali o‘qitish jarayonini tahlil qilish va individual rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish orqali malaka tafovutini kamaytirish mumkin.

Uchinchidan, institutsional mexanizmlarni takomillashtirish zarur. Bunda resurslarni birgalikda yaratish va ulardan foydalanishni rag‘batlantiruvchi siyosatlarni ishlab chiqish, shahar va qishloq maktablari o‘rtasida kreditlarni o‘zaro tan olish tizimini joriy etish hamda hamkorlik samaradorligini ta’lim sifatini baholash tizimiga integratsiya qilish lozim. Shu bilan birga, raqamli ta’limning ijtimoiy yo‘nalishini kuchaytirish va korxonalar hamda oliy ta’lim muassasalarini qishloq aqlli kurslarini rivojlantirishga jalb etish muhim ahamiyatga ega.

## 2. Maktab darajasidagi dars tizimini o‘zgartirish

### 2.1 Aqlli darslarni ishlab chiqish jarayoni

Aqlli kurslarni ishlab chiqish jarayoni “ehtiyojlarni tashxislash – inson-mashina hamkorligida loyihalash – ko‘p modal ma’lumotlarni tahlil qilish va modellashtirish – axloqiy ekspertiza” bosqichlaridan iborat yagona tizim sifatida tashkil etilishi zarur.

Ehtiyojlarni tashxislash bosqichida o‘quvchilarning kognitiv xususiyatlari va fan mantig’iga tayangan holda aqlli vositalar orqali o‘quv jarayoni haqidagi ma’lumotlar yig‘iladi hamda dinamik ehtiyojlar matritsasi shakllantiriladi. Bu kurs maqsadlarini belgilash uchun empirik asos yaratadi.

Loyihalash bosqichida inson va texnologiya hamkorligi ta’minlanadi: o‘qituvchi mazmunning pedagogik va qadriyat jihatlarini belgilaydi, aqlli tizimlar esa katta hajmdagi heterogen ma’lumotlardan zarur materiallarni tanlab, kurs mazmunining dastlabki variantini shakllantiradi.

Texnologik moslashuv bosqichida ko‘p modal ma’lumotlarni integratsiya qilish orqali mavhum tushunchalarni vizual va interaktiv shakllarga aylantirish, chuqur o‘zlashtirishni ta’minlash ko‘zda tutiladi.

Axloqiy ekspertiza bosqichida o‘qituvchi bilimlar grafigi asosida mazmunning mantig’iy izchilligini tekshiradi, algoritmik xatolarni tuzatadi va noto‘g‘ri (“gallyutsinatsion”) kontentni bartaraf etadi. Shu orqali bilimlarning ishonchliligi va ta’lim maqsadlariga muvofiqligi ta’minlanadi.

Butun jarayonda “yaratish – tekshirish – takomillashtirish” sikli uzluksiz amalga oshirilib, o‘quvchilar fikr-mulohazalari asosida natijalar optimallashtiriladi hamda texnologik va pedagogik yondashuvlar o‘rtasida muvozanat ta’minlanadi.

### 2.2 O‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini oshirish

Raqamli transformatsiya sharoitida o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalari o‘qitish innovatsiyasi va ta’lim sifatini oshirishning muhim omiliga aylanadi. Ularning rivoji vositalarni o‘zlashtirish bilan cheklanmay, raqamli innovatsion qobiliyatlarni shakllantirishga yo‘naltirilishi lozim. Tayyorlash modeli “kompetensiyalar tuzilmasi – amaliy transformatsiya – o‘qitish innovatsiyasi” bosqichlari asosida qurilishi zarur.

Asosiy qobiliyatlar darajasida vaziyatli mashg‘ulotlar orqali o‘qituvchilarga inson-mashina hamkorligi strategiyalarini egallash va qo‘llash ko‘nikmalari shakllantiriladi. Xususan, prompt engineering asosida ko‘p modal resurslar yaratish va o‘quv jarayonini diagnostika qilish vositalaridan foydalanish orqali aqlli texnologiyalarni o‘qitish muhitiga integratsiya qilish ta’minlanadi.

O‘qitishni transformatsiya qilish bosqichida kurslarni loyihalash kompetensiyasi rivojlantiriladi. Fan bilim grafigiga tayangan holda, o‘qituvchilarni SI tomonidan yaratilgan mazmunni qayta tuzish va “tanqidiy integratsiya” asosida fragmentar ma’lumotlarni mantiqan yaxlit o‘quv mazmuniga aylantirishga yo‘naltirish muhim.

Innovatsion bosqichda ta’limning qadriyatga yo‘naltirilgan asoslari yanada mustahkamlanadi. Bu jarayonda algoritmik xatolarni aniqlash, “gallyutsinatsion” mazmunni bartaraf etish hamda axloqiy qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish orqali o‘qituvchini oddiy texnologiya foydalanuvchisidan aqlli ta’lim metodlari loyihalovchisiga aylantirish nazarda tutiladi.

Mazkur tayyorlash tizimi “oliy ta’lim – metodik tadqiqot muassasalari – maktab” hamkorligiga asoslanib, dars ishlanmalari yaratish, tengdoshlar baholashi va refleksiya jarayonlari orqali kompetensiyalarning amaliy faoliyatga uzluksiz

integratsiyasini ta’minlaydi. Natijada o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalari tizimli ravishda rivojlanadi.

Ushbu bob ko‘p o‘lchovli nazariy va amaliy tuzilmani qurishdan boshlab, sun’iy intellekt asridagi kurslarni rivojlantirish uchun ilmiy asos va yo‘l-yo‘riq taqdim etadi.

Aqlli ta’limning ilmiy manzarasida bir tomondan “insonning to‘liq rivojlanishi”ga, uning “beshta tarbiyani birgalikda olib borish” ta’limi va “inson-mashina hamkorligi” bilan bog‘liqligini o‘rganishga e’tibor qaratiladi, aqlli ta’limning tarbiyaviy maqsadlar va usullarni chuqurlashtirishdagi o‘rni aniqlanadi; boshqa tomondan “ta’limni raqamlashtirishga intilish” tendensiyasiga asoslanib, kelajak ta’lim modernizatsiyasi yo‘llari tahlil qilinadi, muhim bosqichda texnologiya va ta’lim modellarini innovatsiyasini ilgari surish zarurligi ta’kidlanadi, bu esa zamonning kadrlar tayyorlash talablariga javob beradi.

Aqlli ta’limning darslarni qayta qurishni kuchaytirishining nazariy asosi ko‘plab fanlar donishmandligini uyg‘unlashtiradi. O‘rganish fanining yangi rivojlanishi (kognitiv fan, konstruktivizm, konektivizm nazariyasi) kurslarni loyihalash uchun idrok mantig’ini taqdim etadi; "Texnologiya va kurslarni uyg‘unlashtirish nazariyasi" esa ta’sir mexanizmini batafsil bayon etadi. Kurs maqsadlariga yo‘naltirishdan (asosiy kompetensiyalarni singdirish) va texnik qo‘llab-quvvatlashdan (aqlli tuzilma va platforma kafolati) tortib o‘qitish usullarini innovatsiyasigacha (o‘rganish faniga asoslangan model o‘zgarishi) texnologiyaning kurslarni kuchaytirish nazariy zanjirini quradi, amaliy asosni mustahkamlaydi.

Aqlli ta’lim kontekstida darslarni qayta qurish ko‘p omillar tizimi asosida olib boriladi. Kurs maqsadlarini qayta qurish bilim uzatishdan kompetensiyalarni shakllantirishga o‘tishga urg‘u beradi, matematik fikrlash, muammolarni hal qilishni markaziy tizim sifatida quradi, fanlarni integratsiyalash va loyiha asosidagi dizayn yordamida o‘quvchilarning shaxsiy ehtiyojlariga moslashtiradi; kurs mazmunini qayta qurish bilim grafigi mantig’iga amal qiladi, mazmunni yangilash,

moslashuvchan tashkil etish orqali bilimlarning taqdim etilishini o‘quv qonuniyatlariga moslashtiradi; o‘qitish usullarini qayta qurish texnologik rivojlanishga e’tibor qaratadi, o‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish, virtual simulyatsiya kabi ko‘p modelni o‘z ichiga oladi, inson-mashina hamkorligida o‘qitish o‘zaro ta’sir shakllarini kengaytiradi; kurs baholashni qayta qurish aqlli vositalarni joriy etadi, jarayonga yo‘naltirilgan baholash va ko‘p o‘lchovli fikr-mulohaza orqali baholash ekotizimini takomillashtiradi, "o‘qitish – o‘rgatish – baholash"ning hamkorligini amalga oshiradi.

Aqlli ta’limning kurslarni qayta qurishni harakatga keltirishning amaliy tadqiqoti ko‘p darajali amalga oshirish yo‘llarini qurishdir. Davlat va mintaqa darajasida, aqlli ta’lim kurslari tizimini rejalashtirish, resurslarni birgalikda qurish va almashishdan tortib shahar va qishloq kurslarini muvozanatlashtirish strategiyalarini ishlab chiqishgacha bo‘lgan makro tartibni rejalashtirish; maktab darajasida, aqlli kurslarni ishlab chiqish, ta’lim elementlarini uyg‘unlashtirish, o‘qituvchilarning kompetensiyalarini oshirish orqali sinf o‘qitishini o‘zgartirishni ilgari surish, aqlli ta’limni sinfda amalga oshirish, nazariy g‘oyadan o‘qitish amaliyotiga o‘tishni ta’minlash, sun’iy intellekt asriga mos keladigan kurslar ekotizimini qurishga yordam berish, raqamli kompetensiyalar va innovatsion qobiliyatlarga ega kadrlarni tayyorlash uchun kafolat yaratish.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Aqlli ta’lim kursni amaliy boshlang‘ich nuqta sifatida qaraydi, an’anaviy kurslar esa bilim uzatishni markazga qo‘yadi. "Tarbiyaviy samaradorlikni o‘zgartirish" nuqtai nazaridan, aqlli ta’lim kurslarini qayta qurishdan keyingi "texnologik kuch" an’anaviy kurslardan har doim ustunmi? Iltimos, "texnologiya – kurs – tarbiya" hamkorlik mantig’iga asoslanib dalil keltiring.

2. Dars mazmunini aqlli tashkil etish bilim grafigi, yaratuvchi sun’iy intellekt kabi vositalarga tayanadi. Bunday "moslashuvchan, fanlararo" bilim taqdimoti bilimlarning tizimliligini zaiflashtirishi mumkinmi? "Idrokni qayta

qurish orqali ma’no hosil qilish" nuqtai nazaridan, buning o‘quvchining bilim konstruksiyasiga ikki tomonlama ta’sirini tahlil qiling.

3. Aqlli ta’lim dars baholashida aqlli vositalarni joriy etish "o‘qitish – o‘rgatish – baholash" hamkorligini amalga oshiradi. An’anaviy baholash natijaga e’tibor qaratadi. "Tarbiyaviy tizimni yangilash"da, sun’iy intellekt baholashning jarayonga yo‘naltirilgan fikr-mulohazasi o‘qituvchining insoniy, chuqur, mazmuniy, individual sifatli bahosini? Sababini izohlang.

4. Aqlli ta’lim texnologiya yordamida o‘qituvchi-talaba o‘zaro ta’sirini optimallashtiradi, “ma’lumotlar aniqligi + insonparvarlik” ekotizimini quradi. Biroq, texnologiya orqali to‘planishi mumkin bo‘lgan “obyektiv ma’lumotlar” o‘quvchining “subyektiv hissiyotlari va fikrlash chuqurligi”ni aniq aks ettira oladimi?

5. Ma’lum bir o‘rta maktab aqlli ta’lim kurs islohotini ilgari surishni, SI kurs platformasini joriy etish orqali bilim grafigi asosida tavsiyalar, virtual simulyatsiya tajribalarini amalga oshirishni rejalashtirmoqda. Biroq, o‘qituvchilar “texnologiyaning o‘qitish boshqaruvini o‘z zimmasiga olishi”dan, talabalar esa “vaziyatli o‘zaro ta’sir qiziqarli, lekin ma’lumotlar kuzatilishi bosim hissi tug‘diradi” deb baho bermoqda. Aqlli ta’lim va kurslarni qayta qurish nazariyasiga asoslanib, ushbu misolda islohotni ilgari surishning afzalliklari, muammolarini tahlil qiling va “maqsadlarni moslashtirish, o‘qituvchi-talaba hamkorligi, baholashni optimallashtirish”ni o‘z ichiga olgan yechim yo‘lini taklif qiling.

## UCHINCHI BOB. AQLLI O‘QITISH

### Bobning qisqacha tavsifi

Aqlli o‘qitish sun’iy intellekt ta’limi rivojlanishining ilg‘or yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Aqlli o‘qitish sun’iy intellekt, o‘rganish fanlari hamda boshqa ko‘plab fanlar nazariyalariga tayanib, katta ma’lumotlar, bilim grafigi va tabiiy tilga ishlov berish kabi texnologiyalarni uyg‘unlashtiradi, “texnologiya – o‘qitish – idrok etish” o‘rtasida chuqur integratsiyalashgan hamkorlik tizimini shakllantiradi hamda o‘qitishning butun jarayonini (maqsadlarni loyihalash, resurslarni taqdim etish, jarayonni amalga oshirish, baholash va fikr-mulohaza berish) intellektual asosda qayta tashkil etishni nazarda tutadi.

Uning asosiy xususiyatlari quyidagicha ifodalanadi: idrok yuki nazariyasi va texnologiyani qabul qilish modeli kabi ilmiy konsepsiyalarga tayanadi, o‘quvchining xatti-harakatlariga oid ma’lumotlarni dinamik ravishda to‘plash orqali uning idrok holatini aniq modellashtiradi; aqlli algoritmlar yordamida o‘qitish mazmuni va strategiyalarini shaxsiylashtirilgan tarzda moslashtiradi hamda an’anaviy o‘qitishning yagona taqdim etish modelidan voz kechadi; inson-mashina hamkorligini ustuvor deb biladi, aqlli tizimlarga ma’lumotlarni qayta ishlash va operatsion vazifalarni yuklaydi, o‘qituvchini esa qadriyat yo‘naltiruvchi va yuqori darajadagi tafakkurni shakllantiruvchi subyekt sifatida belgilaydi. Natijada, “texnologiya o‘qitishni kuchaytiradi, o‘qitish texnologiyani boyitadi” tamoyiliga asoslangan ekologik yopiq sikl shakllanib, maqsadi aniq, moslashuvchan va rivojlanuvchan zamonaviy o‘qitish tizimi vujudga keladi.

Yangi dars standartlari asosiy kompetensiyalarga yo‘naltirilgan bo‘lib, fanlarni o‘qitish, o‘quv bosqichlari o‘rtasidagi uzviylikni ta’minlash va bilimlarni amaliy qo‘llashni ustuvor yo‘nalish sifatida belgilaydi. Aqlli o‘qitish ushbu talablar bilan uch asosiy yo‘nalishda moslashadi.

Birinchidan, kompetensiyaviy maqsadlarni aniq va tizimli amalga oshirishni ta’minlaydi: bilim grafigi asosida fan doirasidagi asosiy tushunchalar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni tahlil qiladi, o‘quvchi profilini inobatga oladi hamda kompetensiya maqsadlarini kuzatiladigan va erishilishi mumkin bo‘lgan bosqichma-bosqich

kichik maqsadlarga ajratadi. Masalan, ona tili o‘qitishida aqlli tizim o‘quvchining o‘qish va fikrlash xususiyatlarini tahlil qilib, har bir o‘quvchi uchun tanqidiy fikrlash qobiliyatini shakllantirishning individual rivojlanish yo‘lini belgilaydi.

Ikkinchidan, fanlararo integratsiya va amaliy yo‘naltirilgan o‘qitishni chuqurlashtiradi: virtual simulyatsiya va vaziyatli o‘qitish texnologiyalariga tayangan holda fanlararo real muammoli vaziyatlarni modellashtiradi (masalan, AR asosida ekologik tizimni boshqarish jarayonini simulyatsiya qilish), bilimlarni integratsiyalash va ularni amaliyotda qo‘llashni rag‘batlantiradi. Bu yondashuv yangi dars standartlarida ilgari surilgan “amaliyot orqali o‘rganish” va “qo‘llash orqali o‘rganish” tamoyillariga mos keladi.

Uchinchidan, o‘quv bosqichlari uzviyligini ta’minlash va shaxsiylashtirilgan qo‘llab-quvvatlashni amalga oshiradi: o‘quvchining uzunlamasına (longitudinal) ma’lumotlarini kuzatish orqali (boshlang‘ich ta’limdan o‘rta ta’limgacha) keyingi bosqichlarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan uzilish nuqtalarini aqlli diagnostika qiladi, o‘qituvchilarga o‘quv bosqichlarini integratsiyalashgan holda loyihalash bo‘yicha tavsiyalar beradi hamda kompetensiyalarni shakllantirishning uzluksizligini ta’minlaydi. Natijada, yangi dars standartlarida belgilangan “ta’lim jarayonining yaxlitligi” talablari samarali amalga oshiriladi.

Aqlli o‘qitish “ma’lumotlar – strategiya – hissiyotlar” uch tomonlama integratsiya asosida o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni yangicha sifat darajasida tashkil etadi.

Ma’lumotlarga asoslangan aniq o‘zaro ta’sirda aqlli tizim sinfdagi xatti-harakat ko‘rsatkichlarini (masalan, javob berish tezligi, muhokamada ishtirok darajasi) hamda psixologik parametrlarni (jumladan, mimika asosida hissiy holatni aniqlash) real vaqt rejimida yig‘adi va tahlil qiladi, natijada vizuallashtirilgan o‘zaro ta’sir trayektoriyasi shakllantiriladi. O‘qituvchi ushbu ma’lumotlarga tayangan holda differensial yondashuvni amalga oshiradi, ya’ni qiynalayotgan talabalar uchun bosqichma-bosqich yo‘naltiruvchi ko‘mak, yuqori natija ko‘rsatayotganlar uchun esa kengaytirilgan rivojlantiruvchi imkoniyatlarni taqdim etadi.

Strategik hamkorlikka asoslangan chuqurlashtirilgan o‘zaro ta’sirda aqlli darsni loyihalash tizimlari samarali o‘zaro ta’sir modellarini (masalan, loyiha asosida o‘qitishga yo‘naltirilgan tadqiqot yo‘llari) oldindan shakllantiradi. O‘qituvchi ularni konkret o‘quv vaziyatiga mos ravishda moslashtiradi hamda talabalarni inson-mashina hamkorligiga asoslangan faoliyatlarga (masalan, sun’iy intellekt yordamida ma’lumot izlash va o‘qituvchi tomonidan tashkil etilgan muhokama orqali g‘oyalar to‘qnashuvi) jalb etish orqali kognitiv faollikni chuqurlashtiradi.

Hissiy komponentga asoslangan o‘zaro ta’sirda hissiyotlarni aniqlash texnologiyalari talabalar holatini (muvaffaqiyatsizlik hissi, hayajon va boshqalar) identifikatsiya qiladi, o‘qituvchi esa tezkor tarzda emotsional qo‘llab-quvvatlashni (rag‘batlantirish, empatik munosabat) ta’minlaydi. Bu yondashuv texnologik vositalarga xos bo‘lgan hissiy yetishmovchilikni kompensatsiya qiladi hamda “texnologiyaning aniqligi va o‘qituvchining insonparvarligi” uyg‘unligiga asoslangan o‘zaro ta’sir ekotizimini shakllantiradi. Natijada, sinfdagi o‘zaro ta’sir an’anaviy tajribaga asoslangan modeldan “ma’lumotlar va insonparvarlik integratsiyasiga asoslangan” modelga transformatsiyalanadi.

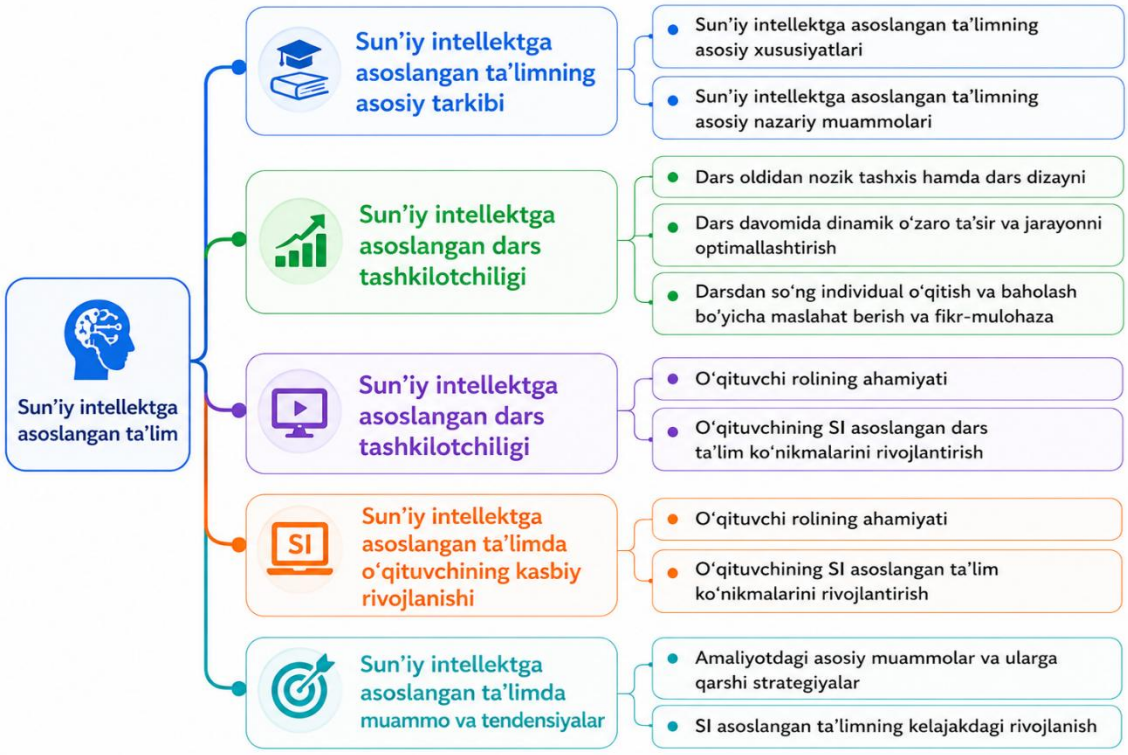
An’anaviy axborotlashtirilgan o‘qitish (asosan resurslarni taqdim etish va bir tomonlama uzatishga yo‘naltirilgan) bilan solishtirganda, aqlli o‘qitish “idrok etish – vaziyat – strategiya” uch o‘lchovli qayta qurish orqali sifat jihatidan ustunlikka erishadi.

Idrokni qayta qurish ma’no hosil qilish jarayonini faollashtiradi: bilim grafigi texnologiyasi fan bilimlarini o‘zaro bog‘langan tarmoqqa aylantiradi, aqlli tizim esa o‘quvchini shaxsiylashtirilgan idrok grafigini shakllantirishga (bilimlarni o‘zlashtirish trayektoriyasi va ularning mantig’iy bog‘lanishini aniqlashga) yo‘naltiradi. O‘qituvchi tomonidan tashkil etiladigan metakognitiv muloqot (masalan, “Nima uchun ushbu bilimlar tarmog‘i sening fikrlashingga mos keladi?”) orqali “parchalangan xotira”dan “tuzilmaviy tushunish”ga o‘tish ta’minlanadi.

Vaziyat innovatsiyasi bilimlarni transfer qilish amaliyotini kuchaytiradi: generativ sun’iy intellekt ko‘p o‘lchovli va dinamik o‘zgaruvchan vaziyatlarni

(masalan, matematik tamoyillarning muhandislik va kundalik hayotdagi turli qo‘llanilish kontekstlari) modellashtiradi. O‘qituvchi “vaziyatlararo o‘tish vazifalari zanjiri”ni (umumiylikni aniqlash – strategiyani qo‘llash – innovatsion kengaytirish) loyihalash orqali bilimlarni moslashuvchan qo‘llash ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Strategiyani takomillashtirish esa qobiliyatlarni ichki o‘zlashtirishni ta’minlaydi: aqlli baholash tizimi “bilimlarni egallash + ularni qo‘llash (transfer) qobiliyati” kabi ikki o‘lchovli natijalarni shakllantiradi. O‘qituvchi ushbu ma’lumotlarga tayangan holda o‘qitish strategiyalarini optimallashtiradi (masalan, transferdagi zaif jihatlar uchun “vaziyatlararo analogik mashqlar”ni qo‘llaydi) hamda “tushunish – qo‘llash – ichki o‘zlashtirish” yopiq siklini shakllantiradi. Natijada, o‘quv faoliyati “passiv qabul qilish” modelidan “faol konstruktiv o‘zlashtirish” modeliga o‘tadi va yangi dars standartlarida belgilangan kompetensiyalarni rivojlantirish maqsadi samarali amalga oshiriladi.



# 1-bo‘lim. Aqlli o‘qitishning asosiy tushunchasi va tuzilishi

## 1.1 Aqlli o‘qitishning ta’rifi va xususiyatlari

### 1.1.1 Aqlli o‘qitishning ta’rifi

Aqlli o‘qitish yangi davrda ta’limni axborotlashtirish rivojlanishining yuqori bosqichi sifatida namoyon bo‘lib, sun’iy intellekt, ta’limdagi katta ma’lumotlar, Narsalar interneti va bulutli hisoblash kabi zamonaviy axborot texnologiyalarining chuqur integratsiyasi asosida shakllangan o‘qitish modelidir. Uning mohiyati sun’iy intellekt algoritmlarini qaror qabul qilish mexanizmi sifatida qo‘llash, katta hajmdagi ta’limiy ma’lumotlar orqali o‘qitish jarayonini kompleks tarzda idrok etish, tahlil qilish va qayta aloqa mexanizmlarini amalga oshirishdan iborat bo‘lib, bu o‘z navbatida o‘qitish mazmunini taqdim etish usullarini, ta’lim resurslarini taqsimlashni hamda o‘qitish strategiyalarini shakllantirish jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi.

Shu nuqtai nazardan, mazkur bobda ko‘rib chiqilayotgan aqlli o‘qitish sun’iy intellekt, o‘rganish fanlari hamda boshqa ko‘plab fanlar nazariyalariga tayanadi, katta ma’lumotlar, bilim grafigi va tabiiy tilga ishlov berish kabi texnologiyalarni uyg‘unlashtiradi, “texnologiya – o‘qitish – idrok etish” o‘rtasidagi chuqur integratsiyalashgan hamkorlik tizimini shakllantiradi hamda o‘qitishning butun jarayonini (maqsadlarni loyihalash, resurslarni taqdim etish, o‘quv faoliyatini amalga oshirish, natijalarni baholash va fikr-mulohaza berish) intellektual asosda qayta tashkil etishni ta’minlaydi.

An’anaviy o‘qitish o‘qituvchining tajribasi va standartlashtirilgan o‘quv qo‘llanmalari asosida bilimlarni uzatishga yo‘naltirilgan bo‘lsa, aqlli o‘qitish “o‘quvchi markazida” tamoyilini ustuvor darajada ilgari surib, shaxsiylashtirilgan, aniq va dinamik o‘quv qo‘llab-quvvatlashni ta’minlashga qaratiladi. Bu yondashuv nafaqat bilimlarni o‘zlashtirish darajasiga, balki fikrlash qobiliyatlari, o‘quv faoliyati odatlari hamda umumiy kompetensiyalarni shakllantirishga ham tizimli e’tibor qaratadi.

Aqlli o‘qitish muhitida tizim o‘quv jarayonini real vaqt rejimida idrok etish va dinamik tahlil qilish orqali o‘quvchilarning joriy holatini hamda yuzaga kelishi

mumkin bo‘lgan muammolarni proaktiv tarzda aniqlaydi. Ushbu tahlil natijalariga asoslanib, moslashuvchan o‘qitish qarorlari ishlab chiqiladi, bu esa o‘qituvchilarga metodik qo‘llab-quvvatlash, o‘quvchilarga esa individual rivojlanish trayektoriyalarini taqdim etadi. Natijada, “inson-mashina hamkorligi”ga asoslangan yangi o‘qitish ekotizimi shakllanadi.

Aqlli o‘qitish texnologiyaning o‘qituvchini to‘liq almashtirishini emas, balki o‘qitish samaradorligini oshirish va o‘qitish jarayonlarini optimallashtirish orqali o‘qituvchi hamda talabaning rol munosabatlarini qayta belgilashni nazarda tutadi. Bunda o‘qituvchi o‘quv jarayonining loyihachisi va metodik yo‘l-yo‘riqchisi sifatida, talaba esa bilimlarni faol ravishda konstruksiya qiluvchi hamda ma’lumotlarga asoslangan fikr-mulohazani shakllantiruvchi subyekt sifatida namoyon bo‘ladi.

Shu bois, kelajakdagi o‘qituvchilar uchun aqlli o‘qitishning asosiy tushunchalari va tayanch ko‘nikmalarini egallash ta’limni raqamlashtirish sharoitida zarur bo‘lgan fundamental kompetensiyalardan biri sifatida qaraladi.

### 1.1.2 Aqlli o‘qitishning xususiyatlari

Aqlli o‘qitish ta’lim modernizatsiyasining muhim shakli sifatida nafaqat texnologik innovatsiyalar, balki o‘qitish g‘oyalari, o‘quv jarayonini tashkil etish hamda o‘qitish usullarining chuqur transformatsiyasida namoyon bo‘ladi. An’anaviy o‘qitish bilan solishtirganda, aqlli o‘qitish bir qator o‘lchovlar bo‘yicha sezilarli ustunliklarga ega bo‘lib, quyidagi jihatlarda ifodalanadi.

Birinchidan, aqlli o‘qitish yuqori aniqlikdagi diagnostika qilish qobiliyatiga ega. Aqlli sensorlar, o‘quvni boshqarish tizimlari va sun’iy intellekt algoritmlari yordamida tizim o‘quvchilarning o‘quv faoliyatiga oid ma’lumotlarni real vaqt rejimida to‘playdi (masalan, javob berish vaqti, xatolar turlari, bilim elementlarini egallash darajasi, ko‘z harakatlari trayektoriyasi va boshqalar). Ushbu ma’lumotlarning chuqur tahlili asosida o‘quvchining bilimdagi bo‘shliqlari, kognitiv xatolari hamda o‘quv uslubi aniqlanadi, bu esa o‘qituvchiga ilmiy asoslangan pedagogik aralashuvni amalga oshirish imkonini beradi va “o‘quvchini anglab, samarali o‘qitish” tamoyilini ta’minlaydi.

Ikkinchidan, aqlli o‘qitish o‘z-o‘zini moslashtiruvchi taqdim etish xususiyatiga ega. Bilim grafigi va mashinani o‘rgatish modellari asosida tizim o‘quvchining o‘quv trayektoriyasi, qobiliyat darajasi hamda qiziqishlariga mos ravishda o‘qitish mazmunining murakkabligi, ketma-ketligi va taqdim etish shaklini dinamik ravishda moslashtiradi. Natijada, shaxsiylashtirilgan mashqlar, mikro-kurslar va qo‘shimcha o‘quv materiallari taklif etiladi, bu esa har bir o‘quvchining individual xususiyatlariga mos ta’limni samarali tashkil etish imkonini beradi. Mazkur aqlli tavsiya mexanizmi an’anaviy “bir xil o‘qitish” modelini bartaraf etib, o‘quv samaradorligini oshiradi.

Uchinchidan, aqlli o‘qitish hamkorlikka asoslangan o‘zaro ta’sirni rivojlantirishga alohida e’tibor qaratadi. Aqlli platformalar o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi real vaqt rejimidagi muloqotni ta’minlash bilan birga, o‘quvchilar o‘rtasidagi hamkorlikdagi o‘qishni ham qo‘llab-quvvatlaydi. Virtual sinfxonalar, muhokama maydonlari va hamkorlik vositalari orqali o‘quvchilar vaqt va makon cheklovlaridan qat’i nazar loyiha faoliyati, guruhli ishlanmalar va ko‘p tomonlama fikr almashish jarayonlarida ishtirok etadi. Bu esa ta’limning ijtimoiy va ochiq xususiyatlarini kuchaytirib, o‘quvchilarning mustaqilligi hamda ijodiy salohiyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, aqlli o‘qitish ma’lumotlarga asoslangan baholash tizimini shakllantiradi. Qog‘oz-qalam testlariga tayanuvchi, natijaga yo‘naltirilgan an’anaviy baholashdan farqli ravishda, aqlli o‘qitish talabaning butun o‘quv jarayonidagi faoliyatini kompleks tarzda qamrab oladi. Tizim o‘quv jarayoniga oid ma’lumotlarni uzluksiz kuzatish va tahlil qilish asosida ko‘p o‘lchovli baholash hisobotlarini shakllantiradi, bunda bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, kompetensiyalar rivoji, hissiy jalb etilish kabi ko‘rsatkichlar inobatga olinadi. Bu o‘qituvchilarga o‘qitish natijalarini har tomonlama baholash imkonini berish bilan birga, talabalarga o‘z-o‘zini anglash va o‘quv faoliyatini tartibga solish uchun zarur asos yaratadi.

Bundan ham muhimi, aqlli o‘qitish o‘qitish qarorlarini qabul qilish mantig’ini tubdan o‘zgartiradi: “tajribaga asoslangan” modeldan “ma’lumotlarga

asoslangan” modelga, “standartlashtirilgan uzatish”dan “shaxsiylashtirilgan yo‘naltirish”ga o‘tishni ta’minlaydi. Natijada, o‘qituvchi “bilim uzatuvchi”dan “o‘quv tajribasini loyihalovchi”ga, talaba esa “passiv qabul qiluvchi”dan “faol ishtirokchi va fikr-mulohaza yaratuvchi”ga aylanadi. Mazkur rollarning qayta taqsimlanishi ma’lumotlarga tayangan inson-mashina hamkorligiga asoslangan o‘qitish munosabatlarini shakllantirib, sifat jihatidan yangi ta’lim ekotizimining vujudga kelishiga olib keladi.

## 2. Aqlli o‘qitishning asosiy masalalari

### 2.1 Idrok yukini tartibga solishning aqlli o‘qitishni loyihalashdagi o‘rni

Idrok yuki nazariyasi (cognitive load theory) ish xotirasining cheklangan sig‘imga ega ekanligini ta’kidlaydi; agar o‘qitish faoliyati ushbu sig‘imdan oshib ketsa, idrokiy ortiqcha yuklanish yuzaga keladi va bu o‘quv natijalariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi[14]. Aqlli o‘qitish tizimi mazkur nazariyaga tayangan holda o‘quv jarayonini real vaqt rejimida idrok etish va dinamik tahlil qilish orqali o‘qitish dizaynining ilmiy asoslanganligi hamda shaxsiylashtirilishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Tizim nafaqat talabaning joriy o‘quv holatini aniqlash imkoniga ega, balki ushbu ma’lumotlarga asoslanib o‘qitish mazmunining murakkablik darajasi va taqdim etish shaklini moslashuvchan tarzda sozlaydi. Natijada, talabaning o‘qish jarayoni “mos idrok yuki diapazoni” doirasida kechishi ta’minlanib, samarali o‘zlashtirish uchun optimal sharoit yaratiladi.

O‘qitish muhitida aqlli platforma javob berish vaqti, xato darajasi, sahifada qolish vaqti, sichqoncha harakati trayektoriyasi, ko‘z harakatlari ma’lumotlari kabi xatti-harakat indikatorlarini yig‘ish orqali talabaning muayyan vazifa doirasidagi idrok yuki darajasini kompleks baholaydi. Agar tizim talabaning ma’lum bir bilim nuqtasida uzoq vaqt to‘xtab qolishi va takroriy xatolarni kuzatsa, u o‘quv materialining murakkablik darajasini pasaytirishi, vazifa bosqichlarini mayda qismlarga ajratishi yoki ushbu bilim nuqtasi bilan bog‘liq qo‘shimcha resurslarni tavsiya etishi mumkin. Bu yondashuv talabalarga idrok etishdagi to‘siqlarni

[14] Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science, 12(2), 257-285.

bosqichma-bosqich yengib o‘tishga va o‘quv jarayonidagi ortiqcha yuklanishni kamaytirishga yordam beradi.

Bundan ham ilg‘or tizimlar ko‘p modal fiziologik sezish usullarini integratsiya qiladi, jumladan mimikani aniqlash, ovoz ohangini tahlil qilish, hatto miya faoliyatini ifodalovchi EEG signallarini monitoring qilish orqali idrok holatini yanada yuqori aniqlikda baholaydi. Masalan, fizika va kimyo kabi abstrakt fanlarda AR/VR texnologiyalari asosida dinamik vizuallashtirilgan amaliy muhitlarni yaratish, metaforik hikoyalash va interaktiv fikr-mulohaza mexanizmlari bilan birgalikda talabalarning kognitiv yukini samarali kamaytiradi hamda o‘quv jarayonining vizualligi va qiziqarliligini sezilarli darajada oshiradi.

Aqlli o‘qitish muhiti, shuningdek, talabalarning o‘quv natijalariga tayangan holda “dinamik qiyinlikni moslashtirish” mexanizmini amalga oshirishi mumkin. Loyiha reaksiya nazariyasi (Item Response Theory) yoki mustahkamlovchi o‘rganish (reinforcement learning) modellariga asoslanib, tizim joriy vazifaning talabaning bilim darajasiga mosligini avtomatik tarzda aniqlaydi. Agar talaba doimiy ravishda to‘g‘ri javob bersa, tizim murakkabligi ortib boruvchi masalalarni, kompleks topshiriqlarni hamda fanlararo integratsiyalashgan vazifalarni bosqichma-bosqich joriy etadi. Bu esa uning transfer qobiliyati va chuqur tahliliy fikrlash darajasini izchil kengaytiradi.

Idrok yuki nazariyasining aqlli o‘qitish jarayonida samarali qo‘llanilishi nafaqat shaxsiylashtirilgan o‘qitishning aniqligini sezilarli darajada oshiradi, balki o‘qituvchining talaba idrok jarayoniga aralashuv strategiyalarini ham boyitadi. Natijada, o‘qitish jarayoni yanada ilmiy asoslangan, moslashuvchan va insonparvarlik tamoyillariga uyg‘unlashgan holda rivojlanadi.

### 2.2 Texnologiyani qabul qilish psixologiyasi va aqlli o‘qitishni amalga oshirish yo‘llari

Aqlli o‘qitish vositalarining amaliy ta’lim jarayonida samarali joriy etilishi o‘qituvchi va talabalarning texnologiyani qabul qilish darajasi hamda unga bo‘lgan ishonchi bilan bevosita bog‘liqdir. Texnologiyalarni qabul qilish modeli (Technology Acceptance Model (TAM)) ushbu qabul qilish mexanizmini

tushuntirish uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi va ayniqsa “seziladigan foydalilik” hamda “seziladigan foydalanish qulayligi” kabi ikki asosiy omilning foydalanish niyati va real xatti-harakatlarga ta’sirini alohida ta’kidlaydi.

Birinchidan, seziladigan foydalilik o‘qituvchining aqlli o‘qitish vositalarini qabul qilish qarorida asosiy determinant hisoblanadi. Tizim o‘qitish samaradorligini aniq ko‘rsatib bera olishi, jumladan o‘qitish natijalarini vizuallashtirish, o‘quvchilar ma’lumotlarini tahlil qilish hisobotlari hamda bilimdagi bo‘shliqlarni aniqlash va ogohlantirish funksiyalari orqali real pedagogik qiymat yaratishi lozim. Masalan, “o‘qitish dalillari paneli” orqali o‘qituvchi sun’iy intellekt tomonidan tavsiya etilgan kontentning o‘quv maqsadlariga mosligini va aralashuvdan keyingi o‘quv natijalari dinamikasini real vaqt rejimida kuzatishi mumkin, bu esa tizim samaradorligiga bo‘lgan ishonchni kuchaytiradi.

Ikkinchidan, seziladigan foydalanish qulayligi vositadan foydalanish chastotasi hamda uni doimiy qo‘llash istagiga bevosita ta’sir qiladi. Shu bois aqlli o‘qitish tizimi intuitiv, sodda va mantiqan izchil interfeysga ega bo‘lishi, foydalanuvchi uchun o‘rganish xarajatlarini minimal darajaga tushirishi zarur. Shu bilan birga, o‘qituvchiga ma’lum darajadagi boshqaruv erkinligi ham taqdim etilishi lozim, masalan, “boshqaruv slayderi” orqali SI tavsiyalarini qabul qilish darajasini sozlash imkoniyati yaratiladi. Bu esa tizim tavsiyalari va o‘qituvchining pedagogik qarorlari o‘rtasida moslashuvchan muvozanatni ta’minlab, haqiqiy inson–mashina hamkorligini shakllantiradi, bunda texnologiya o‘qituvchini almashtirmaydi, balki uni qo‘llab-quvvatlaydi.

E’tiborga loyiq jihati shundaki, texnologiyani qabul qilish modelining (TAM) ta’lim muhitiga moslashuvi madaniy omillar ta’siriga ham sezgir hisoblanadi. Xususan, Sharqiy Osiyo ta’lim madaniyati misolida “o‘qituvchi avtoriteti” va “mashina tomonidan baholash ishonchliligi” haqidagi an’anaviy tasavvurlar farqi sababli o‘qituvchilar sun’iy intellekt tomonidan beriladigan baholashlarga nisbatan ehtiyotkor yondashuvni namoyon etishi mumkin. Bunday holatlarda aqlli o‘qitish tizimlarida “o‘qituvchi – SI qo‘shma izohlash” mexanizmini joriy etish maqsadga muvofiq bo‘ladi, ya’ni sun’iy intellekt dastlabki tahlil va baholash natijalarini

shakllantiradi, o‘qituvchi esa ularni tahrirlash, to‘ldirish yoki tuzatish orqali yakuniy qarorni boyitadi. Bu yondashuv baholashning ishonchliligini oshirish bilan birga, unga insoniy yondashuv va pedagogik sezgirlikni ham qo‘shadi.

Nihoyat, aqlli o‘qitish tizimlarini samarali joriy etish o‘qituvchi va talabalarning raqamli kompetensiyalarini kompleks rivojlantirish bilan uzviy bog‘liqdir. O‘qituvchilar “texnologiya + pedagogika” integratsiyasiga asoslangan kasbiy tayyorgarlikdan o‘tib, texnologiya ortidagi ta’limiy mantiqni tushunish hamda o‘quv ma’lumotlarini talqin qilish ko‘nikmalarini egallashlari lozim. Talabalar esa axborot savodxonligi, mustaqil o‘qish ko‘nikmalari va texnologiyalar bilan hamkorlikda ishlash kompetensiyalarini rivojlantirishlari zarur. Shundagina aqlli o‘qitish vositalarining to‘liq salohiyatidan samarali foydalanish mumkin bo‘ladi.

### 2.3 Asosiy aqlli texnologiyalarining o‘qitishda vaziyatli qo‘llanilishi

Asosiy aqlli texnologiyalarning rivojlanishi bilan tabiiy tilga ishlov berish (NLP), bilim grafigi va mashinani o‘rgatish texnologiyalari o‘qitish jarayonining barcha bosqichlariga chuqur kirib bormoqda hamda asta-sekin mazmun yaratishdan o‘quv tahliliga, undan esa o‘qitish qarorlarini qo‘llab-quvvatlashgacha bo‘lgan to‘liq siklning intellektual amalga oshirilishini ta’minlamoqda. Ushbu texnologiyalar nafaqat o‘qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi, balki o‘qitish va o‘rganish o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmlarini ham tubdan qayta shakllantiradi.

Tabiiy tilga ishlov berish (NLP) texnologiyasi insholarni avtomatik baholash, aqlli savol-javob, semantik tahlil hamda til o‘rganishni qo‘llab-quvvatlash kabi yo‘nalishlarda keng qo‘llanilmoqda. Yozma nutqni o‘qitish jarayonida NLP tizimi talabaning inshosini tuzilma, so‘z boyligi, stilistik tanlov va mantig’iy izchillik kabi ko‘rsatkichlar bo‘yicha ko‘p o‘lchovli tahlil qilib, shaxsiylashtirilgan tahrir tavsiyalari va baholash mezonlarini shakllantiradi. Bu esa o‘qituvchilarning ish yukini kamaytirish bilan birga, talabalarga tezkor va aniq fikr-mulohaza berish imkonini yaratadi.

Aqlli savol-javob tizimlari sohasida esa katta til modellari (masalan, GPT) asosidagi dialog tizimlari talabalarga 24/7 rejimida o‘quv yordamini taqdim etib, darsdan tashqari “yordam yetishmasligi” muammosini sezilarli darajada yumshatadi. Shu bilan birga, ochiq turdagi savollarni baholashda aniqlik va ishonchlilik bilan bog‘liq ayrim muammolar hanuzgacha saqlanib qolmoqda. Shu sababli hozirgi tadqiqotlar yo‘nalishi turli fanlarga ixtisoslashgan til modellarini ishlab chiqishga qaratilgan bo‘lib, masalan, matematik ifodalarni qayta ishlash uchun MathBERT kabi modellar baholashning kasbiyligi va aniqligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Bilim grafigi aqlli o‘qitishning muhim asosiy tuzilmasi sifatida fan bo‘yicha bilim nuqtalari o‘rtasidagi semantik bog‘lanishlar tarmog‘ini shakllantirish orqali o‘quv yo‘li tavsiyasi, xatolarni tahlil qilish va shaxsiylashtirilgan takrorlash rejalarini ishlab chiqish kabi funksiyalarni amalga oshiradi. Masalan, o‘rta maktab matematika ta’limida bilim grafigi tizimga talabaning “kvadrat funksiya” mavzusidagi zaif tomonlarini aniqlashga yordam beradi hamda unga tayanch bo‘lgan “funksiya tushunchasi” va “algebraik amallar” kabi asosiy bilimlar bo‘yicha mustahkamlovchi mashqlarni avtomatik tarzda tavsiya qiladi. Bu yondashuv bosqichma-bosqich o‘qitishni ta’minlaydi. Bilim grafigining “sovuq start” muammosi va sekin yangilanish cheklovlarini bartaraf etish maqsadida tobora ko‘proq platformalar “ekspert belgilash + ochiq manbali (crowdsourcing) tekshiruv” strategiyasidan foydalanmoqda, bu esa grafikning bir vaqtning o‘zida ham ishonchliligini, ham dinamik yangilanib borish qobiliyatini ta’minlaydi.

Mashina o‘rganish texnologiyasi esa talaba profilini shakllantirish, xatti-harakatlarni bashorat qilish, o‘quv natijalarini modellashtirish hamda resurslarni tavsiya qilish kabi yo‘nalishlarda keng qo‘llaniladi. Aqlli tizim talabaning tarixiy o‘quv ma’lumotlarini tahlil qilish orqali uning kelajakdagi natijalarini va ehtimoliy o‘quv xavflarini prognoz qiladi. Masalan, moslashuvchan o‘quv platformalari talabaning javob berish statistikasi asosida modelni doimiy ravishda yangilab boradi va uning “o‘zlashtirish ehtimoli”ni dinamik tarzda baholaydi, so‘ngra uning idrok darajasiga mos mashqlarni tavsiya qiladi. Bundan tashqari, ma’lumotlar

maxfiyligi va adolatli foydalanishni ta’minlash maqsadida ayrim platformalarda differensial maxfiylik (differential privacy) va federativ o‘rganish (federated learning) kabi ilg‘or texnologiyalar qo‘llanilmoqda, bu esa shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish bilan birga aqlli tizimlarning barqarorligi va ilmiy asoslangan qaror qabul qilish imkoniyatini saqlab qoladi.

Umuman olganda, NLP, bilim grafigi va mashina o‘rgatish texnologiyalarining ta’lim jarayonidagi amaliy qo‘llanilishi aqlli o‘qitishni oddiy “yordamchi o‘qitish vositasi” darajasidan “tizimli o‘qitish hamkori” darajasiga olib chiqadi. Bu transformatsiya o‘qitish jarayonida texnologiyaning rolini kengaytirib, uni faqat qo‘llab-quvvatlovchi element emas, balki qaror qabul qilish va o‘quv jarayonini boshqarishda faol ishtirok etuvchi komponentga aylantiradi.

Kelajakdagi o‘qituvchilar uchun ushbu texnologiyalarning asosiy tamoyillarini chuqur tushunish, ularning pedagogik qiymatini anglash hamda dastlabki amaliy qo‘llash va tahliliy ishlash ko‘nikmalariga ega bo‘lish ta’limni raqamlashtirish sharoitida muhim kasbiy kompetensiyalardan biri sifatida qaraladi.

## 3. Aqlli o‘qitishning asosiy texnologiyalari va tizim tuzilishi

### 3.1 Asosiy qo‘llab-quvvatlovchi texnologiyalar

#### 3.1.1 Diqqat mexanizmi

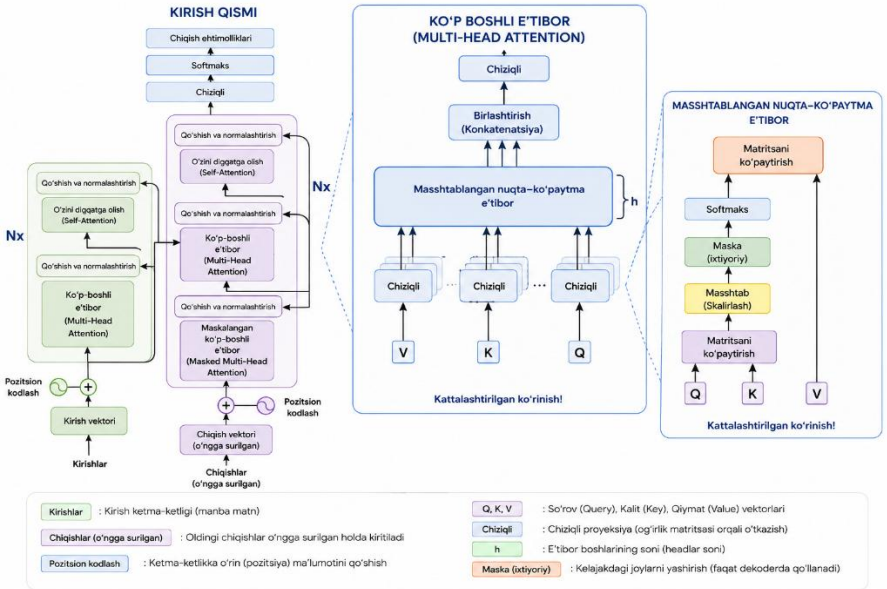
Diqqat mexanizmi (Attention Mechanism) chuqur o‘rganishning asosiy texnologiyalaridan biri bo‘lib, aqlli o‘qitish tizimlarida tabiiy tilga ishlov berish, tasvirlarni tahlil qilish va tavsiya tizimlari kabi yo‘nalishlarda keng qo‘llaniladi. U modelga kiritilayotgan ketma-ketlikdagi muhim qismlarga dinamik ravishda e’tibor qaratish imkonini beruvchi hisoblash mexanizmi hisoblanadi. Uning asosiy g‘oyasi kirish ketma-ketligidagi har bir elementga turli og‘irlik koeffitsiyentlarini berish orqali kontekstual bog‘liqliklarni aniqlash va shu asosda ma’lumotni samaraliroq talqin qilishdan iboratdir.

Masalan, matnni qayta ishlash jarayonida diqqat mexanizmi kontekstga tayangan holda turli so‘zlarga nisbatan e’tibor darajasini dinamik ravishda moslashtiradi, bu esa modelni eng muhim va tegishli axborotga yo‘naltirish

imkonini beradi hamda umumiy ishlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi[15].

Miqyoslangan nuqta mahsuloti diqqat mexanizmi (Scaled Dot-Product Attention)da so‘rov (Query) vektori kiritishdan ajratib olinmoqchi bo‘lgan axborotni ifodalaydi, kalit (Key) vektori esa kiritish ketma-ketligidagi har bir elementning identifikatsion xususiyatlarini, qiymat (Value) vektori esa ushbu elementlarning real mazmuniy ifodasini aks ettiradi. Hisoblash jarayoni so‘rov va kalit vektorlari o‘rtasidagi nuqta mahsulotini hisoblash orqali ularning o‘zaro o‘xshashligini aniqlashdan boshlanadi. Ushbu natija so‘rovning ketma-ketlikdagi turli pozitsiyalar bilan moslik darajasini ifodalaydi.

Nuqta mahsuloti natijalarining o‘lcham ortishi bilan yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan qiymatlarning haddan tashqari kattalashishini oldini olish maqsadida, u kalit vektorining o‘lchami kvadrat ildiziga bo‘linib normallashtiriladi. Keyingi bosqichda ushbu moslik ko‘rsatkichlari Softmax funksiyasi orqali ehtimollik taqsimotiga aylantirilib, diqqat og‘irliklari hosil qilinadi. Yakuniy bosqichda esa bu og‘irliklar qiymat vektorlari bilan vaznli yig‘indi shaklida birlashtirilib, modelning chiqish ifodasi hosil qilinadi.




3.1-rasm. Diqqat mexanizmi tarkibiy sxemasi

[15] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A.N., …& Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in neural information processing systems, 30.

Ko‘p boshli diqqat mexanizmi (Multi-Head Attention) esa ushbu yondashuvning kengaytirilgan ko‘rinishi bo‘lib, u modelga kiritish ma’lumotlariga turli nuqtai nazarlardan bir vaqtning o‘zida e’tibor qaratish imkonini beradi. Bunda so‘rov, kalit va qiymat vektorlari bir nechta past o‘lchamli fazolarga proyeksiyalanadi va har bir fazoda diqqat mexanizmi mustaqil ravishda hisoblanadi. Olingan natijalar birlashtirilib, chiziqli transformatsiya orqali yakuniy chiqish shakllantiriladi. Ushbu arxitektura modelga turli xil bog‘liqliklarni – jumladan semantik munosabatlar hamda sintaktik tuzilishdagi aloqalarni – parallel tarzda o‘rganish va ifodalash imkonini beradi.

Diqqat mexanizmining o‘ziga xos jihati shundaki, u uzoq masofali bog‘liqlik muammosini samarali hal qila oladi, bu esa an’anaviy takrorlanuvchi neyron to‘rlar (RNN) uchun murakkab hisoblanadi. O‘z-o‘ziga diqqat (self-attention) mexanizmi asosidagi modellarda ushbu yondashuv nafaqat modelning samaradorligini oshiradi, balki hisoblash jarayonini ham sezilarli darajada tezlashtiradi, chunki u parallel hisoblash imkonini beradi. Mazkur mexanizmning joriy etilishi self-attention asosidagi modellarni tabiiy tilga ishlov berish sohasining asosiy arxitekturalaridan biriga aylantirdi hamda BERT va GPT kabi yirik modellar rivojlanishiga kuchli turtki berdi.

Ta’lim sohasida diqqat mexanizmi aqlli savol-javob tizimlarida keng qo‘llanilib, tizimga o‘quvchilarning savollarini chuqurroq tushunish va aniqroq javoblar berish imkonini yaratadi. Shuningdek, u matnlarni avtomatik tahlil qilish jarayonida ham qo‘llanilib, o‘quvchilarning uy vazifalarini avtomatik tekshirish va baholash samaradorligini oshiradi. Diqqat mexanizmining qo‘llanilish doirasi faqat tabiiy tilga ishlov berish bilan cheklanmaydi, balki tasvirni tanib olish, nutqni aniqlash va boshqa ko‘plab sohalarga ham kengaytirilgan bo‘lib, bu aqlli ta’lim tizimlarini kompleks texnologik qo‘llab-quvvatlash imkonini yaratadi.

### 3.1.2 Tabiiy tilga ishlov berish

Tabiiy tilga ishlov berish (Natural Language Processing, NLP) sun’iy intellektning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, kompyuterlarning inson tilini “eshitish, ko‘rish, gapirish va yozish” qobiliyatiga ega bo‘lishini ta’minlashga

qaratilgan. U tilshunoslik, kompyuter fanlari, statistika hamda kognitiv fanlar kabi turli sohalarning ilmiy natijalarini integratsiya qilgan holda til ma’lumotlarini qayta ishlash tizimini shakllantiradi. Uning asosiy texnologik komponentlari so‘z ifodasi, grammatik tahlil, semantik tushunish va generativ modellarni o‘z ichiga oladi. Ushbu texnologiyalar mashinaning tilni tushunish va muloqot qilish qobiliyatining asosini tashkil etib, inson–mashina o‘zaro aloqasi, aqlli savol-javob tizimlari, avtomatik baholash hamda hissiyotlarni aniqlash kabi amaliy ilovalar uchun muhim poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

So‘nggi yillarda chuqur o‘rganish texnologiyalari va yirik til modellari (masalan, BERT va GPT seriyalari)ning jadal rivojlanishi natijasida NLP texnologiyalarining ta’lim sohasidagi qo‘llanilish darajasi yangi bosqichga ko‘tarildi. U dastlab oddiy matnni qayta ishlash vositasi sifatida qo‘llanilgan bo‘lsa, bugungi kunga kelib interaktiv o‘quv imkoniyatlariga ega “raqamli o‘qituvchi yordamchisi” darajasiga evolyutsiyalashdi va ta’lim jarayonining turli bosqichlariga faol integratsiyalashmoqda. Xususan, o‘qituvchilar aqlli tekshirish tizimlari orqali o‘qitish samaradorligini oshirishi, o‘quvchilar suhbatga asoslangan SI tizimlari yordamida individual maslahatlar olishi, tadqiqotchilar esa matn qazib olish texnologiyalari orqali o‘quv resurslarini tahlil qilish va optimallashtirish imkoniga ega bo‘lmoqda.

**Aqlli savol-javob tizimlari** sun’iy intellekt asosida ta’limni rivojlantirish sharoitida muhim o‘rin egallab, tabiiy tilga ishlov berish texnologiyalariga tayangan holda oddiy ma’lumot beruvchi vositadan semantik tushunish, hissiy sezgi va shaxsiylashtirilgan fikr-mulohaza shakllantirish imkoniyatiga ega kompleks o‘quv qo‘llab-quvvatlash platformasiga evolyutsiyalashmoqda. Mazkur tizimlarning rivojlanishi faqat texnologik jihatlar bilangina cheklanmay, balki ta’lim tizimi tuzilmasi, o‘qitish mantig’i hamda o‘qituvchining funksional roliga nisbatan yangi talab va muammolarni yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan, pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarning aqlli savol-javob tizimlari ishlash mexanizmlari va ularning didaktik salohiyatini anglab yetishi, “sun’iy

intellekt savodxonligiga ega o‘qituvchi” kompetensiyasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Aqlli savol-javob tizimlarining dastlabki bosqichi qoidaga asoslangan yondashuv va kalit so‘zlar asosida moslashtirish mexanizmlariga tayanib, oldindan shakllantirilgan savollar bazasi orqali cheklangan javoblarni taqdim etish bilan tavsiflanadi. Keyingi bosqichlarda nutqni aniqlash, semantik tahlil va multimodal sezgi texnologiyalarining rivojlanishi natijasida ushbu tizimlar o‘quvchilarning tabiiy til ifodalarini chuqur tahlil qilish, so‘rov maqsadini hamda hissiy holatini aniqlash imkoniyatiga ega bo‘ldi. Natijada, interaktivlik darajasi oshib, muloqot jarayoni yanada moslashuvchan, dinamik tus oldi. Xususan, “SI o‘qituvchi” konsepsiyasi doirasida ovozli signalni aniqlash va ohang tahlili texnologiyalarining integratsiyasi o‘quvchining nutqidagi komponentlarni, jumladan, tashvish yoki ishonchsizlik kabi hissiy holatlarni aniqlash imkonini beradi. Bu esa tizimga nutq tezligi, intonatsiya va mazmuniy javobni moslashtirish orqali o‘qitish jarayonida sezgir va adaptiv fikr-mulohaza mexanizmini shakllantirish imkonini yaratadi. Natijada, o‘quvchi va tizim o‘rtasidagi muloqot samaradorligi ortib, tizimning psixologik qo‘llab-quvvatlash hamda hissiy holatni tartibga solishdagi didaktik ahamiyati kuchayadi.Shu bilan birga, bunday yondashuv kelajak o‘qituvchilari uchun o‘qitish faoliyatini faqat bilim uzatish jarayoni sifatida emas, balki o‘quvchining hissiy holati va kognitiv jarayonlarini kompleks boshqarishga yo‘naltirilgan tizim sifatida ko‘rib chiqishni taqozo etadi. Bu esa ta’lim jarayonini yanada insonparvarlashtirish va individual yondashuvni kuchaytirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, zamonaviy aqlli savol-javob tizimlari funksional jihatdan “javob berish darajasi”dan “idrok darajasi”ga o‘tish orqali kengayib, bosqichma-bosqich o‘rganish diagnostikasi hamda shaxsiylashtirilgan aralashuv mexanizmlarini o‘zida mujassam etmoqda. Mazkur idrok diagnostikasi o‘quvchining til mazmuni, savol berish chastotasi va semantik ifoda xususiyatlari kabi ko‘rsatkichlarni chuqur tahlil qilishga asoslanib, dinamik idrok profilini shakllantirish va individual ehtiyojlarga moslashtirilgan yordamni taqdim etish imkonini beradi. Xususan, tizim o‘quvchining muayyan bilim sohasi bo‘yicha

savol berish faoliyatini uzluksiz monitoring qilish, til ifodasining murakkabligi va mazmuniy chuqurligini kompleks baholash orqali uning tushunish darajasi hamda bilimlarni qo‘llash qobiliyatini aniqlaydi. Agar o‘quvchi ma’lum turdagi masalalar bo‘yicha takroriy xatolarga yo‘l qo‘ysa, tizim tegishli bilimlardagi bo‘shliqlarni aniqlab, bosqichma-bosqich tushuntirish yoki shaxsiylashtirilgan mashqlarni tavsiya etadi. Natijada “diagnostika–aralashuv–fikr-mulohaza” yopiq sikli shakllanib, o‘qitish samaradorligi oshiriladi. Ushbu yondashuv o‘qituvchilar uchun o‘qitish faoliyatini ma’lumotlarga asoslangan holda tashkil etish imkonini yaratib, ularning rolini “bilim beruvchi”dan “ma’lumotlarni tahlil qiluvchi” va “pedagogik aralashuvni loyihalovchi”ga transformatsiyalashga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, aqlli savol-javob tizimlari bosqichma-bosqich “o‘qitish–o‘rganish–baholash” jarayonlarini yagona integratsiyalashgan ta’lim ekotizimiga birlashtirmoqda. Tizim darsdan oldingi bosqichda bilimlarni oldindan o‘zlashtirish va savollarga javob berish imkonini yaratadi, dars jarayonida o‘quvchilarning qiyinchiliklarini real vaqt rejimida aniqlashda o‘qituvchiga ko‘maklashadi, darsdan keyin esa mustaqil ishlashni qo‘llab-quvvatlash, uy vazifalarini bajarish va o‘rganish dinamikasini monitoring qilish vazifalarini bajaradi. Natijada o‘qitish jarayonining vaqt va makon chegaralari kengayib, o‘quv faoliyati uzluksiz xarakter kasb etadi. Ushbu ko‘p bosqichli va ko‘p funksiyali xizmat modeli o‘qitish yordamini auditoriyadan tashqariga olib chiqib, pedagogik mas’uliyatni qisman raqamli platformalar zimmasiga yuklaydi. Mazkur sharoitda kelajakdagi o‘qituvchilar uchun aqlli savol-javob tizimlarini o‘quv jarayoniga maqsadga muvofiq integratsiya qilish, ular tomonidan generatsiya qilingan o‘rganish ma’lumotlarini to‘g‘ri talqin etish hamda tizimning avtomatlashtirilgan aralashuvi bilan o‘qituvchining yetakchi pedagogik faoliyati o‘rtasida samarali muvozanatni ta’minlash muhim kasbiy kompetensiya hisoblanadi. Umuman olganda, aqlli savol-javob tizimlari tabiiy tilga ishlov berish texnologiyalarining ta’lim sohasidagi muhim qo‘llanmasi sifatida oddiy javob berish vositasidan o‘qituvchining intellektual yordamchisi, o‘quvchining individual o‘rganish hamrohi va idrok rivojlanishini qo‘llab-quvvatlovchi tizimga aylangan. Pedagogika

yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun ushbu tizimlarning texnologik asoslari, didaktik imkoniyatlari va amaliy qo‘llanish chegaralarini tizimli o‘zlashtirish o‘qitish metodologiyasini takomillashtirish bilan birga, kelajakdagi raqamli va aqlli ta’lim muhitiga moslashish uchun zarur shart hisoblanadi. Inson, texnologiya va ta’lim integratsiyasiga asoslangan yangi o‘quv muhitida aqlli savol-javob tizimlarining imkoniyatlarini anglash va ulardan samarali foydalanish faqat nazariy bilimlar bilan emas, balki amaliy tajriba va refleksiv yondashuv orqali ta’minlanadi.

**Matn tahlili va o‘rganish xatti-harakatlarini modellashtirish** ta’lim ma’lumotlarining ortib borishi hamda texnologik imkoniyatlarning kengayishi sharoitida o‘quvchilarning o‘rganish jarayonini chuqur anglashga xizmat qiluvchi muhim yo‘nalish sifatida namoyon bo‘lmoqda. An’anaviy tuzilgan baholash ko‘rsatkichlaridan farqli ravishda, o‘quvchilarning qaydlari, uy vazifalari va o‘rganish kundaliklari kabi matnli ma’lumotlar ularning idrok jarayoni, tushunish darajasi va hissiy holatini yanada tabiiy va kompleks tarzda aks ettiradi. Shu bilan birga, mazkur ma’lumotlarning tuzilmaganligi hamda semantik jihatdan murakkabligi ularni uzoq vaqt davomida o‘qitish amaliyotida samarali qo‘llashni cheklab kelgan.

Tabiiy tilga ishlov berish texnologiyalariga asoslangan matn tahlili usullari ushbu cheklovlarni bartaraf etib, ilgari “yashirin” yoki “sukunatli” bo‘lgan ma’lumotlarni aniqlash va ulardan foydalanish imkonini bermoqda. Natijada, o‘quvchilarning matnli faoliyati asosida ularning o‘rganish xatti-harakatlarini modellashtirish, bilimlarni o‘zlashtirish dinamikasini aniqlash hamda individual o‘quv trayektoriyalarini shakllantirish uchun ilmiy asos yaratiladi. Mazkur yondashuv ta’lim jarayonini ma’lumotlarga asoslangan holda boshqarish, o‘qitish qarorlarini optimallashtirish va samarali pedagogik aralashuvlarni ishlab chiqishda muhim metodologik asos vazifasini bajaradi[16]. O‘qituvchilik ta’limi olayotgan pedagogika talabalari uchun matn tahlilining o‘qitish bosqichlarida qo‘llanilish

[16] Tarid Wongvorachan, Okan Bulut (2025). The Use of Natural Language Processing in Learning Analytics. In M. Saqr & S. Lopez-Pernas (Eds.), Advanced Learning Analytics Methods: AI, Precision and Complexity (in-press). Springer.

mantig’ini o‘zlashtirish ularning ma’lumotlar savodxonligi va ta’lim sezgirligini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. O‘quvchilarning o‘rganish xatti-harakatlarini aniqlashda so‘zlar chastotasi hisobi va semantik tarmoq tahlili kabi usullar o‘qituvchiga o‘quvchining diqqat markazida bo‘lgan asosiy bilim elementlari hamda ehtimoliy bilim bo‘shliqlarini tezkor aniqlash imkonini beradi. Xususan, o‘quvchining qaydlarida ma’lum bir atamaning yuqori chastotada uchrashi uning mazkur mavzuga nisbatan yuqori e’tibor qaratayotganini yoki aynan shu nuqtada idrok qiyinchiligiga duch kelayotganini ko‘rsatishi mumkin. Shu bilan birga, tushunchalar o‘rtasidagi birgalikda uchrashish munosabatlarini tahlil qilish orqali o‘quvchi bilimlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar darajasi baholanadi va mavjud uzilishlar aniqlanadi. Mazkur tahliliy natijalar asosida o‘qituvchi o‘qitish mazmunini maqsadli ravishda moslashtirishi, o‘quvchining idrok bo‘shliqlarini to‘ldirishi va o‘qitish jarayonining aniqligini oshirishi mumkin. Bu yondashuv pedagogika talabalari uchun o‘quvchi tafakkurini matn orqali talqin qilish ko‘nikmasini shakllantirib, o‘qitish jarayonida o‘quvchi idrokini markaziy o‘ringa qo‘yishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, matn tahlili texnologiyalari o‘quvchilarning psixologik holatini aniqlash va qo‘llab-quvvatlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Hissiy hisoblash va hissiyotlarni aniqlash algoritmlarining rivojlanishi natijasida o‘quvchilarning o‘rganish kundaliklari va refleksiv yozuvlaridagi til xususiyatlari hamda hissiy ifodalar tahlil qilinib, ularning emotsional holati haqida xulosalar chiqarish imkoniyati yuzaga kelmoqda. O‘quvchi matnlarida salbiy hissiy ifodalar takroran uchrashi uning o‘rganish tashvishi yoki o‘ziga bo‘lgan ishonchsizlik darajasi ortib borayotganidan dalolat berishi mumkin. Bunday holatlarda tizim o‘quvchini potensial aralashuv obyekti sifatida aniqlab, tegishli tavsiyalarni shakllantiradi. Ushbu yondashuv o‘qituvchilar, sinf rahbarlari va mutaxassislar uchun erta ogohlantirish mexanizmini ta’minlab, ta’lim jarayonida pedagogik va psixologik qo‘llab-quvvatlashni integratsiyalash imkonini beradi. Natijada, matn tahlili texnologiyalaridan foydalanish o‘qituvchining faoliyatini faqat bilim uzatish bilan cheklab qo‘ymasdan, balki o‘quvchining fikrlash jarayoni va hissiy holatini kompleks tahlil qilishga

yo‘naltiradi. Bu esa pedagogika talabalari uchun kelajakda o‘qitish jarayonida o‘quvchining nafaqat o‘zlashtirish natijalarini, balki uning ichki kechinmalari va tafakkur dinamikasini ham inobatga olgan holda faoliyat yuritish zarurligini anglatadi. Boshqa tomondan, matn tahlili texnologiyalari o‘quv resurslarini optimallashtirish hamda o‘qitish va ilmiy-tadqiqot mazmunini qayta shakllantirish jarayonida muhim vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. O‘qituvchilar darsga tayyorgarlik ko‘rish va ilmiy faoliyatni olib borishda ko‘pincha katta hajmdagi ma’lumotlar oqimi va resurslar ortiqligi muammosiga duch keladilar. Tabiiy tilga ishlov berishga asoslangan matnni qisqartirish va mazmunni qayta tashkil etish texnologiyalari ushbu muammoni hal etishda samarali yechim bo‘lib, o‘quv materiallarining tuzilishini soddalashtirish, mazmuniy aniqligini oshirish va o‘qiluvchanligini yaxshilash imkonini beradi. Xususan, TextRank algoritmi asosida katta hajmdagi ilmiy matnlarni ixchamlashtirish orqali mazmunan boy, tuzilishi aniq bilim birliklarini shakllantirish mumkin. Bunday yondashuv o‘quvchilarga qisqa vaqt ichida asosiy bilimlarni samarali o‘zlashtirish imkonini berish bilan birga, o‘qituvchilarning ma’lumotlarni saralashga sarflanadigan vaqtini kamaytiradi va ularning e’tiborini o‘qitish strategiyalarini ishlab chiqish hamda o‘quvchilarni qo‘llab-quvvatlashga yo‘naltiradi. Shu bilan birga, optimallashtirilgan o‘quv resurslari talabga asoslangan taqsimlash va dinamik moslashuv imkoniyatlariga ega bo‘lib, turli o‘quvchilar guruhlarining individual ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladi. Natijada, o‘qituvchi roli an’anaviy mazmun yetkazib beruvchidan o‘quv resurslarini saralovchi, moslashtiruvchi va qayta ishlab chiquvchi subyektga transformatsiyalanadi. Bu esa ta’lim mazmunini boshqarish va dizayn qilish kompetensiyasining ahamiyatini oshiradi. Pedagogika talabalari uchun matn tahlili va resurslarni optimallashtirish ko‘nikmalarini egallash ularning raqamli ta’lim muhitiga moslashuvchanligini kuchaytirib, bilimni loyihalashga yo‘naltirilgan professional savodxonlikni shakllantiradi.

Umuman olganda, matn tahlili texnologiyalari o‘qituvchining o‘quvchi, o‘qitish jarayoni va ta’lim resurslariga nisbatan yondashuvini tubdan o‘zgartirmoqda. Ular o‘qitish faoliyatiga ma’lumotlarga asoslangan aniqlik kiritish

bilan birga, o‘qituvchi rolini ko‘p qirrali kasbiy faoliyatga aylantiradi. Natijada o‘qituvchi nafaqat mazmun yetkazuvchi, balki o‘quvchi idrokini tahlil qiluvchi, hissiy holatni kuzatuvchi va ta’lim resurslarini loyihalovchi mutaxassis sifatida shakllanadi. Shu nuqtai nazardan, pedagogika talabalari uchun matn tahlili texnologiyalarining ta’limdagi qo‘llanilishini o‘zlashtirish nafaqat texnik ko‘nikmalarni egallash, balki zamonaviy ta’lim paradigmasiga mos ravishda o‘qitish tafakkurini yangilashni ham anglatadi.

Aqlli tekshirish tizimlari yozma ishlarni baholash jarayonida yuzaga keladigan yuqori murakkablikni kamaytirishga qaratilgan texnologik yechim sifatida shakllanib, an’anaviy ravishda o‘qituvchining subyektiv qaroriga tayanib kelgan baholash mexanizmini sezilarli darajada takomillashtirmoqda. Insho tekshirish jarayoni ko‘p vaqt talab qilishi, ish yukining ortishi hamda fikr-mulohazalarning kechikishi va baholash mezonlarining bir xil emasligi kabi muammolar bilan tavsiflanadi. Tabiiy tilga ishlov berish va optik belgilarni aniqlash texnologiyalarining integratsiyasi asosida ishlab chiqilgan aqlli tekshirish tizimlari ushbu muammolarni bartaraf etishga xizmat qilib, yozishni o‘qitish va baholash jarayonida muhim qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. Kelajakdagi o‘qituvchilar uchun mazkur tizimlarning ishlash tamoyillarini anglash va ularni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini egallash o‘qitish samaradorligini oshirish hamda shaxsiylashtirilgan ta’limni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Aqlli insho tekshirish tizimlari keng miqyosli oldindan o‘qitilgan til modellari va avtomatik baholash algoritmlariga asoslanib, o‘quvchi yozma ishini ko‘p o‘lchovli tahlil qilish imkonini beradi. Dastlab, matn grammatik va leksik darajada tekshiriladi, bunda imlo xatolari, so‘z tanlashdagi noaniqliklar va sintaktik tuzilma kamchiliklari aniqlanadi. Keyingi bosqichda esa matnning mantig’iy tuzilishi, paragraf tashkiloti va mazmuniy uzviyligi tahlil qilinib, o‘quvchining fikr yuritish izchilligi va argumentatsiya darajasi baholanadi. Ushbu yondashuv baholash jarayonini faqat tashqi til ko‘rsatkichlari bilan cheklab qolmay, balki yozish faoliyatining kognitiv jihatlarini ham qamrab oladi. Natijada, o‘quvchilarga

beriladigan fikr-mulohazalar yanada aniq, tizimli va rivojlantiruvchi xarakter kasb etadi. Shu bilan birga, zamonaviy aqlli tekshirish tizimlari qo‘lyozma matnlarni aniqlash muammosini ham hal etishga erishgan. Optik belgilarni aniqlash va mashina o‘rgatish algoritmlarining uyg‘unlashuvi natijasida qo‘l bilan yozilgan matnlarni yuqori aniqlikda raqamlashtirish imkoniyati yuzaga kelgan. Bu esa nafaqat elektron shakldagi yozma ishlarni, balki an’anaviy qog‘oz asosidagi insholarni ham avtomatik tahlil qilish va baholash imkonini beradi. Natijada, o‘qitish jarayonida raqamli va an’anaviy metodlarning integratsiyasi ta’minlanib, baholashning qamrovi va samaradorligi kengayadi.

Umuman olganda, aqlli tekshirish tizimlari yozishni o‘qitish va baholash jarayoniga tizimli, tezkor va obyektiv yondashuvni olib kirib, o‘qituvchining ish yukini kamaytirish bilan birga, o‘quvchilarning individual rivojlanishini qo‘llab-quvvatlash imkonini kengaytiradi. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun ushbu texnologiyalarni o‘zlashtirish kelajakdagi o‘qitish faoliyatida an’anaviy va aqlli yondashuvlarni uyg‘unlashtirishga xizmat qiluvchi muhim kasbiy kompetensiya hisoblanadi.

Sharh yaratish insho tekshirish jarayonining eng shaxsiylashtirilgan va didaktik jihatdan qimmatli komponenti sifatida an’anaviy qo‘lda yoziladigan, o‘qituvchi tajribasiga bog‘liq faoliyatdan bosqichma-bosqich aqlli generatsiyaga asoslangan yondashuvga o‘tmoqda. Zamonaviy aqlli tekshirish tizimlarida ushbu jarayon o‘quv standartlari va yozish kompetensiyalari mezonlariga asoslangan sharhlar korpusini shakllantirish hamda katta til modellari yordamida matn mazmunini semantik tahlil qilish orqali amalga oshiriladi. Natijada baholovchi va yo‘naltiruvchi xususiyatlarga ega bo‘lgan shaxsiylashtirilgan sharhlar ishlab chiqilib, ular o‘quvchining yozma ishida mavjud kuchli tomonlar va kamchiliklarni aniq aniqlash imkonini beradi. Bunday sharhlar til vositalaridan foydalanish, mantig’iy tuzilma va mazmuniy chuqurlik kabi ko‘p darajali ko‘rsatkichlarni qamrab olib, o‘quvchining faoliyatini nafaqat baholaydi, balki uni rivojlantirishga qaratilgan aniq va amaliy tavsiyalarni ham taqdim etadi. Shu orqali baholash jarayonining samaradorligi ortadi va o‘quvchilarning keyingi yozish faoliyatida

ongli takomillashtirish imkoniyati kengayadi. Mazkur yondashuv kelajak o‘qituvchilari uchun baholovchi rolidan o‘rganish jarayonini rag‘batlantiruvchi fasilitator roliga o‘tishni anglatadi.

Bundan tashqari, aqlli tekshirish tizimlari yozish qobiliyatini baholashda ilmiy asoslangan kompetensiyaviy yondashuvni joriy etadi. Yozish darajasi asosiy til kompetensiyalari (lug‘at boyligi, gap tuzilishi, grammatika) hamda yuqori darajali kognitiv kompetensiyalar (matn tuzilishi, mantig’iy fikrlash, fikrni ifodalash)ga ajratilib, ularning har biri miqdoriy va sifat jihatdan kompleks baholanadi. Ushbu baholash natijasida tizim faqat umumiy ball yoki darajani aniqlab qolmay, balki o‘quvchining individual qobiliyatlaridagi aniq kamchiliklarni ham diagnostika qiladi. Shunga mos ravishda, tizim tomonidan maqsadli mashqlar, yozish namunalarini tavsiya etish hamda tuzatish strategiyalarini taklif etish orqali “mashq – baholash – tuzatish – o‘qitish” yopiq o‘quv sikli shakllantiriladi. Mazkur sikl o‘quvchilarning takroriy faoliyati va refleksiv o‘rganishini qo‘llab-quvvatlab, ularning yozish ko‘nikmalarini bosqichma-bosqich rivojlantirishga xizmat qiladi hamda natijada “nima yozildi”dan “qanday yaxshiroq yozish mumkin” degan yuqori darajadagi metakognitiv anglashga olib keladi.

Umuman olganda, aqlli insho tekshirish tizimlari yozishni o‘qitish va baholash jarayonini tajribaga asoslangan subyektiv yondashuvdan ma’lumotlarga asoslangan obyektiv va dinamik qo‘llab-quvvatlash tizimiga o‘tkazmoqda. Bu esa nafaqat o‘qituvchining kasbiy faoliyatini samaraliroq tashkil etishga, balki o‘quvchilarning yozish kompetensiyalarini tizimli ravishda rivojlantirishga xizmat qiladi. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun ushbu texnologiyalarning ishlash mexanizmlarini va didaktik imkoniyatlarini chuqur o‘zlashtirish kelajakdagi o‘qitish faoliyatida texnologiya va pedagogika integratsiyasini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

### 3.1.3 Bilim grafigi

Bilim grafigi sun’iy intellekt va ta’lim texnologiyalarining o‘zaro integratsiyasi natijasida shakllangan muhim konseptual va amaliy vosita sifatida

pedagogik faoliyatda tobora keng qo‘llanilmoqda. U grafik tuzilma asosida real dunyo obyektlari, ularning atributlari hamda o‘zaro munosabatlarini modellashtirib, bilimlarni uchlik (subyekt–predikat–obyekt) ko‘rinishida formal ifodalash imkonini beradi. Shu orqali murakkab va ko‘p o‘lchovli fan mazmuni strukturallashtirilgan, o‘zaro bog‘langan va hisoblashga yaroqli bilimlar tarmog‘iga aylantiriladi. Mazkur yondashuv o‘qitish jarayonini tizimlashtirish, o‘quvchilarning bilimlarini chuqurroq anglashini ta’minlash hamda ta’limiy qarorlarni asoslashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bilim grafigi o‘qituvchiga o‘quv materiallarini konseptual jihatdan tartibga solish, asosiy tushunchalar va ular o‘rtasidagi aloqalarni aniqlash hamda o‘qitish strategiyalarini maqsadga muvofiq rejalashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, o‘quvchilar uchun bilimlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni vizual va mantig’iy tarzda anglashni osonlashtirib, o‘rganish jarayonining izchilligini va samaradorligini oshiradi. Ta’lim tizimi nuqtai nazaridan esa bilim grafigi ma’lumotlarga asoslangan tahlil va baholashni qo‘llab-quvvatlab, individual o‘quv trayektoriyalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

O‘qituvchilik ta’limi olayotgan pedagogika talabalari uchun bilim grafigini qurish tamoyillari va uning o‘qitishdagi amaliy qo‘llanilish imkoniyatlarini o‘zlashtirish muhim kasbiy kompetensiya hisoblanadi. Bu nafaqat ularning kelajakdagi o‘qitish faoliyatini axborotlashtirish va aniq yo‘naltirishga xizmat qiladi, balki shaxsiylashtirilgan o‘qitish dizayni, ma’lumotlarga asoslangan baholash va kompleks pedagogik qarorlar qabul qilish kabi zamonaviy ta’lim yondashuvlarini egallash uchun metodologik asos yaratadi[17].

Fan bilimlarini modellashtirish jarayonida bilim grafigi pedagogika talabalari uchun o‘quv mazmunini qayta anglashning samarali vositasi sifatida namoyon bo‘ladi. An’anaviy o‘qitish amaliyoti asosan chiziqli tuzilishga ega o‘quv qo‘llanmalarga tayanadi, bunda bilimlar ketma-ket va izolyatsiyalangan tarzda taqdim etiladi. Bilim grafigi esa grafik model orqali bilim birliklari o‘rtasidagi

[17] Wang, Z., Zhang, J., Feng, J., & Chen, Z. (2014). Knowledge graph embedding by translating on hyperplanes. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 28(1).

ierarxik darajalar, semantik bog‘lanishlar va boblararo aloqalarni aniq ko‘rsatib, fan mazmunini tizimli va o‘zaro bog‘langan tuzilma sifatida ifodalaydi. Masalan, oliy matematika doirasida “funksiya” tushunchasi alohida bob sifatida emas, balki aniqlash sohasi, qiymatlar sohasi, juft-toqlik va monotonlik kabi tarkibiy elementlarga ajratilib, shu bilan birga hosila, ekstremum va grafik o‘zgartirish kabi yuqori darajadagi tushunchalar bilan uzviy bog‘lanadi. Bunday vizual va mantig’iy modellashtirish orqali kelajakdagi o‘qituvchilar o‘qitishning asosiy va murakkab jihatlarini hamda ularning o‘zaro bog‘liqligini chuqurroq anglaydi, bu esa o‘qitish jarayonini yanada tizimli tashkil etishga xizmat qiladi.

Bilim grafigining muhim xususiyatlaridan biri uning dinamik yangilanish imkoniyatidir. O‘quv dasturi yoki ta’lim standartlarida o‘zgarishlar yuz berganda, tizim mavjud bilim tuzilmasini avtomatik ravishda moslashtirib, yangi bilim elementlarini integratsiya qiladi va mavjud bo‘shliqlarni aniqlaydi. Shu bilan birga, o‘quvchilar tomonidan bildirilgan fikr-mulohazalar asosida ham bilim grafigi optimallashtirilishi mumkin. Masalan, ma’lum bir tushuncha o‘quvchilar tomonidan muntazam ravishda murakkab deb baholansa, tizim ushbu tugun bilan qo‘shimcha tushuntirish materiallari, misollar yoki resurslarni bog‘lash orqali o‘qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bu esa o‘qituvchiga o‘quv mazmunini doimiy ravishda takomillashtirish imkonini beradi.

Individuallashtirilgan o‘qitish va o‘rganish yo‘llarini rejalashtirishda bilim grafigi muhim metodik asos vazifasini bajaradi. Tizim o‘quvchining o‘rganish faoliyati, baholash natijalari va mustaqil ishlari asosida uning individual bilim o‘zlashtirish modelini shakllantirib, shu asosda o‘rganish trayektoriyasini moslashtiradi. Agar o‘quvchida ma’lum bir mavzu bo‘yicha yetarli o‘zlashtirish kuzatilmasa, tizim uning oldingi bilimlaridagi bo‘shliqlarni aniqlab, ularni to‘ldirishga qaratilgan tavsiyalarni ishlab chiqadi. Bundan tashqari, o‘quvchining o‘rganish uslubiga mos ravishda turli tipdagi o‘quv resurslarini taklif etish orqali ta’lim jarayoni yanada individuallashtiriladi.

Shu bilan birga, bilim grafigi fanlararo o‘qitishni rivojlantirishda ham muhim vosita hisoblanadi. U turli fanlar o‘rtasidagi bilim aloqalarini ochib berib,

oʻquvchilarda kompleks va tizimli tafakkurni shakllantirishga yordam beradi. Masalan, biologik jarayonlarni oʻrganishda kimyoviy va fizik qonuniyatlar bilan bogʻlanishlarni aniqlash orqali oʻquvchilarning integrativ bilim tarmogʻini shakllantirish mumkin. Natijada, pedagogika talabalari uchun bilim grafigidan foydalanish oʻqitish mazmunini loyihalash, individuallashtirilgan ta'limni tashkil etish va fanlararo integratsiyani ta'minlashda muhim metodologik asos sifatida xizmat qiladi.

Tushunchani vizuallashtirish va aqlli yordam ham bilim grafigining pedagogik oʻqitishni rivojlantirishdagi yana bir asosiy qadriyatidir. Grafik vizuallashtirish vositalari orqali oʻqituvchi va oʻquvchilar bilimlar oʻrtasidagi ichki aloqalarni birgalikda oʻrganishlari mumkin. Misol uchun, tarix oʻqitishida, bilim grafigi yordamida oʻquvchilar "sanoat inqilobi"ning "aholi koʻchishi", "texnologik yangiliklar" va "siyosiy tizim oʻzgarishi"ni qanday tortib olayotganini aniq koʻrishi mumkin, shu bilan tarixiy fikrlash asosini makro darajada qurishlari mumkin. Ushbu turdagi vizual grafiklar interaktiv xususiyatga ham ega boʻlib, ular orqali oʻqitish jarayoni yanada jonli tashkil etiladi, pedagogika talabalari esa oʻqitish loyihasida ushbu vosita yordamida sinf ishtiroki va idrok samaradorligini oshirishlari mumkin. Shu bilan birga, bilim grafigi semantik oʻxshashlikni hisoblash va chalkash tushunchalarni farqlash uchun ham ishlatilishi mumkin, masalan, ingliz tili oʻqitishida "affect" va "effect" kabi osongina chalkashtiriladigan soʻzlarni aniqlash, ularning farqlari va tipik kontekstlarini semantik munosabatlar tarmogʻi orqali koʻrsatish. Bu nafaqat oʻquvchilarga soʻz ma'nosini aniq oʻzlashtirishga yordam beradi, balki kelajakdagi oʻqituvchilar uchun til oʻqitishda "tushuntirish – mashq – farqlash"ni birlashtirgan yangi dizayn namunasi ham yaratadi.

Bilim grafigi koʻplab aqlli texnologiyalarni integratsiya qilgan ta'lim vositasi sifatida, nafaqat fan modellashtirish, shaxsiylashtirilgan yoʻl loyihalash va tushunchani vizuallashtirish kabi sohalarda oʻqitish jarayonini qayta shakllantiradi, balki pedagogika talabalarining oʻqitish qobiliyatini rivojlantirish uchun amaliy platforma va texnologik tayanch ham taqdim etadi. Kelajakdagi oʻqituvchilar bilim

grafigining qurilish mantig'i, yangilanish mexanizmi va o'qitishga integratsiyasi nuqtai nazaridan uning qo'llanilish qadriyatini to'liq tushunishi, uni qanday qilib o'qitish tahlili, dastur loyihalash va o'quvchini yo'naltirishga kiritishni faol o'rganishi, shaxsiy axborot savodxonligi va ta'lim innovatsionligini oshirishi, "grafik qo'lida, o'qitish asosida" degan zamonaviy o'qituvchi kasbiy savodxonligini yangilashi kerak.

### 3.1.4 O'rganish tahlili texnologiyalari

O'rganish tahlili texnologiyalari (Learning Analytics, LA) zamonaviy ta'limda ma'lumotlarga asoslangan muhim vosita sifatida tobora ko'proq o'qituvchi o'qitish qobiliyati tarkibidagi asosiy tarkibiy qismga aylanmoqda. Pedagogika talabalari uchun o'rganish tahlili nafaqat yangi texnologik vositadir, balki kelajakdagi o'qitish g'oyasining namoyonidir. U o'quvchilarning o'rganish jarayonidagi turli xatti-harakatlar ma'lumotlarini tizimli yig'ish va ilmiy tahlil qilish orqali o'rganish ortidagi chuqur qonuniyatlarni ochishni, shu bilan o'qitish qarorlarini optimallashtirish, shaxsiylashtirilgan o'rganish yo'llarini rejalashtirish va o'quvchilarning har tomonlama rivojlanishini qo'llab-quvvatlashni ta'kidlaydi. O'rganish tahlili texnologiyalari ta'lim fanlari, ma'lumotlar fanlari, psixologiya va sun'iy intellekt kabi ko'plab fanlar nazariyalarini o'zida mujassamlashtiradi va kelajakdagi o'qituvchiga "ma'lumotlar bilan o'quvchini tushunish, dalillar bilan o'qitishni yo'naltirish" asosiy savodxonligini beradi, bu pedagogika talabalarining ta'lim amaliyotida egallashi shart bo'lgan raqamli qobiliyatlardan biriga aylanadi[18].

Ma'lumot manbalari jihatidan, o'rganish tahlili texnologiyalari yuqori darajadagi xilma-xillik va uyg'unlikka ega bo'lib, endi an'anaviy test natijalari yoki uy vazifalarini bajarish bilan cheklanmaydi. Hozirgi vaqtda turli onlayn o'rganish platformalari (masalan, Yuxue, Smart Tree va boshqalar) o'quvchilarning o'rganish xatti-harakatlari ma'lumotlarini batafsil yozib olishi mumkin, masalan, kursga kirish chastotasi, resurslarga bosish yo'llari, uy vazifasini topshirish vaqti va aniqligi va boshqalar, bu ma'lumotlar o'quvchining

[18] Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. EDUCAUSE review, 46 (5), 30.

oʻrganish odatlari va ritmini haqiqiy tarzda aks ettirishi mumkin. Shu bilan birga, aqlli sinfxonalar va kiydiriladigan qurilmalarning tarqalishi bilan, oʻquvchilarning fiziologik va psixologik holati ham koʻz harakati kuzatuvchi, yurak urish tezligi monitori, yuz ifodasini aniqlash va boshqa qurilmalar orqali dinamik ravishda yigʻilishi mumkin, bu oʻrganish holatini baholash uchun "kontekstual" va "hissiy" tahlil oʻlchovlarini taqdim etadi. Mobil oʻrganish qurilmalari va ijtimoiy media platformalari maʼlumotlari oʻrganish tahlili chegarasini yanada kengaytirib, oʻquvchilarning norasmiy oʻrganish muhitidagi xatti-harakatlar xususiyatlarini, masalan, boʻsh vaqtlarida oʻrganish chastotasini, hamkasblar bilan muloqot mavzularini va boshqalarni aks ettiradi. Ushbu koʻp oʻlchovli maʼlumot manbalari birgalikda pedagogika talabalariga kelajakdagi oʻqitish maydonida "oʻrganishning toʻliq jarayoni"ni tushunish uchun asosiy materialni tashkil qiladi.

Texnologik jarayon jihatidan, oʻrganish tahlili maʼlumotlarni yigʻish, tozalash, tahlil qilish va modellashtirish, vizuallashtirish va aralashuv kabi beshta asosiy bosqichni oʻz ichiga oladi. Pedagogika talabalariga nisbatan, ushbu jarayonni tushunish va uni oʻqitish amaliyotida qoʻllay olish ularning maʼlumotlar asosida oʻqitish diagnostikasi va oʻqitish loyihasini olib borish qobiliyatiga ega ekanligini anglatadi[19]. Masalan, oʻqituvchi klasterlash algoritmlari yordamida sinfdagi turli xil oʻrganish uslublarini (masalan, faol tadqiqotchi, vazifaga yoʻnaltirilgan, qochuvchi va boshqalar) aniqlashi va shu bilan oʻqitish mazmunini loyihalashda yanada maqsadli ravishda qatlamli taraqqiyotni amalga oshirishi mumkin; nazorat ostidagi oʻrganish modellari yordamida oʻquvchilarning oʻtgan uy vazifalari va test maʼlumotlarini modellashtirish orqali, ularning maʼlum bir bilim nuqtasini oʻzlashtirish tendensiyasini bashorat qilish va oldindan tuzatish yoki yordamchi materiallarni tayyorlash mumkin; vizuallashtirish vositalari (masalan, oʻrganish asboblar paneli, bilim xaritasi va boshqalar) yordamida pedagogika talabalari oʻquvchilarga yoki ota-onalarga ularning oʻrganish

[19] Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Specht, M. (2017). Awareness Is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Educational Practice. In: Lavoue, E., Drachsler, H., Verbert, K., Broisin, J., Perez-Sanagustin, M. (eds) Data Driven Approaches in Digital Education. EC-TEL 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10474. Springer, Cham.

taraqqiyoti va asosiy qobiliyat koʻrsatkichlarini yanada aniqroq koʻrsatishi, “ma’lumotlar orqali muloqot” va “oʻqitish boʻyicha kelishuv”ni birgalikda qurishni amalga oshirishi mumkin.

Texnologik jarayon jihatidan, oʻrganish tahlili ma’lumotlarni yigʻish, tozalash, tahlil qilish va modellashtirish, vizuallashtirish va aralashuv kabi beshta asosiy bosqichni oʻz ichiga oladi. Pedagogika talabalariga nisbatan, ushbu jarayonni tushunish va uni oʻqitish amaliyotida qoʻllay olish ularning ma’lumotlar asosida oʻqitish diagnostikasi va oʻqitish loyihasini olib borish qobiliyatiga ega ekanligini anglatadi[20]. Masalan, oʻqituvchi klasterlash algoritmlari yordamida sinfdagi turli xil oʻrganish uslublarini (masalan, faol tadqiqotchi, vazifaga yoʻnaltirilgan, qochuvchi va boshqalar) aniqlashi va shu bilan oʻqitish mazmunini loyihalashda yanada maqsadli ravishda qatlamli taraqqiyotni amalga oshirishi mumkin; nazorat ostidagi oʻrganish modellari yordamida oʻquvchilarning oʻtgan uy vazifalari va test ma’lumotlarini modellashtirish orqali, ularning ma’lum bir bilim nuqtasini oʻzlashtirish tendensiyasini bashorat qilish va oldindan tuzatish yoki yordamchi materiallarni tayyorlash mumkin; vizuallashtirish vositalari (masalan, oʻrganish asboblar paneli, bilim xaritasi va boshqalar) yordamida pedagogika talabalari oʻquvchilarga yoki ota-onalarga ularning oʻrganish taraqqiyoti va asosiy qobiliyat koʻrsatkichlarini yanada aniqroq koʻrsatishi, “ma’lumotlar orqali muloqot” va “oʻqitish boʻyicha kelishuv”ni birgalikda qurishni amalga oshirishi mumkin.

Ta’lim sharoitlarida, oʻrganish tahlili texnologiyalarining ikkita tipik qoʻllanilishi – oʻrganish holatini baholash va oʻrganish xavfini ogohlantirish – pedagogika talabalarining oʻqitishni baholash qobiliyatini rivojlantirishning muhim misollarini tashkil qilmoqda. Oʻrganish holatini baholash endi faqat qogʻoz-qalam testlari yoki darsdan keyingi kuzatishlarga tayanmaydi, balki xatti-harakatlar izi, hissiy oʻzgarishlar va bilim oʻzlashtirish kabi koʻp oʻlchovli koʻrsatkichlar orqali

[20] Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Specht, M. (2017). Awareness Is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Educational Practice. In: Lavoue, E., Drachsler, H., Verbert, K., Broisin, J., Perez-Sanagustin, M. (eds) Data Driven Approaches in Digital Education. EC-TEL 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10474. Springer, Cham.

dinamik modellashtiriladi, natijalar nafaqat yanada keng qamrovli, balki individual farqlarni aniqlash qobiliyatiga ham ega[21]. Misol uchun, agar ma’lum bir o‘quvchi tez-tez kechqurun o‘rganish platformasiga kirsa, bir xil resursni takroran ko‘rib chiqsa va uy vazifasini kechiktirib topshirsa, tizim shu asosida uning vaqtni boshqarish muammosi yoki kognitiv yukning haddan tashqari og‘irligi borligini aniqlashi va o‘qituvchiga individual suhbat o‘tkazish yoki vazifa tuzilishini o‘zgartirishni tavsiya qilishi mumkin. Shu bilan birga, hissiyotlarni aniqlash va o‘rganish ritmini tahlil qilish o‘qituvchiga potensial hissiy xavflarni erta aniqlash, o‘z vaqtida psixologik yordam ko‘rsatish va “o‘qitish – o‘rgatish – baholash – yordam” ko‘p o‘lchovli o‘zaro ta’sirini rivojlantirish imkonini beradi.

O‘rganish xavfi ogohlantirishi “aniq aralashuv”ni amalga oshirishning asosiy texnologik usuli hisoblanadi[ de Vasconcelos AN, Frieres LA, Loureto GDL, Fortes G, da Costa JCA, Torres LFF, Bittencourt II, Cordeiro TD, Isotani S. Advancing school dropout early warning systems: the IAFREE relational model for identifying at-risk students. Front Psychol. 2023 Jul 31; 14:1189283. O‘quvchilarning tarixiy xatti-harakatlar ma’lumotlari va joriy ko‘rsatkichlarini tahlil qilish orqali tizim o‘rganish qiyinchiliklariga duch kelishi, o‘quv taraqqiyotining pasayishi yoki hatto maktabni tashlab ketish xavfi mavjud bo‘lgan o‘quvchilarni oldindan aniqlay oladi. Misol uchun, agar o‘quvchi bir nechta o‘rganish vazifalarida sustkashlik, past samaradorlik va xatolik ko‘rsatkichlarining oshishi kabi tendensiyalarni namoyish etsa, tizim o‘quv ogohlantirish modelini ishga tushiradi va tegishli ma’lumotlarni sinf rahbariga va psixologik maslahatchi o‘qituvchiga yuboradi, bu ma’lumot almashish va ko‘p tomonlama javob berishni amalga oshiradi. Bundan tashqari, tizim o‘quvchining shaxsiy xususiyatlari va bilim grafigi asosida uning qobiliyati va qiziqishlariga mos keladigan shaxsiylashtirilgan o‘rganish resurslarini tavsiya qilishi, “maqsadli yo‘naltirilgan” aralashuvni amalga oshirishi mumkin. Pedagogika talabalari uchun bu mexanizmlarning dizayni va mantig’ini tushunish nafaqat ularga o‘quvchilarning

[21] Mohammadi, M., Tajik, E., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., Tomaszewski, W., & Khosravi, H. (2025). Artificial intelligence in multimodal learning analytics: A systematic literature review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 8, 100426.

o‘rganish holatini aniq baholashga yordam beradi, balki ma’lumotlarga bo‘lgan sezgirlik va ta’limiy fikrlash qobiliyatini shakllantirish, shuningdek murakkab o‘qitish sharoitlarida moslashuvchanlik va yo‘naltirish qobiliyatini oshirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, o‘rganish tahlili texnologiyalari nafaqat ta’lim texnologik vositalari to‘plami, balki o‘qituvchi o‘qitish fikrlash usulining o‘zgarishidir. Pedagogika talabalari uchun o‘rganish tahlilining asosiy usullari, qo‘llanilish sharoitlari va axloqiy chegaralarini egallash ularning kafedraga chiqishidan oldin “ma’lumotlar orqali o‘rganish mohiyatini tushunish, modellar orqali o‘qitish strategiyalarini yo‘naltirish” oldingi savodxonligiga ega bo‘lishlarini anglatadi. Kelajakdagi o‘qituvchi endi faqat o‘qitish mazmuni yetkazuvchisi emas, balki o‘quvchi o‘sish yo‘lidagi kuzatuvchi, ma’lumotlar orqasidagi tahlilchi va ta’lim qarorlarining ishtirokchisidir. Pedagogik ta’lim o‘rganish tahlilini o‘qituvchining axborot savodxonligi va o‘qitishni baholash malakasining asosiy tarkibiy qismiga kiritishi kerak, shunda kelajakdagi o‘qituvchilar chinakam “ma’lumotlar davrining ta’lim yo‘naltiruvchilariga” aylanishi mumkin.

### 3.2 Aqlli o‘qitish tizimi ichki tuzilmasi va ishlash mexanizmi

Hozirgi ta’limni axborotlashtirish tez rivojlanayotgan sharoitda, aqlli o‘qitish tizimlari (Intelligent Teaching System, ITS) kelajakdagi sinflarning muhim shakliga, shuningdek pedagogika talabalarining o‘qitish amaliyoti va kasbiy rivojlanishida egallashi zarur bo‘lgan asosiy texnologik vosita bo‘lib qolmoqda. **Aqlli o‘qitish tizimi ichki tuzilmasi va ishlash mexanizmi** sun’iy intellekt texnologiyalari, katta ma’lumotlar tahlili va ta’lim nazariyasini uyg‘unlashtirib, o‘qitish mazmunini aqlli tarqatish, o‘qitish jarayonini real vaqt rejimida kuzatish, o‘qitish fikr-mulohazasini aniq yaratishni amalga oshirish qobiliyatiga ega, bu o‘quvchini markazga qo‘ygan zamonaviy sinfni qurish uchun kuchli texnologik yordam beradi. Pedagogika talabalariga nisbatan, aqlli o‘qitish tizimlarining arxitektura mantig’i va funksional modellarini chuqur tushunish nafaqat ularning o‘qitish dizayni va o‘qitish qaror qabul qilish qobiliyatini oshirishga yordam beradi, balki ularning “aqlli o‘qituvchi”ga aylanish yo‘lidagi muhim qadamdir.

**Aqlli o‘qitish tizimi ichki tuzilmasi va ishlash mexanizm**larining asosiy arxitekturasi odatda ma’lumotlar qatlami, algoritmlar qatlami va amaliyot qatlami deb nomlanuvchi uch asosiy qismga bo‘linadi. Bu qatlamli tuzilish nafaqat texnologik tizimning mantig’iy jarayonini, balki pedagogika talabalarining kelajakdagi o‘qitish amaliyotida egallashi kerak bo‘lgan ko‘p o‘lchovli savodxonlikka ham mos keladi.

### 3.2.1 Ma’lumotlar qatlami: o‘qitishni aqllashtirishning asosiy tayanchi

Ma’lumotlar qatlami aqlli o‘qitish tizimining “axborot poydevori” bo‘lib, asosan o‘qitish bilan bog‘liq turli xil ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash, boshqarish va boshqarish uchun mas’uldir. Pedagogika talabalariga nisbatan, ushbu qatlam tuzilishini tushunish ularga ma’lumotlar asosida o‘qitish diagnostikasi va resurslarni taqsimlashni qanday amalga oshirishni o‘rganishga yordam beradi.

Birinchi navbatda, o‘rganish xatti-harakatlari ma’lumotlar bazasi o‘quvchilarning platformadagi turli xil o‘rganish xatti-harakatlarini, masalan, o‘rganish davomiyligi, o‘rganish yo‘llari, vazifa bajarish darajasi, bosish faolligi, noto‘g‘ri javoblar darajasi va boshqalarni yig‘ish orqali keyingi o‘qitish baholash va o‘rganish yo‘llarini optimallashtirish uchun asosiy ma’lumotni taqdim etadi. Misol uchun, agar ma’lum bir o‘quvchi “ehtimollik” bo‘limida ma’lum bir masala tahlilini takroran ko‘rib chiqsa, javob berish vaqti sezilarli darajada uzaygan bo‘lsa, tizim buni “o‘rganish to‘siq nuqtasi” sifatida aniqlashi va xatti-harakatlar ma’lumotlar bazasiga yozishi mumkin, bu keyinchalik o‘qitishni sozlash uchun ma’lumot bo‘lib xizmat qiladi.

Ikkinchi navbatda, fan resurslari ma’lumotlar bazasi turli xil o‘qitish materiallarini, jumladan elektron o‘quv qo‘llanmalari, savollar banki, o‘qitish videolari, interaktiv taqdimotlar, tajriba resurslari va boshqalarni birlashtiradi. Ushbu ma’lumotlar bazasi teg tizimi (masalan, “o‘quv bosqichi”, “qiyinchilik”, “bilim nuqtasi”, “qobiliyat talablari”) orqali resurslarni samarali tasniflash va aniq chaqirishni amalga oshiradi, bu esa o‘qitish mazmunini tarqatishni yanada maqsadli qiladi. Pedagogika talabalari darsga tayyorlanish amaliyotida ushbu

resurslarni qanday chaqirishni, o‘qitish maqsadlari va o‘quvchi ehtiyojlariga moslashtirishni o‘rganishlari, resurslarni “aniq sozlash”ni amalga oshirishlari kerak.

Uchinchidan, foydalanuvchi profili ma’lumotlar bazasi o‘quvchilarning o‘rganish xatti-harakatlari, resurslardan foydalanish tarixi va shaxsiy ma’lumotlarini (masalan, jins, yosh, o‘rganish afzalliklari, idrok uslubi va boshqalar) birlashtirib, ko‘p o‘lchovli, dinamik individual o‘rganish profilini yaratadi. Ushbu ma’lumotlar bazasi shaxsiylashtirilgan o‘qitish va o‘z-o‘zini moslashtirishli tavsiyalarni amalga oshirishning asosidir. Kelajakdagi o‘qituvchilar dastlabki profilni talqin qilish qobiliyatiga ega bo‘lishlari kerak, ular ma’lumotlardan o‘quvchi xususiyatlarini tushunish va shunga asoslanib o‘qitish strategiyalarini optimallashtirishlari mumkin.

Ma’lumotlar qatlamining barqaror ishlashini ta’minlash uchun tizim ko‘pincha katta ma’lumotlar platformasi va bulutli hisoblash arxitekturasi asosida quriladi, bu esa ma’lumotlarni qayta ishlashning real vaqtdagi, to‘liq va xavfsizligini ta’minlaydi. Bu pedagogika talabalaridan ma’lumotlar axloqi va ma’lumotlarni himoya qilish ongini talab qiladi.

### 3.2.2 Algoritmlar qatlami: aqlli qaror qabul qilishning asosiy harakatlantiruvchi kuchi

Algoritmlar qatlami aqlli o‘qitish tizimining miya qismi bo‘lib, yig‘ilgan ma’lumotlarni tahlil qilish, qayta ishlash va aqlli modellashtirish vazifalarini bajaradi, o‘qitish xatti-harakatlari uchun qaror qabul qilish yordamini taqdim etadi. Pedagogika talabalariga nisbatan, ushbu qatlamning mantig’i va algoritm prinsipini tushunish tizimning "nimaga shunday tavsiya qilayotganini" va "fikr-mulohazani qanday yaratayotganini" tushunishga yordam beradi.

Birinchi navbatda, tavsiya algoritmlari foydalanuvchi profili va xatti-harakatlar ma’lumotlariga asoslanib, turli o‘quvchilar va o‘qituvchilar uchun eng mos o‘qitish resurslarini aqlli moslashtiradi. Tipik misollar hamkorlikda filtratsiya algoritmlari va kontentga asoslangan tavsiya algoritmlaridir: birinchisi "o‘xshash foydalanuvchilarning tanlovi" asosida tavsiya qiladi, ikkinchisi esa foydalanuvchining qiziqishlari va o‘rganish maqsadlariga mos mazmunni tanlaydi.

Misol uchun, "tasvirga moyil" o‘rganish uslubiga ega bo‘lgan o‘quvchi tizimda grafiklar, animatsiyalar va video materiallarni avval qabul qilishi mumkin, bu esa uning tushunish samaradorligini oshiradi. Kelajakdagi o‘qituvchilar uchun tavsiya algoritmlarining mantig’ini tushunish tizimdan foydalanganda o‘qitish faolligini saqlashga yordam beradi va to‘liq texnologiyaga tayanish bilan o‘qitish qarorlarini qabul qilishdan qochadi.

Ikkinchi navbatda, baholash algoritmlari o‘quvchilarning o‘rganish samaradorligini miqdoriy tahlil qilish uchun ishlatiladi. Ushbu algoritm statistik tahlil va mashina o‘rgatish texnikasini birlashtirib, o‘quvchilarning ma’lum bir bilim nuqtasidagi o‘zlashtirish darajasi va o‘zgarish tendensiyalarini aniqlay oladi, o‘qituvchiga diagnostik fikr-mulohaza beradi. Misol uchun, tizim o‘quvchining o‘tgan uy vazifalari va testlardagi javob berish xatti-harakatlarini tahlil qilish orqali uning "teskari nisbat funksiyasi"ning asosiy xususiyatlarini haqiqatan o‘zlashtirganligini aniqlashi va keyingi o‘qitishda o‘qituvchiga mustahkamlashni tavsiya qilishi mumkin.

Uchinchi navbatda, bashorat algoritmlari tarixiy xatti-harakatlar ma’lumotlari orqali o‘quvchilarning kelajakdagi ko‘rsatkichlarini bashorat qilishga qaratilgan. Misol uchun, tizim ma’lum bir o‘quvchining yaqin kelajakdagi modul testida natijalarning o‘zgarishi mumkinligini bashorat qilishi, o‘qituvchiga oldindan aralashish yoki shaxsiylashtirilgan o‘quv materiallarini taqdim etishni tavsiya qilishi mumkin. Ushbu funksiya aqlli darsga tayyorlanish va o‘quv ogohlantirishda ayniqsa muhimdir, o‘qituvchiga oldindan ko‘rgan holda o‘qitish dizaynini qurishda yordam beradi.

Algoritmlarni amalga oshirishda chuqur neyron tarmoqlar, qaror daraxtlari, regressiya tahlili kabi usullar ko‘p qo‘llaniladi. Pedagogika talabalari algoritmlarni kodlashning asosiy qismini o‘zlashtirishlari shart emas, lekin ular ma’lum darajadagi "algoritm savodxonligiga" ega bo‘lishlari kerak, ya’ni tizim chiqish natijalari orqasidagi mantiq va o‘zgaruvchilarning ma’nosini tushunishlari kerak, shu bilan o‘qitishda ilmiy talqin qilish va moslashuvchan qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘lishlari mumkin.

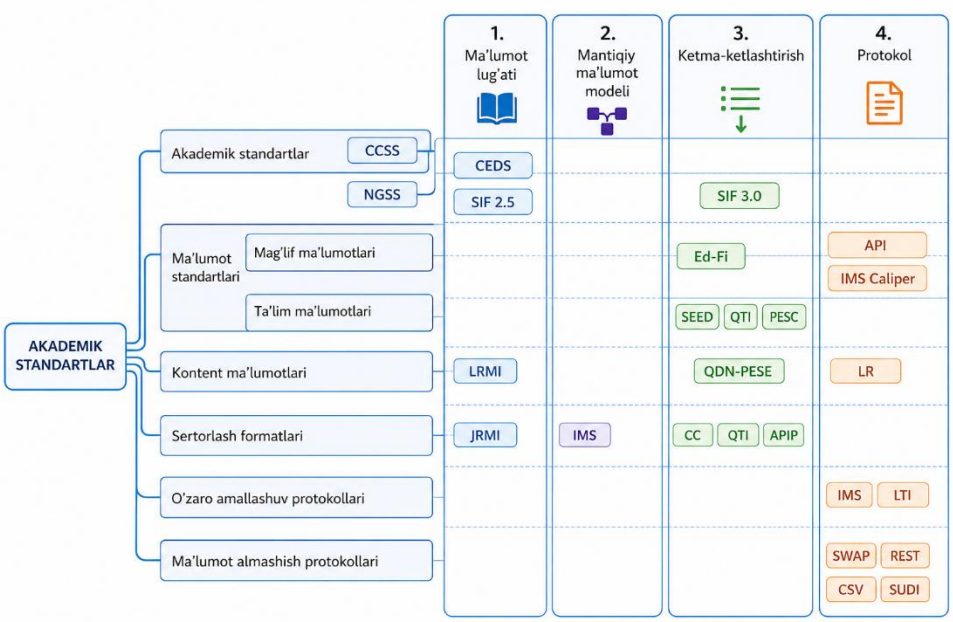
### 3.2.3 Amaliyot qatlami: o‘qitish amaliyotiga kuch beradigan interfeys

Amaliyot qatlami aqlli o‘qitish tizimining o‘qituvchi va o‘quvchilar bilan bevosita o‘zaro ta’sir qiladigan asosiy qismi bo‘lib, u nafaqat o‘qitish funksiyalarining aniq amalga oshirilishini o‘z zimmasiga oladi, balki o‘qituvchi va o‘quvchilar uchun eng muhim tushunish va amaliy operatsiyalar uchun asosiy qismdir. Aqlli sinf qurilishi kontekstida amaliyot qatlamining funksiyalari endi faqat texnik yordam bilan cheklanmaydi, balki o‘qitish dizayni g‘oyalari va aqllashtirilgan texnologiyalarning o‘zaro ta’sirining aniq namoyishidir, o‘qitishning turli bosqichlari uchun to‘liq jarayonli va shaxsiylashtirilgan yordam beradi.

Bunga misol qilib, aqlli darsga tayyorlanish tizimi ma’lumotlar qatlamidagi fan resurslari va foydalanuvchi profilini birlashtirib, o‘qituvchilarga yuqori mos keladigan o‘qitish rejalarini yaratish xizmatini taqdim etadi. Tizim turli o‘quvchilarning bilim tuzilishi va o‘rganish afzalliklarini avtomatik tahlil qilishi, qatlamli o‘qitish taqdimotlari va farqlangan o‘qitish faoliyatlarini loyihalashni tavsiya qilishi mumkin, shu bilan o‘qituvchilarga o‘qitish mazmunini aniq moslashtirish va o‘qitish jarayonini samarali tashkil etishda yordam beradi. Pedagogika talabalari uchun bu nafaqat o‘qitish loyihalash qobiliyatini oshirishning kuchli vositasi, balki ma’lumotlar yordamida o‘qitish qarorlarini qabul qilishni qanday qo‘llashni o‘rganish uchun muhim platformadir. Mashg‘ulot kurslari yoki o‘qitish simulyatsiyalarida aqlli darsga tayyorlanish funksiyalarini qo‘llash orqali pedagogika talabalari "ma’lumotlar asosida" o‘qitishga tayyorlanish usulini yanada aniqroq tushunishlari va har bir talabga mos o‘qitish g‘oyasini amaliy tajriba orqali mustahkamlashlari mumkin.

Shu bilan birga, o‘z-o‘zini moslashtirishli o‘rganish platformasi o‘quvchilarga qaratilgan asosiy amaliyot sifatida zamonaviy o‘qitishning "o‘quvchini markazga qo‘yish" asosiy talabini aks ettiradi. Tadqiqotchilar bunday aqlli o‘rganish tizimlarining ma’lumotlar standartlari matritsasini umumlashtirgan, vertikal o‘lchov ta’lim standartlari tasnifi bo‘lib, asosan texnik standartlar, ma’lumotlar standartlari va akademik standartlar uch turga bo‘linadi. Gorizontal

o‘lchov standartlashtirilgan to‘rt qatlamli arxitekturani ifodalaydi, ular ma’lumotlar lug‘ati qatlami (Data Dictionary), mantig’iy ma’lumotlar modeli qatlami (Logical Data Model), ketma-ketlik qatlami (Serialization) va protokol qatlamiga (Protocol) bo‘linadi. Matritsa 20 turdagi standartlarning joylashishini ko‘rsatadi, ularning o‘rniga qarab har bir standart turining mansublik doirasi, ta’sir sohasi, farqlari va o‘zaro bog‘liqligini aniq ko‘rish mumkin (3.2-rasmga qarang).




3.2 -rasm Ta’lim texnologiyalari standartlari matritsasi

Aynan shunday ma’lumotlar standartlari tizimiga asoslanib, o‘z-o‘zini moslashtirish platformasi o‘rganish jarayonini aniq tartibga solish imkoniyatiga ega bo‘ladi. O‘z-o‘zini moslashtirish platformasi o‘quvchilarning real vaqtdagi o‘rganish ma’lumotlariga asoslanib o‘rganish yo‘li va mazmun tartibini dinamik ravishda sozlaydi, bu esa o‘rganish jarayonini individual ehtiyojlarga yanada moslashtiradi. Masalan, tizim ma’lum bir o‘quvchining ma’lum bir bilim nuqtasini o‘rganayotganda doimiy tushunmovchilikka yo‘l qo‘yayotganini aniqlaganda, maqsadli resurslarni, masalan, soddalashtirilgan mikrodarslar, maqsadli mashqlar yoki tuzilgan fikr-mulohazalarni avtomatik tarqatadi. Ushbu dinamik tartibga solish mexanizmi nafaqat o‘quvchilarning o‘rganish samaradorligini oshiradi, balki o‘qituvchilarga o‘z vaqtida va qimmatli o‘qitish fikr-mulohazasini ham taqdim etadi. Kelajakdagi o‘qituvchilar o‘z-o‘zini moslashtirishli o‘rganishning asosiy

mantig’ini chuqur tushunsalar, o‘qitishda resurslarni yanada moslashuvchan taqsimlash, aniq chora ko‘rish va shaxsiylashtirilgan o‘qitish maqsadlariga erishishlari mumkin. Shuning uchun pedagogika talabalari o‘z-o‘zini moslashtirish platformasini o‘quvchilar farqlarini tushunish va o‘qitish moslashuvchanligini oshirishning "o‘qitish oynasi" sifatida qarashlari kerak.

Bundan tashqari, virtual o‘qitish yordamchisi amaliyot qatlamidagi eng interaktiv modul sifatida o‘qitishga insonparvar, doimiy aqlli yordam beradi. Ushbu yordamchi odatda chat-bot yoki virtual qahramon shaklida mavjud bo‘lib, nutqni aniqlash va tabiiy tilga ishlov berish orqali o‘qituvchi va o‘quvchilar bilan muloqot qila oladi, bu nafaqat o‘quvchilarga savollarga javob berishda, balki o‘qituvchilarga uy vazifalarini tekshirish, o‘rganish ma’lumotlarini birlashtirish, individual hisobotlar yaratish kabi takroriy ishlarni bajarishda yordam beradi, shu bilan o‘qituvchilarning kundalik o‘qitish yukini sezilarli darajada yengillashtiradi. O‘qituvchilik tayyorlovi olayotgan pedagogika talabalari uchun virtual yordamchi nafaqat yordamchi vositadir, balki o‘qitish mashqlari va sinfni boshqarish simulyatsiyasi uchun samarali platformadir, uning ko‘p sahnali, ko‘p funksiyali xususiyatlari o‘qitish qobiliyatini har tomonlama rivojlantirish uchun maydon yaratadi. Shu bilan birga, virtual yordamchidan foydalanish jarayonida pedagogika talabalari texnologiyadan foydalishning axloqiy ongini bosqichma-bosqich shakllantirishlari, texnologiya chiqish mazmunining ta’limiy oqilonaligi va kontekstga mosligini baholashni o‘rganishlari, texnologiyaga haddan tashqari tayanish yoki noto‘g‘ri foydalanishdan qochishlari kerak.

Quyidagi matn mazmuni saqlangan holda uslubiy jihatdan silliqlanib, ilmiy-akademik ifoda kuchaytirildi:

Aytish mumkinki, aqlli o‘qitish tizimlarining amaliyot qatlami bosqichma-bosqich takomillashib borishi o‘qituvchi rolini an’anaviy “bilim o‘tkazuvchi”dan “o‘rganish yo‘naltiruvchisi, ma’lumotlar tahlilchisi va o‘qitish dizayneri”ga aylanishiga turtki bermoqda. Ushbu o‘zgarish pedagogika talabalarining kasbiy savodxonligiga butunlay yangi talablarni qo‘yadi, ya’ni ulardan nafaqat ta’lim texnologiyalarining asosiy operatsion qobiliyatini, balki sun’iy intellekt prinsiplari,

o‘qitish ma’lumotlari mantig’i va uning ta’limiy ma’nosi bo‘yicha tizimli tushunchani ham egallash talab etiladi.

O‘qitish amaliyoti, dars misollari muhokamasi va raqamli o‘qitish musobaqalari kabi amaliy bosqichlarda aqlli o‘qitish tizimlari pedagogika talabalarining kompleks o‘qitish qobiliyatini rivojlantirish, sinfni tushunish va texnologiyani uyg‘unlashtirishni chuqurlashtirish uchun muhim platforma bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Kelajakka nazar tashlasak, o‘qituvchining kasbiy o‘sishi endi faqat ta’lim nazariyasi va o‘qitish tajribasini to‘plashga bog‘liq bo‘lib qolmay, balki ma’lumotlar va texnologiyalar yordamida o‘qitish g‘oyalarini doimiy yangilash hamda o‘qitish chegaralarini kengaytirishni ham talab etadi.

Ushbu jarayonda aqlli o‘qitish tizimlari nafaqat vosita, balki o‘qituvchilarning kasbiy transformatsiyasi va ta’limni modernizatsiya qilish jarayonini qo‘llab-quvvatlovchi strategik tayanch sifatida namoyon bo‘ladi.

## 2-bo‘lim. Aqlli o‘qitishda sinfni tashkil etish

### 1. Darsdan oldingi aniq diagnostika va o‘qitishni loyihalash

#### 1.1 O‘quvchi profilini shakllantirish

Aqlli o‘qitishda sinfni tashkil etish jarayonida o‘quvchi profilini shakllantirish darsga tayyorgarlik ko‘rishning muhim bosqichlaridan biridir. O‘quvchi profili deganda o‘quvchining xususiyatlarini ko‘p o‘lchovli ma’lumotlar asosida umumlashtirish va modellashtirishga qaratilgan ta’limiy-texnologik usul tushuniladi. U o‘quvchilarning asosiy ma’lumotlari, o‘qish jarayonidagi xatti-harakatlari, psixologik xususiyatlari hamda o‘qish natijalari kabi turli ko‘rsatkichlarni birlashtirib, har bir o‘quvchining tizimli tavsifini yaratadi. Ushbu usul yordamida o‘qituvchi nafaqat o‘quvchilarning joriy o‘qish holatini bilib oladi, balki ularning kelgusidagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichlarini ham oldindan bashorat qilishi mumkin. Bu esa shaxsiylashtirilgan va aniq o‘qitishni amalga oshirish uchun mustahkam asos yaratadi.

O‘quvchi profilini shakllantirish ta’lim nazariyasi yordami va ma’lumotlarni tahlil qilish texnologiyalarini qo‘llamasdan turib amalga oshirilmaydi. Uning

negizida ma’lumotlarga tayangan holda o‘qish nazariyasi, kognitiv psixologiya va o‘qishni tahlil qilish kabi ko‘plab fanlar bilimlarini uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchini chuqur anglash yotadi. Katta ma’lumotlar muhitida o‘quvchi profilini shakllantirish, odatda, aniq o‘qitish maqsadlari asosida olib boriladi hamda ma’lumotlarni yig‘ish, xususiyatlarni belgilash, klaster tahlili va profilni hosil qilish kabi bir qator jarayonlarga tayanadi. O‘qituvchilar ochiq o‘qishni tahlil qilish modellari yordamida ushbu jarayonni tizimli ravishda loyihalashi va boshqarishi mumkin. Natijada ma’lumotlarni yig‘ishdan tortib tahlil natijalarini vizuallashtirishgacha bo‘lgan bosqichlarni qamrab oluvchi ilmiy va samarali aylanma qayta aloqa mexanizmi shakllanadi. Bu esa o‘qituvchilarga o‘qitish bo‘yicha qarorlar qabul qilishda hamda o‘qitish samaradorligini oshirishda yordam beradi.

Amaliy o‘qitish tadqiqotlarida o‘quvchi profilining qiymati bir qator misollar orqali tasdiqlangan. Masalan, onlayn uy vazifalari ma’lumotlari asosida olib borilgan tahlilda beshta asosiy o‘lchov ajratib ko‘rsatilgan: ishtirok, qat’iyatlilik, diqqat, akademik qiyinchilik va o‘z-o‘zini tartibga solish. Ushbu tahlilda statistik tahlil hamda vizuallashtirish usullari yordamida har bir ko‘rsatkichning o‘ziga xos jihatlari tekshirilgan va o‘quvchilarning uy vazifalarini oldindan topshirish vaqti, topshirish darajasi, noto‘g‘ri javoblarni tuzatish ko‘rsatkichi kabi jihatlarida sezilarli farqlar mavjudligi aniqlangan. Mazkur farqlar o‘quvchilarning o‘qish jarayonidagi faolligi va sa’y-harakatlarini samarali aks ettiradi. Ushbu xulq-atvor xususiyatlarini tahlil qilish orqali o‘qituvchilar turli toifadagi o‘quvchilarni aniqroq ajrata oladilar hamda shu asosda o‘qitish strategiyalarini moslashtirib, tabaqalashtirilgan o‘qitish va individual yo‘naltirishni amalga oshirishlari mumkin.

Ta’lim texnologiyalari uzluksiz rivojlanib borishi natijasida o‘quvchi profili asta-sekin “raqamli egizak”ga yaqin shaklga o‘tmoqda. Raqamli egizak o‘quvchi faqat statik ma’lumotlar to‘plamining kengaytirilgan ko‘rinishi emas, balki dinamik yangilanib boruvchi va aqlli qayta aloqa mexanizmiga ega modeldir. U

haqiqiy va virtual muhitlarda o‘z-o‘zini o‘rganish modelini doimiy ravishda yig‘ish, tahlil qilish va optimallashtirish, shuningdek, aqlli qaror qabul qilish hamda shaxsiylashtirilgan yordam ko‘rsatish imkoniyatiga ega. Masalan, bulutli hisoblash va raqamli egizak texnologiyalaridan foydalanish orqali turli o‘quvchilarning raqamli egizaklari o‘qish tajribalari va strategiyalarini o‘zaro baham ko‘rishi, shu orqali o‘quvchilar o‘rtasida hamkorlikdagi o‘qishni va individual rivojlanishni rag‘batlantirishi mumkin.

Oliy ta’lim sohasida ham o‘quvchi profili amaliy qo‘llanib kelinmoqda. Tadqiqotchilar talabalarning o‘qish usullari va o‘quv natijalarini tahlil qilish asosida ularni bir nechta turga ajratganlar: o‘qishda qiynaladiganlar, o‘qishdan zavqlanadigan va samarali usullarga ega bo‘lganlar, hamda imtihonlarda yuqori natija ko‘rsatadiganlar. Ushbu turdagi talabalar o‘qish jarayonida turli xulq-atvor va psixologik xususiyatlarni namoyon etadi. Masalan, “o‘qishdan zavqlanadigan va samarali usullarga ega bo‘lganlar” bilimni chuqur anglash va uni faol ravishda qurishga moyil bo‘lsa, “imtihonlarda yuqori natija ko‘rsatadiganlar” asosan imtihon uchun zarur bo‘lgan asosiy mavzularni tez o‘zlashtirishga ko‘proq e’tibor qaratadi. Ana shunday tasnif natijalariga tayanib, oliy ta’lim muassasalari o‘qitishga maqsadli aralashuv choralarini ishlab chiqishlari, jumladan, dastur mazmunini takomillashtirish, baholash usullarini o‘zgartirish, o‘quv-metodik yordamni kuchaytirish va boshqa choralarni qo‘llash orqali yanada moslashuvchan ta’limiy yordamni yo‘lga qo‘yishlari mumkin.

O‘quvchi profili aqlli o‘qitishning muhim yordamchi vositasi sifatida katta amaliy qiymat va rivojlanish salohiyatiga ega. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun o‘quvchi profilining nazariy asoslari va uni shakllantirish usullarini egallash nafaqat kelgusidagi kasbiy faoliyat darajasini oshirishga xizmat qiladi, balki o‘quvchilarning individual farqlari hamda turli ehtiyojlarini chuqurroq tushunish va ularga mos ravishda yondashish imkonini ham beradi. Kelajakdagi pedagogik amaliyotda o‘quvchi profilini shakllantirish texnikalaridan moslashuvchan foydalana olish o‘qituvchining har bir o‘quvchiga

mos ta’limni amalga oshirishi va ta’limdagi adolatni ta’minlashiga xizmat qiluvchi muhim kasbiy qobiliyatga aylanadi. Shu sababli, pedagogik ta’lim bosqichida o‘quvchi profili axborotlashtirilgan o‘qitish savodxonligini shakllantirishning muhim tarkibiy qismi sifatida qaralishi lozim. Bu esa bo‘lajak o‘qituvchilarga texnologiyalar bilan uyg‘unlashgan holda yanada ilmiy asoslangan va samarali o‘qitish faoliyatini olib borish, har bir o‘quvchining har tomonlama rivojlanishini qo‘llab-quvvatlash imkonini beradi.

### 1.2 Aqlli darsga tayyorlanish

Aqlli ta’lim jadal rivojlanayotgan hozirgi sharoitda o‘qituvchilarning darsga tayyorgarlik ko‘rish jarayoni chuqur o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Avvallari o‘quv qo‘llanmalarini o‘rganish va dars ishlanmasini yozishga tayanib kelgan an’anaviy darsga tayyorgarlik usuli bugungi ta’limning aniqlik, tabaqalashtirish va yuqori samaradorlikka oid talablarini to‘liq qondira olmayapti. Generativ sun’iy intellektning paydo bo‘lishi o‘qituvchilarga o‘qitishni loyihalash jarayonida texnologik vositalar yordamida yanada chuqurroq optimallashtirish va qayta qurishni amalga oshirish imkonini berdi. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun aqlli darsga tayyorgarlikning asosiy g‘oyalari, texnologik asoslari va amaliy qo‘llanilishini tushunish kelajakda o‘qituvchilik faoliyatiga moslashish va ta’limdagi innovatsiyalarni ilgari surishning muhim sharti hisoblanadi.

Avvalo, o‘quv vaziyatini tahlil qilish o‘qitishni loyihalashning boshlang‘ich nuqtasi bo‘lib, shaxsiylashtirilgan o‘qitishni amalga oshirishning asosiy bosqichidir. An’anaviy ta’limda o‘qituvchilar o‘quvchilarning o‘qish holatini ko‘proq subyektiv tajribaga tayangan holda baholar edilar, bu esa aniq tashxis qo‘yishni qiyinlashtirardi. Generativ sun’iy intellekt esa qisqa vaqt ichida katta hajmdagi o‘quvchi ma’lumotlarini tahlil qilish va qayta ishlash imkoniyatiga ega bo‘lib, o‘quvchilarning o‘qishdagi xatti-harakatlari, uy vazifalarini bajarish ko‘rsatkichlari, onlayn o‘zaro ta’siri kabi ko‘rsatkichlar asosida ularning idrokiy holati, hissiyoti, motivatsiyasi va boshqa jihatlarini tasvirlab bera oladi. Masalan,

o‘quvchilarning uy vazifasi matnlarini semantik tahlil qilish orqali o‘qituvchi ularning bilimni o‘zlashtirish darajasi, duch kelayotgan qiyinchiliklari va qiziqish yo‘nalishlarini aniqlashi mumkin. Ma’lumotlarga tayangan bunday tahlil usuli nafaqat o‘qituvchining o‘quv vaziyati haqidagi axborotni olish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, balki har bir o‘quvchiga mos o‘qitishni yo‘lga qo‘yish uchun ham yanada mustahkam asos yaratadi. Pedagogika talabalari uchun bunday yangi o‘quv vaziyatini tahlil qilish vositalarini egallash kelajakdagi ta’lim sharoitlariga moslasha olish va aniq o‘qitish bo‘yicha zarur tayanch kompetensiyalarga ega bo‘lishni anglatadi.

Shundan keyin, o‘qitish mazmunini chuqur anglash va o‘qitishni loyihalashni optimallashtirish o‘qituvchining kasbiy mahoratini namoyon etuvchi muhim jihatlardan biridir. Yangi o‘quv dasturi islohoti izchil ilgari surilayotgan sharoitda o‘qituvchilar o‘quv standartlarida belgilangan tayanch kompetensiya talablarini aniq anglab olishlari va shu asosda mantig’iy hamda ijodiy o‘qitish jarayonini loyihalashlari zarur. Generativ sun’iy intellekt kurs mavzusi yoki kalit so‘zlar kiritilganda tegishli o‘quv maqsadlari, bilim birliklari va tipik misollarni tezkor tarzda birlashtirib bera oladi, shu orqali o‘qituvchiga o‘qitish mantig’i hamda faoliyatlarni loyihalash yo‘nalishini aniqlashda yordam beradi. Shu bilan birga, bunday vositalar o‘qituvchi tomonidan ishlab chiqilgan dars ishlanmalariga maqsadli baho berishi, mutaxassis nuqtai nazarini modellashtirish orqali o‘qituvchiga o‘z g‘oyalari va strategiyalarini izchil tuzatib borishda ko‘maklashishi mumkin. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun bu nafaqat o‘qitishni loyihalash kompetensiyasini oshirish imkoniyati, balki kasbiy-pedagogik nuqtai nazarni shakllantirish va ta’limiy qaror qabul qilish qobiliyatini kuchaytirishning ham muhim omilidir.

Bundan tashqari, resurslar tayyorlash jarayonida generativ sun’iy intellekt o‘qitish resurslarini yaratish samaradorligi va mazmuniy xilma-xilligini sezilarli darajada oshiradi. Zamonaviy sinflarda tasvirlar, videolar, audio materiallar, interaktiv modellar kabi ko‘p modalli resurslarga bo‘lgan ehtiyoj tobora ortib

bormoqda. An’anaviy darsga tayyorgarlik jarayonida o‘qituvchilar ko‘pincha materiallarni izlash va tahrirlashga ko‘p vaqt sarflar edi, generativ sun’iy intellekt esa berilgan ko‘rsatma asosida qisqa vaqt ichida matnli va vizual o‘qitish materiallari, taqdimot mazmuni, mashqlar, yo‘naltiruvchi topshiriqlar va boshqa resurslarni yaratib bera oladi. Masalan, ona tili darsida o‘qituvchi yozma ishga yo‘naltirish uchun ilhomlantiruvchi tasvirlar yaratishi mumkin; tabiiy fanlar darslarida esa amaliy tajribalarni bajarish imkoniyati cheklangan holatlarda virtual tajriba modellaridan foydalanish mumkin. Bunday texnologik vositalar o‘qitishning namoyish usullarini sezilarli darajada boyitadi, darsning jonliligini kuchaytiradi va o‘quvchilarning ishtirokini oshiradi. Pedagogik ta’lim olayotgan talabalar uchun bunday resurs yaratish vositalaridan mohirona foydalanish nafaqat darsga tayyorgarlik samaradorligini oshiradi, balki o‘qitishda yanada yuqori darajadagi ijodkorlik va kasbiylikni namoyon etish imkonini ham beradi.

Butun o‘qitish jarayonini loyihalashda o‘qituvchilar ko‘pincha darsni qanday boshlash, faoliyatlarni qanday tashkil etish, savollarni qanday tuzish kabi aniq va murakkab pedagogik qarorlar qabul qilish zarurati bilan yuzma-yuz keladilar. Generativ sun’iy intellekt bunday vaziyatlarda nafaqat bir nechta yechim variantlarini taklif qila oladi, balki ularni o‘quvchilarning yosh xususiyatlari, fanning o‘ziga xosligi va o‘qitish maqsadlariga mos ravishda optimallashtirishi ham mumkin. Masalan, o‘qituvchi boshlang‘ich maktabning uchinchi sinf ona tili darsi uchun yozma topshiriqni loyihalamoqchi bo‘lsa, sun’iy intellekt bolalarning idrokiy xususiyatlari va dars maqsadlariga mos keladigan bir necha yozuv faoliyati variantlarini tezkor ravishda ishlab chiqib, ularni o‘qituvchiga keyingi tanlash va moslashtirish uchun taqdim etishi mumkin. Bunday “aqlli yordamchi” roli o‘qituvchilarga o‘quv-metodik izlanishlar hamda amaliy o‘qitish jarayonida rang-barang va innovatsion strategiyalarni shakllantirishni yengillashtiradi. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun o‘qitishni loyihalash ortidagi mantiqni anglash hamda sun’iy intellekt tizimlari yordamida turli o‘qitish yo‘llarini modellashtirish ularning ilmiy asoslangan va moslashuvchan tarzda o‘qitishni tashkil etish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi.

O‘qitishni baholash “o‘qitish – o‘rgatish – baholash” yopiq siklining muhim tarkibiy qismi sifatida texnologiya qo‘llanilishi tufayli tobora kengroq va tizimliroq tus olmoqda. Generativ sun’iy intellekt o‘qituvchilarga ham formatif, ham summativ baholash bosqichlarida samarali yordam ko‘rsata oladi. O‘qitish jarayonida u o‘quvchilarning uy vazifalarini bajarish holati, javoblarining to‘g‘riligi, platformadagi faolligi kabi o‘qish ma’lumotlarini real vaqt rejimida yig‘ib, belgilangan ko‘rsatkichlar asosida avtomatik ravishda qayta aloqa hisobotlarini yaratishi mumkin. Bu esa o‘qituvchiga o‘qitish strategiyalarini o‘z vaqtida tuzatish uchun asos beradi. Bo‘lim yoki bosqich yakunida esa sun’iy intellekt o‘qitish maqsadlariga yuqori darajada mos keladigan test topshiriqlarini yaratishi va ularni turli darajalarga moslashtira olishi mumkin, bu esa baholashning ilmiyligi va aniqligini ta’minlaydi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt loyiha asosida o‘qitish, ochiq turdagi topshiriqlar va boshqa murakkab vaziyatlar uchun standartlashtirilgan baholash mezonlarini ham taklif eta oladi, natijada o‘qituvchilarga ko‘p o‘lchovli baholash vazifalarini bajarishda ko‘maklashadi. Pedagogika talabalari uchun texnologiya bilan quvvatlangan bunday baholash yondashuvi butun jarayonni qamrab oluvchi, ko‘p nuqtai nazarga tayanuvchi va diagnostik xususiyatga ega zamonaviy baholash qarashini shakllantirishga yordam beradi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, aqlli darsga tayyorgarlikning mohiyati texnologiyaga tayanib o‘qituvchining kasbiy qarorlarini almashtirish emas, balki “inson–mashina hamkorligi”ga asoslangan o‘qitish innovatsiyasini ilgari surishdir. Generativ sun’iy intellektdan foydalanishda o‘qituvchi o‘qitish mazmunining oddiy qabul qiluvchisi emas, balki uni tahlil qiluvchi, saralovchi va qayta ijod qiluvchi subyekt bo‘lishi lozim. Faqat texnologik savodxonlik, ta’limiy qaror qabul qilish kompetensiyasi va o‘z faoliyatini tanqidiy baholash qobiliyatiga ega o‘qituvchilargina sun’iy intellektning imkoniyatlaridan samarali foydalana oladilar. Masalan, sun’iy intellekt yaratgan mazmundan foydalanishdan oldin o‘qituvchi uni saralashi, qayta ishlashi va qayta tuzishi, uning o‘quvchilarning real holati hamda o‘qitish maqsadlariga mos kelishini ta’minlashi zarur. Bundan tashqari, maktablar

raqamli o‘qitish infratuzilmasini takomillashtirishi, o‘z pedagogik madaniyatiga mos keladigan SI vositalarini ishlab chiqishi va barqaror rivojlanadigan aqlli darsga tayyorgarlik ekotizimini shakllantirishi kerak. Bu esa pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarga yangi talablarni qo‘yadi: ular nafaqat asosiy o‘qitish ko‘nikmalarini egallashlari, balki texnologiyalarni integratsiya qilish qobiliyati va umrbod o‘rganish ongiga ham ega bo‘lishlari, sun’iy intellekt asosidagi o‘qitish islohoti yo‘llarini faol o‘rganishlari lozim.

Xulosa qilib aytganda, generativ sun’iy intellekt o‘qituvchilarning darsga tayyorgarlik usullarini va o‘qitish haqidagi qarashlarini chuqur o‘zgartirmoqda, shu bilan birga kelajak ta’lim ekotizimini shakllantirishga yangi sur’at bag‘ishlamoqda. Pedagogika talabalari uchun aqlli darsga tayyorgarlikning g‘oyalari va usullarini o‘rganish hamda tushunish ularning yangi davrda yuqori malakali, kasbiy jihatdan yetuk o‘qituvchi bo‘lib shakllanishining muhim shartidir. Sun’iy intellekt vositalaridan o‘rinli va maqsadga muvofiq foydalangan holda, kelajakdagi o‘qituvchilar murakkab va o‘zgaruvchan ta’lim sharoitlariga yanada samarali moslasha oladilar, “bilim beruvchi”dan “o‘rganish jarayonini yo‘naltiruvchi”ga aylanish imkoniga ega bo‘ladilar. Bu esa o‘quvchilarning individual rivojlanishi va har tomonlama kamol topishiga yanada samarali xizmat qiladi.

## 2. Dars jarayonidagi dinamik o‘zaro ta’sir va jarayonni optimallashtirish

### 2.1. Aqlli agentlar yordamida darsni kuchaytirish

Ta’limni aqllilashtirish jarayoni tobora chuqurlashib borayotgan bugungi sharoitda generativ sun’iy intellekt asta-sekin yordamchi vosita maqomidan chiqib, sinfdagi o‘qitish jarayonining muhim ishtirokchisiga aylanib bormoqda. Mazkur texnologiya nafaqat o‘qituvchining ish samaradorligini oshiradi, balki o‘qitishni tashkil etish usullarini, o‘zaro ta’sir tuzilishini va o‘qish jarayonining o‘zini ham qayta shakllantiradi. Shu sababli pedagogik ta’lim olayotgan bo‘lajak o‘qituvchilar uchun generativ sun’iy intellektning sinfdagi ko‘p o‘lchovli qo‘llanilishini chuqur

tushunish kelajak ta’lim muhitiga moslashish uchun zarur bo‘lgan muhim kasbiy savodxonlik hisoblanadi.

Generativ sun’iy intellekt deganda, katta til modellari asosida kirish ma’lumotlariga tayangan holda matn, tasvir, audio, video va boshqa formatdagi mazmunni yarata oladigan texnik tizim tushuniladi. Sinfdagi o‘qitish jarayonida u nafaqat bilim resurslarini tezkor yaratib beruvchi vosita sifatida xizmat qiladi, balki o‘quvchilarning xatti-harakatlari, nutqiy ifodasi va o‘qishdagi reaksiyalarini real vaqt rejimida tahlil qilib, darhol qayta aloqa berish hamda o‘qitish bo‘yicha qarorlarni optimallashtirish imkoniyatiga ham ega. An’anaviy o‘qitish texnologiyalari, asosan, namoyish etish va takroriy vazifalarni bajarish bilan cheklangan bo‘lsa, generativ sun’iy intellekt “kontekstni tushunish”, “mazmun yaratish” va “o‘zgarishlarga javob berish” kabi imkoniyatlarga ega. Bu esa o‘qituvchi va o‘quvchilar o‘rtasidagi chuqur o‘zaro ta’sir hamda dars jarayonini dinamik ravishda moslashtirish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

Aqlli agentlar yordamida sinfni kuchaytirish deganda, sun’iy intellekt texnologiyalari asosida aqlli o‘qitish yordamchi tizimini yaratish, o‘qituvchi va o‘quvchilar bilan real vaqt rejimida o‘zaro ta’sirga kirishish orqali dars jarayonini, muloqot shakllarini va o‘qishdagi qo‘llab-quvvatlashni aqllashtirish tushuniladi. Bunday yondashuv o‘qitishning aniqligini oshirish, o‘quvchilarning darsdagi ishtirokini kuchaytirish va o‘qish samaradorligini yuksaltirishga xizmat qiladi.

Aqlli agentlar dars jarayonida sinfni quyidagi jihatlarda kuchaytirishi mumkin:

(1) O‘qitish jarayonini dinamik moslashtirish. Aqlli agent darsdan oldin o‘quvchilarning o‘qish ma’lumotlarini tahlil qilish, shuningdek dars davomida real vaqt rejimida kuzatiladigan o‘quvchi reaksiyalariga – masalan, javoblarning to‘g‘riligi, diqqat darajasi va boshqa ko‘rsatkichlarga – tayangan holda ma’lumotlarni tahlil qilish modellari yordamida o‘qituvchiga o‘qitish sur’atini moslashtirish bo‘yicha tavsiyalar beradi. Agar o‘quvchilarning aksariyati muayyan bilim birligini tushunishda qiyinchilikka duch kelsa, aqlli agent o‘qituvchiga

sur’atni sekinlashtirish, qo‘shimcha misollar asosida tushuntirishni kuchaytirishni tavsiya qilishi mumkin. Aksincha, agar o‘quvchilar muayyan mazmunni yaxshi o‘zlashtirgan bo‘lsa, u holda o‘qituvchiga dars sur’atini oshirish yoki kengaytirilgan o‘qish faoliyatlarini taklif etishi mumkin.

(2) O‘zaro ta’sir shakllarini boyitish. Aqlli agent virtual o‘qish hamkori sifatida o‘quvchilarning guruhli muhokamalarida ishtirok etishi mumkin. U tabiiy tilga ishlov berish texnologiyalari asosida o‘quvchilarning fikrlarini tushunish, ilhomlantiruvchi savollar berish, ularni chuqur mushohadaga yo‘naltirish hamda tafakkur doirasini kengaytirish imkoniyatiga ega. Masalan, adabiy asarlarni muhokama qilish jarayonida aqlli agent asarni turli nuqtai nazarlardan talqin etishi va o‘quvchilarni matnni ko‘p qirrali yondashuv asosida anglashga undashi mumkin. Shu bilan birga, aqlli agent nutqiy muloqot, imo-ishoralarni aniqlash va boshqa multimodal o‘zaro ta’sir usullari orqali o‘quvchilar bilan aloqaga kirishib, ularning darsdagi ishtirok faolligini oshirishi mumkin.

(3) Individuallashtirilgan o‘qish yordamini ko‘rsatish. O‘quvchilarning sinf mashqlari va savollarida namoyon bo‘ladigan muammolarga tayangan holda, aqlli agent bilim grafikasi texnologiyasi yordamida o‘quvchining bilim tizimidagi zaif jihatlarni tezkor aniqlaydi. Shundan so‘ng u o‘quvchiga shaxsiylashtirilgan o‘qish resurslarini – masalan, tushuntiruvchi videolar, mashqlar va boshqa materiallarni – tavsiya etadi. Bu esa o‘quvchiga bilimdagi bo‘shliqlarni o‘z vaqtida to‘ldirish va o‘qish samaradorligini mustahkamlashda yordam beradi.

Bir o‘rta maktab fizika darsini misol tariqasida olsak, “elektr zanjirini ulash” mavzusini o‘rganishda o‘qituvchi aqlli agentni o‘qitishning yordamchi vositasi sifatida joriy etgan. Darsning namoyish bosqichida aqlli agent animatsiya yordamida elektr zanjirini ulashning turli usullarida tok yo‘nalishi va lampochka yorqinligidagi o‘zgarishlarni aniq ko‘rsatib bergan, natijada mavhum bilimlar aniq va tushunarli shaklga keltirilgan. Guruhli tajriba jarayonida o‘quvchilar elektr zanjirini ulashda nosozlikka duch kelganlarida, ular aqlli agentga murojaat qilgan. Aqlli agent nosozlik tavsifiga tayangan holda bosqichma-bosqich yo‘naltirish

orqali o‘quvchilarga muammoni aniqlashda yordam bergan, jumladan, sim ulanishlarining bo‘shashgan-bo‘shashmaganini, kalitning yopiq yoki ochiq holatini tekshirish kabi tavsiyalarni taklif qilgan. Tajriba yakunlangach, aqlli agent o‘quvchilarning tajriba ma’lumotlari va bajarilgan amaliy harakatlariga asoslanib, har bir o‘quvchi uchun individual tajriba baholash hisobotini yaratgan. Unda kuchli va sust tomonlar ko‘rsatilib, maqsadli takomillashtirish tavsiyalari berilgan. Masalan, murakkab elektr zanjirini ulashdan oldin avval sxema chizib olish tavsiya etilgan. Bu esa o‘quvchilarning fizika tajribalarini bajarish ko‘nikmalarini va bilimlarni o‘zlashtirish darajasini yanada oshirishga yordam bergan.

Xuddi shuningdek, ona tili darsini misol qilib olsak, matnni o‘qitish bosqichida o‘qituvchi odatda o‘quvchilarni matn mazmunini anglash, tilning badiiy go‘zalligini his etish hamda madaniy dunyoqarashini kengaytirishga yo‘naltiradi. An’anaviy o‘qitishda bu jarayon ko‘proq o‘qituvchining tajribasi va darsdan oldingi tayyorgarligiga bog‘liq edi. Generativ sun’iy intellekt esa o‘quvchilar bergan savollarga tayangan holda tezkor ravishda xilma-xil javoblarni yaratishi, matnga oid madaniy kontekst, kalit so‘zlar ma’nosining tahlili, qahramonlar ruhiy holatining sharhi kabi yordamchi ma’lumotlarni taqdim etishi va shu orqali o‘quvchilarga matnni yanada chuqurroq tushunishda ko‘mak berishi mumkin. Masalan, bir o‘quvchi Abdulla Qodiriyning asaridagi “go‘yo ko‘nglimdan bir tog‘ ag‘darilgandek, ichim yengil tortdi” kabi ifodaning ma’nosidan ta’sirlansa, o‘qituvchi uni bu savolni SI tizimiga kiritishga yo‘naltirishi mumkin. Tizim esa ushbu iboraning o‘zbek badiiy tafakkuridagi majoziy ma’nosi, milliy adabiyotimizdagi hissiy-ifodaviy uslub xususiyatlari haqida izoh bera oladi, hatto o‘quvchilar taqqoslab ko‘rishi uchun turli uslubdagi davom variantlarini ham yaratishi mumkin. Shu tariqa u o‘quvchilarni matn konteksti va muallif niyati ustida yanada chuqurroq mushohada yuritishga undaydi.

Shuningdek, aniq va tabiiy fanlar darslarida, ayniqsa matematika hamda tabiiy fanlar yo‘nalishida generativ sun’iy intellekt “hisoblovchi o‘qituvchi” va “tafakkurni yo‘naltiruvchi” sifatida ham namoyon bo‘lishi mumkin. O‘quvchilar

tadqiqot tajribalari yoki masala yechish mashqlarini bajarish jarayonida o‘qituvchi SI tizimi yordamida ularning yechim bosqichlarini mantig’iy jihatdan tekshirishi va tezkor qayta aloqa berishi mumkin. Bunda tizim nafaqat natijaning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanini ko‘rsatadi, balki mulohaza zanjiridagi zaif bo‘g‘inlarni ham aniqlab beradi. Masalan, o‘quvchi kasrlarni qo‘shish yoki ayirishga doir masalani noto‘g‘ri yechgan bo‘lsa, tizim uning yechim bosqichlarini tahlil qilib, xatolik sababini aniqlashi hamda tuzatish bo‘yicha tavsiyalar berishi mumkin. Shuningdek, SI yordamida aniq tajriba sharoitlarini animatsiya ko‘rinishida yaratish va turli o‘zgaruvchilar ostidagi o‘zgarish tendensiyalarini modellashtirish orqali o‘quvchilarda “o‘zgaruvchilarni nazorat qilish” hamda “sabab-oqibat bog‘liqligi” haqidagi ilmiy tafakkurni shakllantirish mumkin.

Misol. Aqlli agentlar va fanlarni o‘qitish integratsiyasi

Maktabdagi tabiiy fanlar darsida o‘qituvchi “Kosmik hayotning qiziqarli jihatlari” mavzusini sun’iy intellekt texnologiyalari yordamida yangicha usulda tashkil etdi. U o‘quvchilarning qiziqishini oshirish maqsadida kosmonavt Salijon Sharipov obrazi asosida aqlli agent yaratdi. Mazkur agent kosmonavt nigohi bilan fikr yuritgandek taassurot uyg‘otib, bolalarning kosmosda yurish, uxlash, ovqatlanish va kundalik hayot qanday kechishi haqidagi savollariga sodda, samimiy va jonli tarzda javob berdi. Shu tariqa o‘quvchilarga murakkab tuyulgan kosmik tushunchalar qiziqarli suhbat va jonli tasavvurlar orqali tushunarli bo‘lib bordi.

Bundan tashqari, o‘qituvchi kosmonavtlar ishtirokidagi haqiqiy videolavhalar va tajriba ko‘rinishlari bilan darsni boyitib, o‘quvchilarda go‘yo

koinot olamiga sayohat qilayotgandek taassurot uyg‘otdi. Darsdan so‘ng ham aqlli agent o‘quvchilar bilan onlayn muloqotni davom ettirib, ularning mustaqil qiziqishi va izlanishini qo‘llab-quvvatladi. Natijada bunday SI bilan boyitilgan ta’lim jarayoni nafaqat darsning qiziqarli va zamonaviy o‘tishini ta’minlaydi, balki o‘quvchilarning fikrlashi, tasavvuri va bilishga intilishini ham kuchaytirdi.

Bundan tashqari, sinfni tashkil etish tuzilmasi nuqtai nazaridan generativ sun’iy intellekt guruhli o‘qitish, tabaqalashtirilgan o‘qitish va shaxsiylashtirilgan yo‘naltirishning odatiy amaliyotga aylanishiga turtki bermoqda. O‘qituvchilar darsdan oldin o‘quvchilarning o‘qish ma’lumotlarini SI platformasiga yuklab, o‘qitish jarayonida guruhlash bo‘yicha tavsiyalar va vazifalarni taqsimlash variantlarini dinamik tarzda shakllantirishlari mumkin. Bu esa hamkorlikda o‘qishni yanada ilmiy asoslangan va maqsadga yo‘naltirilgan holga keltiradi. Sinfda turli darajadagi o‘quvchilar uchun SI o‘qituvchi rahbarligida turli murakkablikdagi topshiriq kartalarini yaratib, o‘quvchilarning o‘zlari qabul qila oladigan qiyinchilik doirasida fikrlash faolligini saqlab turishiga yordam beradi. Masalan, ayni bir ingliz tili og‘zaki nutq darsida SI boshlang‘ich darajadagi o‘quvchilar uchun tayyor gap qoliplari va fonetik belgilarni, o‘rta darajadagi o‘quvchilar uchun gap tuzilmalarini kengaytirishga xizmat qiluvchi kalit so‘z kartalarini, yuqori darajadagi o‘quvchilar uchun esa ochiq vaziyatli suhbat mashqlarini taklif qilishi mumkin. Bu esa tabaqalashtirilgan o‘qitish bilan generativ o‘qishni haqiqiy ravishda uyg‘unlashtiradi.

O‘qitishdagi o‘zaro ta’sir usullari nuqtai nazaridan ham generativ sun’iy intellekt o‘qituvchi va o‘quvchilar o‘rtasidagi muloqotni yanada ko‘p qirrali va moslashuvchan qiladi. Ilgari sinfdagi o‘zaro ta’sir asosan “o‘qituvchi savol beradi – o‘quvchi javob beradi” tarzidagi chiziqli model bilan cheklanib kelgan bo‘lsa, endilikda SI sinfdagi “uchinchi tomon aqlli agenti” sifatida suhbat jarayonida faol ishtirok eta oladi. Masalan, siyosiy tarbiya darsida o‘qituvchi o‘quvchilarni muayyan ijtimoiy masala yuzasidan o‘z fikrlarini bildirishga yo‘naltirishi, undan so‘ng SI bu fikrlarni tezkor umumlashtirishi, qarama-qarshi nuqtai nazarlarni ilgari surishi va o‘quvchilarni yanada chuqurroq mulohaza yuritishga undashi mumkin.

Bunday “inson – inson – mashina” muloqot tuzilmasi an’anaviy sinfdagi idrok darajasining pastligi va muhokama chuqurligining yetarli emasligi kabi muammolarni yengishga, o‘quvchilarning tafakkur doirasini kengaytirishga hamda ularning fikr bildirish istagini faollashtirishga yordam beradi.

Bundan ham muhim jihati shundaki, generativ sun’iy intellekt sinfda kuchli baholash va qayta aloqa imkoniyatlariga ega. An’anaviy darslarda baholash, asosan, qog‘oz-qalam testlari yoki o‘qituvchining kuzatuvlariga tayanar edi, shu bois har bir o‘quvchining dars jarayonidagi tafakkur izi va faoliyatidagi nozik jihatlarni o‘z vaqtida aniqlash qiyin bo‘lardi. Sun’iy intellekt esa o‘quvchilarning muhokama jarayonidagi nutq murakkabligi, kalit so‘zlar zichligi, savol berish chastotasi, noverbal xatti-harakat ko‘rsatkichlari kabi ma’lumotlarni aniqlash orqali o‘qishni tahlil qilish hisobotlarini yaratishi va o‘qituvchiga o‘quvchilarning o‘rganish holatini dinamik baholashda yordam berishi mumkin. Loyiha asosida o‘qitish va tadqiqotga asoslangan o‘qitish kabi ochiq dars shakllarida ham SI o‘qituvchiga baholash mezonlarini ishlab chiqishda ko‘maklashadi, o‘quvchi ishlarining mazmuniy tuzilishi, yangiligi, hamkorlik darajasi va boshqa jihatlarini avtomatik tahlil qiladi. Bu esa sinfdagi baholashning ilmiyligi va amaliy ahamiyatini oshiradi.

Albatta, texnologiyaning ta’lim jarayoniga kirib kelishi o‘qituvchining kasbiy salohiyatiga ham yangi talablar qo‘ymoqda. Generativ sun’iy intellekt keng ko‘lamda sinf o‘qitishiga jalb etilgan sharoitda o‘qituvchi endi mazmunning yagona taqdimotchisi emas, balki o‘rganish muhitining dizayneri, vazifalar yo‘naltiruvchisi va qadriyatlar mezonini belgilovchi subyektga aylanadi. O‘qituvchi sun’iy intellektga oid asosiy texnologik savodxonlikka ega bo‘lishi, uning ishlash prinsipi, foydalanish qoidalari va qo‘llanish chegaralarini tushunishi zarur. Shu bilan birga, u yuqori darajadagi pedagogik sezgirlikni namoyon etib, SI tomonidan yaratilgan mazmun o‘quvchilarning real holatiga, o‘quv maqsadlariga va tarbiyaviy yo‘nalishga mos kelishini aniqlay olishi kerak. O‘qituvchi, shuningdek, tanqidiy tafakkurga ega bo‘lib, SI taqdim etgan ma’lumotlarni saralashi va uyg‘unlashtirishi, unga haddan tashqari tayanishdan qochishi lozim.

Muhimi, bu jarayonda “inson va mashina hamkorlikda o‘qitishi” tamoyili ustuvor bo‘lishi, “mashinaning inson o‘rnini bosishi” holatiga yo‘l qo‘yilmasligi kerak.

Xulosa qilib aytganda, generativ sun’iy intellektning sinfdagi o‘qitish jarayonida qo‘llanilishi nafaqat vositaviy qulayliklarni yuzaga keltirdi, balki chuqurroq darajada o‘qitishni tashkil etish usuli, o‘qitishdagi o‘zaro ta’sir mantig‘i va o‘qishni baholash mexanizmlarining yangilanishiga ham turtki berdi. Pedagogika yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun bu texnologiyaning ta’limiy qiymatini tushunish va uni egallash nafaqat o‘qitish vositalarini kengaytirish, balki zamonaviy ta’lim g‘oyalarini o‘zlashtirishni ham anglatadi. Kelajakdagi o‘qituvchi sun’iy intellekt bilan hamkorlikda ishlay olgan taqdirdagina undan shunchaki foydalanmaydi, balki uni maqsadli ravishda boshqara oladi. Aynan shunda u “o‘quvchi rivojlanishini markazga qo‘yish” tamoyiliga asoslangan o‘qitishni amalda ro‘yobga chiqarib, sinfdagi ta’limni yanada aqllilashtirilgan, shaxsiylashtirilgan va insonparvar yo‘nalishda rivojlantira oladi.

Misol. Sinflarda SI dalillariga asoslangan o‘qitish-tadqiqot tizimi bo‘icha o‘qitish tajribasi

Umumta’lim maktabida tashkil etilgan “SI yordamida madaniy merosni asrash: Samarqand bo‘yicha madaniy sayohat yo‘riqnomasini loyihalash” mavzusidagi darsda o‘qituvchi turli hududlardagi o‘quvchilarni masofaviy interaktiv mashg‘ulotga jalb etdi. Bu esa madaniy ta’limda hududlararo hamkorlikning amaliy ko‘rinishini yaqqol namoyish etdi.

Dars davomida o‘quvchilar Samarqandning tarixiy va madaniy obidalari asosida SI vositalaridan foydalangan holda madaniy-ijodiy ochiq kartalar yaratdilar, sayohat marshrutlarini sharhladilar hamda hamkorlikdagi faoliyat orqali madaniy merosni asrash va uni innovatsion usullar bilan targ‘ib qilishning ahamiyatini chuqurroq angladilar. Shu bilan birga, aqlli qalam va aqlli o‘qitish qurilmalari yordamida ularning javoblari darhol tahlil qilinib, sinxron qayta aloqa taqdim etildi. Bu esa o‘quvchilarning tafakkur jarayonini ochiqroq ko‘rsatish va ta’lim samaradorligini aniqroq baholash imkonini berdi.

Dars davomida “jismoniy aqllilik”ka asoslangan SI kamera va turli sezish terminallari yordamida sinfning ko‘p modalli ma’lumotlari real vaqt rejimida yig‘ildi hamda aniqlashtirildi, ushbu ma’lumotlar asosida vaqt ketma-ketligi tahlili va kontekst modellashtirish amalga oshirildi. Dars yakunlanganidan ikki daqiqa o‘tib tizim sinf tahlili hisobotini avtomatik ravishda yaratdi, unda sinfda yuzaga kelgan muammolar tahlil qilindi hamda maktabning baholash mezonlari asosida o‘qitish izchilligi bahosi, o‘quvchilar guruhining o‘quv sifati tahlili va alohida o‘quvchilarning o‘quv natijalari bo‘yicha tahliliy xulosalar taqdim etildi. Bu esa o‘qituvchiga sinfdagi o‘qitishning butun jarayonini chuqur o‘z-o‘zini tahlil qilish uchun batafsil asos yaratdi.

### 2.2. O‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish orqali sinfni kuchaytirish

Hozirgi kunda aqlli ta’limning tobora chuqurlashib borishi sharoitida sinfdagi o‘qitish an’anaviy statik modeldan dinamik, aqlli va shaxsiylashtirilgan yangi paradigmaga o‘tmoqda. Generativ sun’iy intellekt texnologiyasining keng qo‘llanilishi o‘qituvchilarga sinfdagi o‘qitishni tashkil etishda mislsiz yordam bermoqda. Ayniqsa, o‘qitish mazmunini tezkor moslashtirish, o‘qitish sur’atini aqlli boshqarish, o‘qitish usullarini dinamik tarzda o‘zgartirish va o‘qitish strategiyalarini izchil optimallashtirish kabi jihatlarda bu texnologiya alohida ahamiyat kasb etmoqda. Natijada ma’lumotlarga asoslangan pedagogik qaror qabul qilish va SI yordamida o‘quvchilar o‘qishini qo‘llab-quvvatlashga tayanuvchi aqlli sinfning yangi shakllari asta-sekin yuzaga kelmoqda.

Sinfdagi o‘qitish mazmunini tashkil etish va uni bosqichma-bosqich amalga oshirish jarayonida o‘qituvchilar ko‘pincha murakkab va xilma-xil ta’limiy vaziyatlarga duch keladilar. Ayniqsa, o‘quvchilarning ayni bir bilim birligini tushunish darajasidagi tafovutlar bu jarayonni yanada murakkablashtiradi. An’anaviy o‘qitishda o‘qituvchi, odatda, darsdan oldin tayyorlangan dars ishlanmasiga tayanib o‘qitish sur’atini belgilaydi, biroq o‘quvchilarning tezkor qayta aloqasiga darhol va aniq munosabat bildirish har doim ham oson bo‘lmaydi. Generativ sun’iy intellektning joriy etilishi esa aynan shu cheklovni bartaraf etish

imkonini bermoqda. O‘quvchilarning sinfdagi xatti-harakatlariga oid ma’lumotlarni real vaqt rejimida yig‘ish va tahlil qilish orqali – masalan, javoblarning to‘g‘riligi, reaksiya vaqti, darsdagi interaktivlik chastotasi, o‘qish jarayonida uchraydigan keng tarqalgan xatolar va boshqa ko‘rsatkichlar asosida – tizim o‘quvchilarning bilimni o‘zlashtirish darajasi hamda tafakkurdagi tushunmovchiliklarini aniq belgilay oladi. Shu asosda u o‘qituvchiga tegishli pedagogik tavsiyalarni beradi. Masalan, muayyan matematik tushunchani o‘rgatish jarayonida tizim o‘quvchilarning aksariyati mashqlarda o‘xshash xatoga yo‘l qo‘yayotganini aniqlasa, qo‘shimcha tushuntirish materiallari yoki grafik izohlarni taqdim etib, o‘qituvchiga maqsadli tushuntirish olib borishda yordam berishi mumkin. Bu esa bilimdagi bo‘shliqlarning to‘planib borishining oldini olishga xizmat qiladi.

Yana bir muhim jihat shundaki, generativ sun’iy intellekt o‘qitish mazmuni bilan bog‘liq yangi savollar, yangi vaziyatlar va yangi topshiriqlarni dinamik tarzda yaratish, shu orqali o‘qitish mazmunini tezkor ravishda moslashtirish va boyitish imkoniyatiga ega. Dars jarayonida o‘quvchilar asosiy mashqlarni yaxshi o‘zlashtirgan bo‘lsa, tizim murakkabroq kengaytirilgan mavzularni taklif etib, ularni yanada chuqurroq fikrlash va o‘zlashtirishga yo‘naltirishi mumkin. Aksincha, agar o‘quvchilarda muayyan tushunchani anglashda noto‘g‘ri yo‘nalish yuzaga kelgani aniqlansa, tizim izohlar, qiyosiy misollar yoki bog‘liq bilimlarni yaratib, o‘qituvchiga noto‘g‘ri tushunchalarni bartaraf etishda yordam beradi. Bu esa amalda sinfdagi o‘qitishni “ehtiyojga qarab o‘zgartirish”ga xizmat qiluvchi moslashuvchan javob mexanizmini ta’minlaydi. Bunday imkoniyat o‘qituvchining sinfni boshqarish salohiyatini sezilarli darajada oshiradi, o‘qitish faoliyatini doimo o‘quvchilarning real o‘rganish holatiga tayangan holda olib borish imkonini beradi hamda sinfdagi ta’limni yanada yuqori aniqlik va samaradorlik sari yo‘naltiradi.

O‘qitish sur’ati va murakkablik darajasini boshqarishda ham generativ sun’iy intellekt kuchli yordamchi funksiyalarni namoyon etadi. O‘quvchilarning individual farqlari tufayli yuzaga keladigan o‘qitish muammolari sharoitida

o‘qituvchilar ko‘pincha sinfdagi umumiy sur’atni muvozanatlashtirishga majbur bo‘ladilar: bir tomondan, barcha o‘quvchilarning dars jarayoniga kirishib borishini ta’minlash, ikkinchi tomondan esa yuqori salohiyatli o‘quvchilarning ortiqcha kutish yoki takrorlash sababli qiziqishini yo‘qotib qo‘ymaslik zarur bo‘ladi. SI tizimi individual va guruhiy o‘rganish ma’lumotlarini tahlil qilish asosida o‘qitish sur’atini moslashtirish bo‘yicha real vaqt rejimida tavsiyalar bera oladi. Masalan, tabiiy fanlar darsida o‘qituvchi butun sinfga bir xil turdagi masalani bergan bo‘lsa, tizim o‘quvchilarning javob berish vaqti hamda to‘g‘riligi haqidagi statistik ko‘rsatkichlarga tayangan holda tushuntirish vaqtini uzaytirish, mashqlar darajasini oshirish yoki yangi mazmunga o‘tish zarurligini tez aniqlashi mumkin. Shu bilan birga, u turli darajadagi o‘quvchilar uchun tabaqalashtirilgan topshiriq yo‘llarini tavsiya etib, “yagona maqsad, qatlamli ilgarilash” tamoyiliga asoslangan o‘qitish strategiyasini amalga oshirishga yordam beradi. Bunday aqlli boshqaruv qobiliyati sinfni yanada moslashuvchan qiladi va haqiqiy shaxsiylashtirilgan o‘qitish uchun mustahkam texnologik tayanch yaratadi.

Shu bilan birga, o‘qitish usullarini moslashuvchan qo‘llash va optimallashtirish ham generativ sun’iy intellekt yordamisiz to‘liq tasavvur etib bo‘lmaydi. SI turli o‘qitish maqsadlari hamda o‘quvchilar guruhining xususiyatlariga tayangan holda mos o‘qitish faoliyatlari turlari va ularni tashkil etish usullarini tavsiya qila oladi. O‘qitish bosqichlarini loyihalash jarayonida tizim o‘quvchilarning qiziqishini uyg‘otuvchi kontekstli kirishlar, chuqur anglashni rag‘batlantiruvchi tadqiqot topshiriqlari, o‘zlashtirishni mustahkamlovchi ochiq turdagi masalalar kabi xilma-xil pedagogik takliflarni taqdim etishi mumkin. Bu esa o‘qituvchiga mantiqan izchil va qatlamli tuzilishga ega o‘qitish jarayonini qurishda yordam beradi. Bundan tashqari, o‘quvchilarning o‘rganish afzalliklari va idrok uslublariga mos ravishda tizim animatsion namoyishlar, interaktiv modellar, audio izohlar, fikr xaritalari va boshqa turli shakldagi o‘qitish resurslaridan foydalanishni tavsiya etishi mumkin. Natijada bilimni idrok etish va tushunish imkoniyatlari kengayadi, sinfdagi o‘qitishning ko‘rgazmaliligi va xilma-xilligi ortadi.

O‘z-o‘zini moslashtiruvchi o‘qish orqali sinfni kuchaytirish deganda, o‘rganish tahlili, bilim grafikasi va boshqa texnologiyalarga tayangan holda dinamik javob beruvchi o‘qitish tizimini yaratish tushuniladi. Bunday tizim o‘quvchilarning sinfdagi xatti-harakatlariga oid ma’lumotlarni, masalan, javob berish tezligi, interaktivlik chastotasi va xatolar turlarini real vaqt rejimida o‘lchaydi, ularning idrokiy holatini aniq belgilaydi hamda shu asosda o‘qitish mazmunini taqdim etish usuli, murakkablik darajasi va o‘zaro ta’sir strategiyalarini avtomatik ravishda moslashtiradi. Shu tariqa “o‘rganishga qarab o‘qitish”ga tayanuvchi shaxsiylashtirilgan o‘qitishning yopiq sikli yuzaga keladi. Uning nazariy asosi konstruktivistik o‘rganish nazariyasiga borib taqaladi. Mazkur yondashuv sinfni “hamma uchun bir xil sur’atda o‘qitish” modelidan “farqlangan idrokiy qo‘llab-quvvatlash” modeliga o‘tkazishni ko‘zda tutadi. Ya’ni, texnologiyalar yordamida o‘qitish taqdimoti va individual ehtiyojlar real vaqt rejimida o‘zaro moslashtiriladi.

Aniq amalga oshirish yo‘llari uchta asosiy jihatni o‘z ichiga oladi:

(1) Mazmunni dinamik moslashtirish.

Tizim bilim grafikasi asosida bilim birliklari o‘rtasidagi mantig’iy bog‘lanishni ajratadi, o‘quvchilarning sinf mashqlariga oid ma’lumotlarini real vaqt rejimida tahlil qiladi va mos mazmunni avtomatik ravishda taqdim etadi. Masalan, matematika darsida funksiya tushunchasini yetarlicha anglamagan o‘quvchilar uchun bosqichma-bosqich misol tahlillari beriladi, mavzuni yaxshi o‘zlashtirgan o‘quvchilar uchun esa kengaytirilgan amaliy masalalar taklif etiladi.

(2) Real vaqt rejimida qayta aloqa va pedagogik aralashuv.

SI algoritmlari yordamida o‘quvchilarning sinfdagi reaksiyalari, masalan, javoblardagi xato andozalari tahlil qilinadi va shu asosda darhol qayta aloqa yaratiladi. Umumiy muammolar kuzatilganda tizim o‘qituvchiga jamlangan tushuntirish berishni tavsiya qiladi, individual muammolar yuzaga kelganda esa maqsadli ko‘rsatmalarni taqdim etadi. Masalan, formulani noto‘g‘ri qo‘llash

sabablarini tushuntirishga yo‘naltirilgan izohlar berilishi mumkin. Bu esa idrokiy to‘siqlarning to‘planib borishining oldini oladi.

(3) Tabaqalashtirilgan interaktiv yo‘naltirish.

O‘quvchi profiliga, jumladan uning idrok uslubi va o‘rganish sur’atiga asoslanib, sinfdagi interaktiv vazifalar aqlli tarzda taqsimlanadi. Masalan, vizual qabul qiluvchi o‘quvchilar uchun grafik tadqiqot topshiriqlari, o‘zini tahlil qilishga moyil o‘quvchilar uchun esa guruh muhokamasidagi muayyan rollar belgilanadi. Inson va mashina hamkorligi asosida har bir o‘quvchi o‘zining “yaqin rivojlanish zonasi” doirasida chuqur o‘rganishga yo‘naltiriladi.

Masalan, Dunyoning rivojlangan davlatlarida chet tili darsida o‘z-o‘zini moslashtiruvchi aqlli o‘qitish tizimi qo‘llanilib, mavzularni o‘zlashtirishda yuqori samaraga erishilgan. Dars boshida tizim qisqa diagnostik test orqali o‘quvchilarning bilim darajasini aniqlab, ularning ehtiyojiga mos topshiriqlarni avtomatik tarzda tavsiya etgan. Grammatika qoidalarini chalkashtirayotgan o‘quvchilar uchun bog‘lovchi vositalarni qo‘llash bo‘yicha ko‘rgazmali tushuntirishlar, gap tuzilishida qiynalayotgan o‘quvchilar uchun esa interaktiv mashqlar taqdim qilingan.

Mashg‘ulot davomida tizim xatolarni real vaqt rejimida tahlil qilib borgan: zamon mosligiga oid xatolar ko‘p uchragan guruh bilan o‘qituvchi alohida mikrodars o‘tkazgan, so‘z tartibiga oid ayrim kamchiliklar bo‘yicha esa tizim qiyosiy misollar yordamida tezkor qayta aloqa bergan. Shuningdek, o‘quvchilarning faolligi va jamoaviy ishlardagi hissasiga qarab, ularga mos rollar taqsimlangan. Buning natijasida dars samaradorligi sezilarli oshib, turli tayyorgarlik darajasiga ega o‘quvchilarning ishtiroki o‘rtasidagi farq ancha kamaygan.

Shuningdek, generativ sun’iy intellekt o‘qituvchilarning kasbiy o‘sishi va o‘qitishni takomillashtirish jarayonida muhim hamkorga aylanmoqda. O‘qitish jarayoni yakunlangach, tizim sinfdagi xatti-harakatlar ma’lumotlari asosida o‘qitish tahlili hisobotini yaratadi. Bunday hisobotga o‘qitish maqsadlariga erishish

darajasi, o‘quvchilarning o‘rganish holati taqsimoti, sinfdagi muhim voqealar qaydi va boshqa ko‘rsatkichlar kiradi. Ana shu miqdoriy ma’lumotlar yordamida o‘qituvchi qaysi o‘qitish usullari ijobiy samara berganini, qaysi mazmun va bosqichlarni qayta ko‘rib chiqish zarurligini aniq ko‘ra oladi. Shu asosda u maqsadli qayta aloqa olib, kelgusi o‘qitish rejasini takomillashtiradi. Bundan tashqari, SI o‘qituvchiga o‘qitish kundaligini yuritishda, darsning kuchli jihatlarini ajratib ko‘rsatishda hamda shaxsiylashtirilgan takomillashtirish tavsiyalarini ishlab chiqishda yordam beradi. Bu esa o‘qituvchida uzluksiz takomillashtirish va refleksiv pedagogik faoliyat madaniyatini shakllantirib, uni asta-sekin yuqori darajadagi kasbiy ong sari yetaklaydi.

Generativ sun’iy intellekt yordamida sinfdagi o‘qitishni kuchaytirish nafaqat texnologik yangilanish, balki ta’limiy qarashning chuqur o‘zgarishidir. Bu jarayon o‘qituvchidan tajribaga tayangan o‘qitishdan bosqichma-bosqich ma’lumotlarga asoslangan ilmiy qaror qabul qilishga, yagona yondashuvdan esa individual farqlarni inobatga oluvchi nozik loyihalashga o‘tishni talab qiladi. Endilikda o‘qituvchi faqat bilim beruvchi emas, balki o‘qitish strategiyasini loyihalovchi, o‘rganish jarayonini yo‘naltiruvchi va aqlli tizim bilan hamkorlik qiluvchi subyekt sifatida namoyon bo‘ladi. Bu jarayonda o‘qituvchining kasbiy qaror qabul qilish qobiliyati bilan SI tizimining hisoblash va tahlil imkoniyatlari uyg‘unlashib, hayotiy va moslashuvchan sinf ekotizimini birgalikda shakllantiradi.

Kelajakda texnologiyalarning yanada rivojlanishi bilan generativ sun’iy intellekt turli sinf sharoitlariga yanada chuqurroq singib boradi va o‘qitishning chegaralari hamda imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu sababli o‘qituvchilar o‘zlarining ma’lumotlar savodxonligi va texnologik savodxonligini izchil oshirib borishlari, bu aqlli vosita bilan faol ishlashni o‘rganishlari va uni ongli ravishda boshqara olishlari zarur. Faqat shundagina ushbu vosita haqiqatan ham o‘quvchi rivojlanishiga xizmat qiladigan samarali resursga aylanadi, har bir dars ilmiy asoslangan qarorlar ustiga quriladi va har bir o‘quvchi aqlli qo‘llab-quvvatlash orqali shaxsiy o‘sishga erishadi. Inson va mashina hamkorligiga asoslangan ana

shunday aqlli o‘qitish modeli orqali biz yanada ochiq, aniq va samarali ta’limning yangi bosqichiga qadam qo‘yamiz.

### 2.3 Virtual simulyatsiya tizimlari yordamida sinfni kuchaytirish

Virtual simulyatsiya tizimlari yordamida sinfni kuchaytirish deganda uch o‘lchamli modellashtirish, fizik dvijoklar, harakatni aniqlash va boshqa texnologiyalar asosida yuqori aniqlikdagi interaktiv virtual muhitlarni yaratish, mavhum bilimlarni aniq va ko‘rgazmali o‘rganish vaziyatlariga aylantirish hamda jismoniy idrok va kontekstli tajriba orqali o‘quvchilarning bilimni tushunishi va qo‘llashini chuqurlashtirish tushuniladi. Bu aqlli ta’limda nazariya bilan amaliyotni bog‘lovchi muhim o‘qitish shaklidir. Uning nazariy asosi kontekstli o‘rganish nazariyasi va gavdalangan idrok nazariyasiga tayangan bo‘lib, o‘quvchining “qilish orqali o‘rganish” jarayonida sezgi tajribasi va harakatli o‘zaro ta’sir asosida bilim ma’nosini qurishini ta’kidlaydi. Shu jihatdan u an’anaviy sinflardagi tajribaning yuqori xavfliligi, resurslar cheklanganligi hamda vaqt va makon bilan bog‘liq chegaralar kabi kamchiliklarni qoplaydi.

Aniq amalga oshirish yo‘llari quyidagi uch jihatni o‘z ichiga oladi:

(1) Sahnalarni aniq moslashtirish.

Fan xususiyatlariga tayangan holda maqsadli virtual muhitlar yaratiladi. Tabiiy va texnika fanlarida bu, asosan, fizika, kimyo va boshqa eksperimental hodisalarni aniq modellashtirishga qaratiladi. Masalan, molekulalarning harakat trayektoriyasi yoki elektr zanjiridagi nosozlik reaksiyasi virtual tarzda ko‘rsatiladi. Gumanitar fanlarda esa tarixiy manzaralar va ijtimoiy hodisalarni dinamik tiklashga e’tibor qaratiladi, masalan, qadimgi bozor faoliyati yoki ekotizimdagi o‘zgarishlar tasvirlanadi. Bu esa virtual muhitning o‘qitish maqsadlari bilan idrok jihatdan mos bo‘lishini ta’minlaydi.

(2) Jismoniy o‘zaro ta’sirni loyihalash.

VR ko‘zoynaklari, taktil qayta aloqa qurilmalari, harakatni aniqlovchi qo‘lqoplar va boshqa tashqi vositalar orqali o‘quvchining virtual muhit bilan ko‘p o‘lchovli o‘zaro ta’siri yo‘lga qo‘yiladi. Bunga virtual asbob-uskunalarni

boshqarish, muhit parametrlarini o‘zgartirish yoki virtual qahramonlar bilan muloqot qilish kabi faoliyatlar kiradi. Natijada mavhum tushunchalar seziladigan va amalda boshdan kechiriladigan tajribaga aylanadi, “sezgi – harakat – idrok” o‘rtasidagi bog‘liqlik mustahkamlanadi.

(3) Aqlli yo‘naltirish va qayta aloqa.

Tizimga SI tahlil moduli integratsiya qilinib, o‘quvchining amaliy harakatlari, qaror qabul qilish yo‘llari va boshqa ma’lumotlari real vaqt rejimida kuzatiladi. Operatsion xatolar yuzaga kelganda, masalan, tajriba bosqichlari noto‘g‘ri bajarilganda, tizim hodisani tushuntirishdan bosqichma-bosqich yo‘naltirishgacha bo‘lgan ko‘rsatmalarni taqdim etadi. Aksincha, tadqiqotga xos faol xatti-harakatlar, masalan, innovatsion tajriba sxemasini sinab ko‘rish holatlarida esa darhol rag‘batlantiruvchi qayta aloqa beradi. Shu bilan birga, tizim jarayonli baholash hisobotini ham yaratib, o‘qituvchiga maqsadli tushuntirish olib borishda yordam beradi. Toshkent shahridagi bir boshlang‘ich maktabning tabiiy fanlar sinfida “Ekotizim virtual simulyatsiya tizimi” joriy etilib, undan “oziqlanish zanjiri va oziqlanish tarmog‘i” mavzusini o‘qitishda foydalanildi. Tizim o‘tloq, o‘rmon va botqoqdan iborat uch o‘lchamli virtual ekologik muhitlarni yaratdi. O‘quvchilar planshet orqali virtual qahramonlarni boshqarib ushbu muhitlarga kirishdi hamda turli organizmlarning yashash holatini, masalan, quyonning o‘t bilan oziqlanishi va burgutning quyonni ovlashini kuzatdilar.

Dars jarayonida o‘qituvchi quyidagi topshiriqni berdi: “Agar o‘tloqdagi bo‘rilar soni keskin kamayib ketsa, qanday zanjirli o‘zgarishlar yuz beradi?” O‘quvchilar hayvonlar belgilarini sudrab, populyatsiya sonini o‘zgartirdilar, tizim esa ekologik o‘zgarishlarni real vaqt rejimida namoyish etdi. Jumladan, quyonlar sonining keskin ortishi o‘tlarning kamayishiga olib keldi, bu esa keyinchalik ozuqa tanqisligi sababli quyonlar sonining pasayishiga sabab bo‘ldi va natijada ekotizimdagi muvozanat qayta tiklandi. Amaliy jarayon davomida, agar o‘quvchi ekotizimdan “quyosh” omilini olib tashlasa, tizim “O‘simliklarning o‘sishi uchun

qanday sharoitlar zarur?” degan eslatmani chiqarib, uni noorganik omillarni to‘ldirishga yo‘naltirdi.

O‘quvchilar guruhlar bilan hamkorlikda ishlagan paytda tizim har bir guruhning tadqiqot yo‘lini, xususan, o‘zgaruvchilarni sozlash ketma-ketligi va xulosa chiqarish mantig’ini qayd etib bordi. O‘qituvchi ushbu ma’lumotlar asosida umumiy muammolarga e’tibor qaratdi: “Nima uchun ayrim guruhlar parchalovchilarning rolini e’tibordan chetda qoldirdi?” Shundan so‘ng virtual sahnada chirituvchi bakteriyalarning o‘simlik qoldiqlarini parchalash jarayonini dinamik tarzda namoyish etish orqali o‘quvchilarning ekotizim yaxlitligi haqidagi tushunchasi yanada chuqurlashtirildi.

Darsdan keyingi qayta aloqa natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘quvchilarning “organizmlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik”ni tushunish darajasi 62 foizdan 91 foizga oshgan, shuningdek, ular real hayotdagi ekologik muvozanat hodisalarini mustaqil ravishda misollar bilan izohlab bera olganlar.

### 2.4 Inson–mashina o‘zaro ta’sirga asoslangan hamkorlik tizimlari yordamida dars jarayonini kuchaytirish

Inson–mashina o‘zaro ta’sirga asoslangan hamkorlik tizimlari yordamida dars jarayonini kuchaytirish tabiiy tilga ishlov berish, kompyuterli ko‘rish, sensor texnologiyalari va boshqa vositalarni integratsiyalash orqali “inson – mashina – muhit”dan iborat ko‘p o‘lchovli, dinamik o‘zaro ta’sir tizimini yaratishni anglatadi. Ushbu tizim o‘qitish jarayoniga oid ma’lumotlarni real vaqt rejimida uzatadi, o‘quvchilarning o‘rganish holatini aniq sezadi hamda o‘qitish faoliyatiga aqlli javob qaytaradi. Shu tariqa, u an’anaviy sinflardagi bir yo‘nalishli o‘qitish cheklovlarini bartaraf etib, o‘quvchini markazga qo‘ygan immersiv va shaxsiylashtirilgan ta’lim ekotizimini shakllantiradi. Uning asosiy nazariy tayanchi taqsimlangan idrok nazariyasi hamda o‘zaro ta’sir dizayni tamoyillariga borib taqaladi. Mazkur yondashuv texnologiyalar vositasida “o‘qituvchi – o‘quvchi – o‘quv mazmuni” o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir zanjirini optimallashtirishni ta’kidlaydi

va sinfdagi o‘zaro ta’sirni “tajribaga tayangan” modeldan “ma’lumotlarga asoslangan aniq o‘zaro ta’sir” modeliga olib o‘tadi.

Uning amaliy qo‘llanish yo‘llari asosan quyidagi to‘rt o‘lchamda namoyon bo‘ladi.

(1) Ko‘p modalli o‘zaro ta’sirni integratsiyalash.

Nutqiy o‘zaro ta’sir, masalan, o‘qituvchi va o‘quvchilarning virtual yordamchi bilan tabiiy suhbat olib borishi; imo-ishorani aniqlash, masalan, virtual tajriba asboblarini imo-ishoralar orqali boshqarish; yuz ifodasini tahlil qilish, masalan, o‘quvchining chalkashlik ifodasini aniqlab, tegishli eslatmani ishga tushirish kabi usullar birgalikda qo‘llanadi. Bu esa turli fanlar hamda turli o‘rganish uslublarining o‘zaro ta’sirga bo‘lgan ehtiyojini qondirish, amaliyotdagi murakkablikni kamaytirish va o‘zaro ta’sirning tabiiyligini oshirish imkonini beradi.

(2) Real vaqt rejimida holatni sezish va javob qaytarish.

Kamera, mikrofon va boshqa qurilmalar yordamida o‘quvchilarning sinfdagi xatti-harakatlariga oid ma’lumotlar, jumladan, nutq faolligi, diqqat darajasi va yuz ifodasidagi o‘zgarishlar yig‘iladi. Sun’iy intellekt algoritmlari ushbu ma’lumotlarni tahlil qilib, o‘quvchining o‘rganish holati profilini yaratadi. Agar tizim ko‘pchilik o‘quvchilarda loqaydlik yoki charchoq holatini, masalan, qosh tortish yoki tez-tez ko‘z yumib-ochishni aniqlasa, u o‘qituvchiga darsni qisqa muddatga to‘xtatish, tushuntirishni misollar bilan boyitish kabi tavsiyalarni avtomatik ravishda yuboradi. Ayrim o‘quvchilarda diqqatning susayishi kuzatilsa, tizim ularga shaxsiylashtirilgan eslatmalarni, masalan, virtual qahramonning mayin ovozli ogohlantirishini taqdim etadi.

(3) O‘qitish resurslarini dinamik safarbar etish.

O‘zaro ta’sir jarayonida yuzaga kelgan tezkor ehtiyojlar asosida tizim resurslar omboridan mos mazmunni aqlli tarzda tanlab taqdim etadi. Masalan, ona tili darsida o‘quvchilar o‘xshatish san’ati haqida munozara qilayotgan paytda “oy nuri suv oqimidek” kabi ifodani tilga olsalar, tizim turli yozuvchilar ijodidan oy

nuriga oid o‘xshatish namunalarini avtomatik tarzda tavsiya etib, o‘rganish doirasini kengaytirishi mumkin. Matematika darsida esa o‘quvchilar geometrik isbot usuli borasida shubha bildirsa, tizim bir nechta isbot yo‘lining dinamik ketma-ketligini darhol namoyish etadi.

(4) Hamkorlikdagi o‘zaro ta’sirni aqlli qo‘llab-quvvatlash.

Guruhli faoliyat jarayonida tizim guruhlarning suhbat mazmuni va vazifalar taqsimotini tahlil qilish orqali hamkorlikdagi to‘siqlarni, masalan, ayrim a’zolarning sust ishtiroki yoki muhokamaning mavzudan chetga chiqishini aniqlaydi. Shundan so‘ng u yo‘naltiruvchi savollarni, masalan, “Guruh a’zolarining fikrlaridan foydalanib loyihani qanday takomillashtirish mumkin?” kabi savollarni taqdim etadi yoki rollarni qayta taqsimlashga ko‘maklashadi. Bu samarali hamkorlikni rag‘batlantiradi. Shu bilan birga, tizim hamkorlik jarayoniga oid ma’lumotlarni qayd etib boradi va ular o‘qituvchining baholashi uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

Darsdan tashqaridagi inson-mashina hamkorligi yanada boy va ko‘p qirrali mazmun kasb etadi (3.1-jadvalga qarang). O‘quv jarayonini loyihalash ijodiy faoliyat bo‘lib, u ijodiy ong, ijodiy tafakkur va ijodiy harakatni o‘z ichiga oladi. Takroriy faoliyatdan ijodiy faoliyatga o‘tish, asosan, qiziqish, motivatsiya va maqsadga yo‘naltirilgan intellektga bog‘liq bo‘lgani sababli, bu jarayonni asosan o‘qituvchi amalga oshiradi. Biroq o‘quv jarayonining o‘zida mashina “aqlli o‘qituvchi” sifatida shaxsiylashtirilgan va aniq yo‘l-yo‘riq ko‘rsatish xizmatlarini taqdim etishi, hatto raqamli virtual o‘qituvchi darajasigacha rivojlanishi mumkin.

Toshkent shahridagi bir boshlang‘ich maktabda “Odob va jamiyat” fanini o‘qitishda “Aqlli sinfning inson–mashina o‘zaro ta’siri tizimi” joriy etilib, “Jamoat makonini rejalashtirish” mavzusida dars tashkil etildi. Tizim 360 darajali kamera, nutqni aniqlovchi mikrofon va interaktiv elektron taxta bilan jihozlangan bo‘lib, o‘qituvchi–o‘quvchi, o‘quvchi–o‘quvchi hamda o‘quvchi–virtual qahramon o‘rtasidagi ko‘p yo‘nalishli o‘zaro ta’sirni qo‘llab-quvvatlaydi.

Dars davomida o‘qituvchi o‘quvchilarni guruhlarga ajratib, “Bolalar faoliyati uchun jamoat makoni” loyihasini ishlab chiqishga yo‘naltirdi. O‘quvchilar ovozli buyruqlar yordamida virtual mahalla aholisini suhbatga chaqirdilar, masalan: “Iltimos, keksa aholi o‘z ehtiyojlari haqida gapirsin.” Tizim esa virtual qahramon obrazini yaratib, quyidagicha simulyatsion javob berdi: “Men bolalarga qarash qulay bo‘lishi uchun faoliyat hududi dam olish zonasiga yaqin joylashishini istayman.” Guruh muhokamalari jarayonida tizim suhbat mazmunini real vaqt rejimida qayd etib bordi va elektron taxtada “xavfsizlik”, “o‘yin maydonchalari”, “yashil makon” kabi kalit so‘zlardan iborat bulutni hosil qilib, o‘quvchilarga fikrlarini tartibga solishda yordam berdi.

Bir guruh “qum qutisini joylashtirish kerakmi yoki yo‘qmi” masalasida yakdil qarorga kela olmaganda, tizim turli mahallalarda qum qutisidan foydalanishga oid namunaviy videolarni avtomatik ravishda namoyish etib, dalillashuvni qo‘llab-quvvatladi. O‘quvchilardan biri elektron taxtada imo-ishoralar orqali fazoviy joylashuv chizmasini yaratganida, tizim darhol uch o‘lchamli vizual model hosil qildi va quyidagi ogohlantirishni berdi: “Mazkur loyihada o‘yin jihozlari yo‘lga juda yaqin joylashtirilgan, bu esa xavfsizlik xatarini keltirib chiqaradi.” Shundan so‘ng o‘quvchi o‘z loyihasiga tegishli o‘zgartirishlar kiritdi.

O‘qituvchi orqa fonda guruhlarning o‘zaro ta’sir ma’lumotlarini kuzatar ekan, aksariyat guruhlar “nogiron bolalar uchun yo‘lak” masalasini e’tibordan chetda qoldirganini aniqladi va shu zahoti butun sinf bilan umumiy muhokamani boshladi. Tizim esa bir vaqtning o‘zida nogironligi bo‘lgan bolalar uchun mo‘ljallangan dizayn qoidalari haqidagi animatsiyani namoyish etdi.

Darsdan keyingi qayta aloqa natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘quvchilarning darsdagi ishtirok darajasi 53 foizga oshgan, loyihalarning to‘liqligi, ya’ni turli ehtiyojlarni qamrab olish darajasi an’anaviy darslarga nisbatan 47 foizga yaxshilangan. Shuningdek, o‘quvchilarning 89 foizi “tizim bilan o‘zaro ta’sir qilish orqali turli ijtimoiy guruhlar ehtiyojlarini yaxshiroq tushuna oldim” deb

ta’kidlagan. Mazkur misol inson–mashina o‘zaro ta’siri tizimining chuqur ishtirokni ta’minlash, hamkorlikdagi tafakkurni rivojlantirish hamda ijtimoiy tushunchani chuqurlashtirishdagi muhim rolini yaqqol tasdiqlaydi.

**Jadval 3.1. O‘qitishdagi inson–mashina hamkorligi sohalari**

| O‘qituvchi | Mashina |
|---|---|
| Tafakkurga yo‘naltirilgan o‘quv jarayonini loyihalash | Shaxsiylashtirilgan va aniq o‘quv yo‘l-yo‘riqlarini taqdim etish |
| O‘quvchilarning hissiy holatini qo‘llab-quvvatlash | O‘quvchilarning hissiy holatini aniqlash |
| Aqlli o‘quv resurslarini ishlab chiqish | Resurslarni moslashtirilgan tarzda tavsiya etish |
| Baholash vositalarini loyihalash | Savollarni avtomatik tuzish va javoblarni baholash |
| Ijodiy ta’lim bo‘yicha murabbiy | O‘quv muhitini simulyatsiya qilish |
| Hissiy sifatlar va shaxsiy fazilatlarni shakllantirish | Amaliyotni simulyatsiya qilish bo‘yicha murabbiy |
| Jismoniy va ruhiy salomatlik bo‘yicha maslahatchi | Jismoniy va ruhiy salomatlikni monitoring qilish |

### 2.5 Raqamli virtual o‘qituvchi va aqlli ekspert tizimlar

Sun’iy intellekt, virtual reallik va hissiy hisoblash texnologiyalarining izchil rivojlanishi ta’sirida ta’lim yangi bosqichga qadam qo‘ymoqda. Ana shu kontekstda virtual o‘qituvchi sinf ta’limiga bosqichma-bosqich kirib kelayotgan yangi turdagi o‘qitish yordamchi vositasi sifatida namoyon bo‘lmoqda. Virtual o‘qituvchi deganda hisoblash tizimi tomonidan yaratilgan, sezish, o‘zaro ta’sirga kirishish, muayyan darajada hissiy ifoda va aqlli qaror qabul qilish qobiliyatiga ega bo‘lgan uch o‘lchovli raqamli obraz tushuniladi. U nafaqat bilim yetkazish вазифasini bajaradi, balki o‘quvchilarning o‘rganish xususiyatlariga tayangan holda o‘qitish jarayonini dinamik ravishda moslashtirib, shaxsiylashtirilgan ta’lim va moslashuvchan sinfni barpo etishga texnik ko‘mak ham beradi.

Virtual o‘qituvchining paydo bo‘lishi an’anaviy sinfni faqat o‘qituvchi boshqaradigan yagona model doirasidan chiqarib, uni “inson–mashina hamkorligi”ga asoslangan murakkab o‘qitish shakliga aylantirdi. Bunday sinfda

virtual o‘qituvchi jonli o‘qituvchiga yaqin mimika va harakatlar orqali uning o‘qitish faoliyatini taqlid qiladi hamda o‘quvchilarning immersiv ishtiroki va darsga jalb etilish darajasini oshiradi. U ko‘rish va eshitish kabi ko‘p modalli sezish texnologiyalari yordamida o‘quvchilarning hissiy o‘zgarishlari, diqqat holati va o‘quv reaksiyalarini real vaqt rejimida aniqlaydi. Shu asosda u nutq ohangi, tana harakatlari yoki topshiriqlar ketma-ketligini o‘zgartirib, sinfdagi o‘zaro ta’sirning yanada moslashuvchan bo‘lishiga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, katta ma’lumotlar tahlili va aqlli tavsiya algoritmlariga tayangan holda virtual o‘qituvchi o‘quvchilarning bilim darajasi, idrok uslubi va xulq-atvorga oid afzalliklarini umumlashtiradi, o‘qitish ritmi hamda mazmun tuzilishini dinamik ravishda moslashtiradi, farqlangan o‘quv yo‘llarini shakllantiradi va ta’limning maqsadga muvofiqligi hamda samaradorligini oshiradi.

Amaliy o‘qitish jarayonida virtual o‘qituvchi ko‘pincha inson o‘qituvchisi bilan birgalikda sinfda faoliyat yuritadi. Inson o‘qituvchisi o‘qitish jarayonini tashkil etish, yuqori darajadagi tafakkurni rivojlantirish va hissiy hamohanglikni boshqarish bilan shug‘ullansa, virtual o‘qituvchi aniq mazmunni tushuntirish, tajribalarni vizual namoyish etish, tilni takroriy mashq qildirish kabi vazifalarni bajarishi mumkin. Shu tariqa, u o‘qituvchining yukini yengillashtiradi va dars samaradorligini oshiradi. Til o‘rganish, matematik modellashtirish va ilmiy tajriba kabi sohalarda virtual o‘qituvchining animatsion ifodasi, vaziyatni simulyatsiya qilishi hamda darhol javob qaytarish imkoniyati ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi. Bu o‘quvchilarga mavhum bilimlarni tushunish va o‘rganishdagi qiyinchiliklarni bartaraf etishda samarali yordam beradi. Bunday “inson–mashina hamkorligi”ga asoslangan o‘qitish vaziyatida o‘quvchi endilikda faqat darslik va o‘qituvchi bilan emas, balki o‘zaro ta’sirga kirisha oladigan, javob qaytaradigan va moslasha oladigan aqlli o‘quv muhiti bilan ham yuzma-yuz bo‘ladi.

Shuningdek, virtual o‘qituvchi uzluksiz ma’lumotlar yig‘ilishiga tayangan holda o‘quvchi uchun to‘liq o‘quv profilini yaratishi mumkin. Mazkur profil nafaqat bilimlarni o‘zlashtirish chuqurligini, balki o‘quvchining o‘qishga

qiziqishlari, tafakkur uslublari va hissiy yo‘nalishlari kabi ko‘p o‘lchovli ko‘rsatkichlarni ham o‘z ichiga oladi. Tizimning doimiy tahlili asosida virtual o‘qituvchi mos o‘quv resurslari va topshiriq tavsiyalarini taqdim etib, “har bir o‘quvchi uchun alohida va vaqt o‘tishi bilan o‘zgarib boradigan” moslashuvchan o‘qitish sozlamalarini amalga oshiradi. O‘qituvchi ham ushbu o‘quv profillaridan foydalanib, o‘quvchilarning o‘rganish holatini yanada aniqroq tushunishi va shu asosda maqsadga yo‘naltirilgan o‘qitish dizayni hamda samarali pedagogik aralashuv choralarini belgilashi mumkin.

O‘quv baholash sohasida virtual o‘qituvchi o‘quvchilarning sinfdagi nutqiy ifodasi, tana harakatlari, topshiriqlarni bajarish holati hamda hissiy holati kabi ko‘rsatkichlarni avtomatik tahlil qilish orqali an’anaviy natijaviy baholashdan jarayonli, diagnostik va shakllantiruvchi baholashga o‘tishni ta’minlaydi. Inson o‘qituvchisining subyektiv baholari bilan uyg‘unlashgan holda bu yondashuv keng qamrovli, obyektiv va kuzatib borilishi mumkin bo‘lgan ko‘p o‘lchovli baholash tizimini yaratish imkonini beradi. Natijada o‘quvchilarning rivojlanish trayektoriyasini qayd etish va o‘quv faoliyatini ilmiy asosda optimallashtirish uchun mustahkam zamin yaratiladi.

Bundan tashqari, virtual o‘qituvchi onlayn ta’lim jarayonida shaxslararo hissiy aloqaning yetishmasligi muammosini ham qisman bartaraf etadi. Masofaviy ta’lim muhitida o‘quvchilarda tez-tez uchraydigan yolg‘izlik, tashvish va motivatsiyaning pasayishi kabi holatlarga nisbatan virtual o‘qituvchi hissiy hisoblash texnologiyasi yordamida ularning psixologik holatini o‘z vaqtida aniqlashi hamda tegishli tarzda javob qaytarishi mumkin. Masalan, o‘quvchining diqqati susaygani aniqlansa, virtual o‘qituvchi nutq ritmini yoki mimikasini o‘zgartirish, shuningdek, savol berish orqali uning o‘qishga bo‘lgan e’tiborini qayta faollashtirishi mumkin. Agar o‘quvchida charchoq yoki muvaffaqiyatsizlik hissi kuzatilsa, tizim rag‘batlantiruvchi qayta aloqa yoki mos o‘quv tavsiyalarini taqdim etib, uning o‘ziga bo‘lgan ishonchini tiklash va o‘quv motivatsiyasini saqlab qolishga yordam beradi. Shu jihatdan virtual o‘qituvchi nafaqat “bilim

yetkazuvchi”, balki “hissiy holatni tartibga soluvchi” va “psixologik hamroh” sifatida ham namoyon bo‘ladi.

XX asrning 70-yillaridan boshlab Yevropada raqamli ekspert tizimlari tashxis qo‘yish, tavsiya berish va qo‘llab-quvvatlash orqali o‘quvchilarga nisbatan yanada sezgir, aniq va individual yondashuv asosida xizmat ko‘rsatishga intildi. Xususan, tibbiyot ta’limi sohasida virtual mentor tizimlarini yaratish va amaliyotga joriy etish bo‘yicha qator izlanishlar olib borilmoqda. Sun’iy intellekt va chuqur o‘rganish texnologiyalarining kompleks qo‘llanishiga asoslangan bunday tizimlar o‘quvchilarning zaif jihatlarini aniqlash, ularga maqsadli ko‘rsatmalar berish hamda har bir o‘quvchining salohiyatini to‘liq namoyon etishiga ko‘maklashish imkoniga ega. Shu bilan birga, ular o‘qitish jarayonini samarali qo‘llab-quvvatlashga ham xizmat qiladi.

Garchi virtual o‘qituvchi o‘qitish jarayonida qator afzalliklarni namoyon etsa-da, uning rivojlanishi hali ham ayrim muammolar bilan bog‘liq. Birinchidan, hozirgi virtual o‘qituvchilarning hissiy o‘zaro ta’siri inson o‘qituvchisidagi kabi tabiiy va nozik darajaga yetmagan, ayrim hissiy javoblar esa hanuz sun’iy va soddalashtirilgan ko‘rinadi. Ikkinchidan, virtual o‘qituvchining o‘qitish faoliyati ko‘pincha algoritmlar tomonidan boshqarilgani sababli, o‘qituvchi uning qaror qabul qilish asoslari va ishlash mantig’ini to‘liq anglashda qiyinchilikka duch keladi. Natijada ma’lum darajada “qora quti” hodisasi yuzaga keladi. Bu esa o‘qitish xavfsizligi va boshqariluvchanligiga nisbatan yanada yuqori talablarni qo‘yadi. Bundan tashqari, virtual o‘qituvchi bilan inson o‘qituvchisi o‘rtasidagi rol chegaralarini oqilona belgilash ham ta’lim amaliyotida hal etilishi lozim bo‘lgan muhim masaladir. Hozirgi bosqichda virtual o‘qituvchi to‘liq o‘rnini bosuvchi vosita emas, balki yordamchi vosita sifatida ko‘proq maqsadga muvofiqdir. Shu bois uning “hamkor” sifatidagi rolini ta’kidlash va “o‘rnini bosuvchi” maqomini mutlaqlashtirmaslik o‘qitishning insonparvar mohiyatini saqlash hamda pedagogik axloqiy me’yorlarga rioya etishning muhim sharti hisoblanadi. Nihoyat, virtual o‘qituvchi tizimlari odatda yuqori darajadagi texnik qo‘llab-quvvatlash va katta

xarajatlarni talab qiladi. Bu esa resurslari cheklangan ta’lim muassasalari uchun ularni keng joriy etishda jiddiy to‘siq bo‘lib qolmoqda.

Sun’iy intellekt, virtual reallik, metaverse va raqamli egizak texnologiyalarining izchil rivojlanishi natijasida virtual o‘qituvchi tizimlari yanada nozik hissiy holatlarni aniqlash, o‘qitish mantig’ini o‘zini o‘zi moslashtirish, tizim xizmatlarining ko‘p platformali muvofiqligini ta’minlash hamda qo‘llash ekotizimini to‘liq shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘lib bormoqda. O‘qitishdagi o‘zaro ta’sir nuqtai nazaridan, virtual o‘qituvchi o‘quvchi ehtiyojlarini yanada tabiiyroq anglay oladi, yo‘naltiruvchi suhbat olib borish, kontekstga asoslangan o‘qitish qarorlarini qabul qilish kabi qobiliyatlarni namoyon etadi va asta-sekin inson o‘qituvchisining pedagogik sezgirligi hamda yo‘naltiruvchanligiga yaqinlashadi. O‘qitish funksiyalari jihatidan esa u faol ravishda o‘qitish strategiyalarini rejalashtirish salohiyatiga ega bo‘lib, nafaqat o‘qituvchi tomonidan belgilangan vazifalarni bajaradi, balki real vaqt ma’lumotlari asosida o‘qitishga doir tavsiyalarni dinamik tarzda ishlab chiqadi va pedagogik qarorlarni optimallashtirishga ko‘maklashadi.

Shu bilan birga, virtual o‘qituvchilarni joriy etish jarayoni tobora platformaviy va standartlashtirilgan tus olmoqda. Bu turli terminal qurilmalari va tizimlar o‘rtasida moslashuvchan foydalanishni qo‘llab-quvvatlaydi hamda nisbatan pastroq kirish to‘siqlari bilan turli o‘quv ssenariylariga xizmat qilish imkonini beradi. Eng muhimi, kelajakdagi virtual o‘qituvchilarni loyihalash bosqichidayoq axloqiy cheklov mexanizmlari va ma’lumotlar xavfsizligi standartlari bilan ta’minlash zarur. Bu o‘quvchi maxfiyligini himoya qilish va ta’limdagi adolatlilikni ta’minlash uchun ishonchli kafolat bo‘lib xizmat qiladi.

Virtual o‘qituvchi aqlli ta’limning muhim tarkibiy qismi sifatida nafaqat sinfga yangi dinamika olib kiradi, balki ta’limni shaxsiylashtirish, adolatli tashkil etish va yuqori sifat darajasida rivojlantirish uchun ham amaliy yo‘lni taklif etadi. Moslashuvchan sinfni shakllantirish jarayonida virtual o‘qituvchi inson o‘qituvchisi bilan chuqur integratsiyalashib, “o‘quvchi markazda bo‘lgan,

ma’lumotlarga tayangan va aqlli texnologiyalar bilan qo‘llab-quvvatlanadigan” kelajak ta’limining yangi modelini birgalikda barpo etadi.

## 3. Darsdan keyingi individual yo‘naltirish va baholash bo‘yicha qayta aloqa

### 3.1 Aqlli uy vazifalari

Darsdan keyingi uy vazifalari sinfdagi o‘qitish jarayonining muhim davomi sifatida bilimlarni mustahkamlash, tushunishni chuqurlashtirish va qobiliyatlarni rivojlantirish kabi muhim vazifalarni bajaradi. U nafaqat o‘qitish mazmunining uzviy davomi, balki o‘quvchilarning o‘quv holatini aks ettiruvchi muhim ko‘rsatkich hamdir hamda o‘qituvchining o‘qitish strategiyasini moslashtirishi uchun zarur asos bo‘lib xizmat qiladi.

Biroq an’anaviy uy vazifasini tashkil etish usullari ko‘pincha yagona standart va bir xil topshiriq modeliga tayangan holda quriladi, bu esa o‘quvchilarning o‘quv qobiliyati, qiziqish yo‘nalishi, idrok etish sur’ati va boshqa jihatlardagi individual farqlarini yetarli darajada hisobga olmaydi. Natijada ayrim o‘quvchilar uchun topshiriqlar yetarli darajada murakkab bo‘lmaydi, boshqalari esa ularni bajarishda qiyinchilikka duch keladi. Bu holat nafaqat o‘qitish samaradorligiga, balki o‘quvchilarning o‘qishga bo‘lgan faolligi va motivatsiyasiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Sun’iy intellekt texnologiyalarining uzluksiz rivojlanishi sharoitida SI darsdan keyingi uy vazifalarining turli bosqichlariga bosqichma-bosqich kirib bormoqda. Bu esa vazifalarni “hamma uchun bir xil” tarzda tashkil etish muammosini bartaraf etib, ularni haqiqatan ham “har bir o‘quvchiga alohida va uning qobiliyatiga mos” tarzda belgilash imkonini yaratadi.

Birinchidan, uy vazifalarini loyihalash va taqdim etish bosqichida generativ sun’iy intellekt o‘qituvchilar uchun kuchli qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. O‘qituvchi fan, sinf, bilim elementi va idrok etish darajasi kabi parametrlarni kiritish orqali SI tizimiga ko‘p o‘lchovli hamda shaxsiylashtirilgan uy vazifasi mazmunini tezkor yaratish imkonini beradi. SI

tizimi darslik tizimi, o‘quv dasturi va o‘quv maqsadlarini avtomatik tarzda uyg‘unlashtirib, semantik tahlil asosida asosiy bilimlarni mustahkamlash, tafakkurni kengaytirish, fanlararo integratsiyani ta’minlash va boshqa ko‘p darajali topshiriq turlarini shakllantirishi mumkin. Bu esa turli o‘quvchilarning ehtiyojlariga mos keladigan uy vazifalarini yaratish imkonini beradi. Masalan, o‘rta maktab matematika ta’limida o‘qituvchi “funksiya grafigi”, “teskari proporsional funksiya”, “tafakkurni rivojlantirish” kabi kalit so‘zlarni kiritishi bilan, SI savollar bazasini shakllantirish, idrok yo‘llari mantig’ini aniqlash va o‘qitish tajribasini modellashtirish asosida turli murakkablik darajasiga ega bo‘lgan uch xil mashqni tezda yaratishi mumkin. Bunday avtomatik yaratish nafaqat uy vazifalarini loyihalash samaradorligini oshiradi, balki o‘qitish mazmunini yanada aniq va boy qiladi. Natijada o‘qituvchi “darajalar bo‘yicha taqsimlash” va “toifalar asosida yo‘l-yo‘riq berish”ni amalda ro‘yobga chiqarish imkoniga ega bo‘ladi.

Bundan tashqari, SI uy vazifalarini belgilash jarayonida o‘quvchilarning o‘quv faoliyatiga oid ma’lumotlar bilan uyg‘unlashgan holda aqlli moslashtirishni amalga oshiradi va shu asosda dinamik hamda moslashuvchan shaxsiylashtirilgan tavsiyalarni taqdim etadi. Tizim o‘quvchilarning sinfdagi o‘zaro ta’siri, test natijalari, avvalgi uy vazifalarini bajarish holati va boshqa ko‘plab ma’lumotlarga tayangan holda o‘quvchi profilini yaratadi hamda uning ehtimoliy bilim bo‘shliqlari yoki rivojlanish salohiyatini bashorat qiladi. Masalan, til o‘rganish qobiliyati yuqori, biroq mantig’iy xulosa chiqarish qobiliyati sust bo‘lgan o‘quvchi uchun tizim uy vazifasiga mantig’iy xulosa chiqarishga oid savollar yoki vaziyatga asoslangan amaliy topshiriqlarni kiritishi mumkin. Rasmli mazmunni tezroq idrok etadigan o‘quvchi uchun esa rasm va matn uyg‘unligiga asoslangan savollar tavsiya etilishi mumkin. Mazkur “mazmun – qobiliyat – qiziqish” uch o‘lchovli uyg‘unlashtirish mexanizmi o‘quvchining uy vazifasini bajarishga bo‘lgan ichki motivatsiyasini samarali faollashtiradi, topshiriqlarning maqsadga muvofiqligi va qiyinlik darajasini oshiradi hamda o‘qituvchining “qo‘lda moslashtirish”dan “aqlli moslashtirish”ga o‘tishiga yordam beradi.

Uy vazifasi topshirilgandan so‘ng uni tekshirish va qayta aloqa taqdim etish o‘qituvchi faoliyatining eng ko‘p vaqt va mehnat talab qiladigan bosqichlaridan biri hisoblanadi, ayniqsa insholar va tushuntirishli savollar kabi subyektivlik darajasi yuqori bo‘lgan topshiriqlarda. An’anaviy tekshirish usuli nafaqat ish hajmining kattaligi bilan murakkablashadi, balki subyektiv omillar ta’siriga ham ko‘proq moyil bo‘ladi, shu sababli qayta aloqaning o‘z vaqtida va izchil bo‘lishini ta’minlash qiyinlashadi. Aqlli tekshirish tizimlarining paydo bo‘lishi mazkur muammo uchun yangi yechimni taklif etmoqda. OCR, tabiiy tilga ishlov berish va chuqur o‘rganish modellariga tayangan holda SI tizimi turli fanlarga oid uy vazifalarini avtomatik ravishda aniqlash va baholash imkoniyatiga ega. Masalan, ona tili insholarini tekshirishda SI tizimi so‘z va iboralardan foydalanish, gap tuzilishining xilma-xilligi, matnning mantig’iy tarkibi, hissiy ifoda va boshqa ko‘plab o‘lchovlar asosida umumiy baho bera oladi hamda til uslubi modeliga tayangan holda aniq tuzatish tavsiyalarini taqdim etadi. Ingliz tili yozma ishlarida esa SI nafaqat grammatika va imlo kabi yuzaki xatolarni aniqlaydi, balki matn izchilligi, so‘z boyligidan foydalanish kabi chuqur til kompetensiyalarini ham tahlil qilib, o‘quvchilarning yozma ifoda malakasini takomillashtirishga ko‘maklashadi.

Aniq fanlar sohasida aqlli tekshirish funksiyasi ko‘proq “jarayon tahlili” va “mantig’iy zanjirni aniqlash” ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Masalan, matematika fanida SI tasvirni aniqlash texnologiyasi yordamida o‘quvchining qo‘lda yozilgan hisoblash bosqichlarini aniqlashi, har bir bosqichdagi xulosa chiqarishning mantig’iy asoslanganligini hamda umumiy mantig’iy zanjirga rioya etilganini tekshirishi mumkin. Shu asosda tizim nozik xato tahlilini ham taqdim etadi. An’anaviy to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri natijani baholash bilan solishtirganda, SI “jarayonning to‘g‘riligi”ni kuzatish va baholash imkonini beradi, bu esa o‘quvchilarning tafakkur yo‘lidagi adashishlarini aniqlashga yordam beradi. Bunday aniq va jarayonga yo‘naltirilgan tekshirish usuli nafaqat baholashning obyektivligini oshiradi, balki o‘quvchilarning mustaqil o‘rganishi va qobiliyatlarini rivojlantirishiga ham xizmat qiladi.

Yanada muhim jihati shundaki, SI asosidagi tekshirish tizimi uzluksiz kuzatuv va ma’lumotlar yig‘ish asosida har bir o‘quvchi uchun shaxsiylashtirilgan o‘quv hisobotini hamda xatolar arxivini shakllantira oladi. Tizim har bir uy vazifasining bajarilish holati, bilim elementlarini o‘zlashtirish darajasi, uchraydigan xato turlari va ularning o‘zgarish tendensiyalarini avtomatik ravishda qayd etib, rivojlanuvchi “o‘quv holati xaritasi”ni yaratadi. O‘qituvchi shu asosda o‘quvchilarga farqlangan yo‘l-yo‘riqlar berishi, o‘qitish strategiyasi va mazmun tartibini o‘z vaqtida moslashtirishi mumkin. O‘quvchi esa o‘zining o‘quv taraqqiyoti yo‘li va zaif tomonlarini aniq ko‘ra oladi, o‘zini o‘zi nazorat qilish qobiliyatini kuchaytiradi va o‘quv faolligini oshiradi. Bunday ikki tomonlama qayta aloqa mexanizmi uy vazifasini shunchaki “topshiriq bajarish” vositasi bo‘lib qolishdan chiqarib, uni o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi chuqur muloqot hamda samarali o‘zaro ta’sirning muhim platformasiga aylantiradi.

Loyihalash va tekshirishdan tashqari, SI uy vazifalarini bajarish jarayonida maslahat berish va savollarga javob qaytarish sohasida ham muhim rol o‘ynaydi. O‘quvchilar uy vazifalarini mustaqil bajarish davomida ko‘pincha tushunilmagan bilim elementlari, javobi topilmayotgan savollar yoki mantig’iy to‘siqlarga duch keladilar. An’anaviy sinf doirasidan tashqarida esa o‘qituvchi har bir o‘quvchining har bir savoliga doimo tezkor javob bera olmaydi, bu holat darsdan keyingi maslahat berish jarayonini murakkablashtiradi. Aqlli savol-javob tizimi yordamida o‘quvchi faqat savol mazmunini kiritishi yoki savolga oid rasmni yuklashi kifoya, tizim esa bilimlar bazasidagi resurslarni tezkor moslashtirib, ko‘p nuqtayi nazardan yechim tahlilini va yordamchi tushuntirishlarni taqdim eta oladi. Masalan, o‘rta maktab tabiiy fanlar darsida o‘quvchi blokli g‘ildiraklar tizimidagi kuchga oid masalada tushunchalarni aralashtirib yuborsa, SI tizimi animatsion namoyish, formulalarni tahlil qilish va bosqichma-bosqich ko‘rsatmalar orqali uni to‘g‘ri fizik modelni shakllantirish hamda yechim yo‘lini izchil qurishga yo‘naltirishi mumkin.

Yanada murakkab o‘quv vaziyatlarida SI hatto o‘qituvchining o‘qitish mantig’ini modellashtirib, bir xil savolga turli yondashuvlarga asoslangan

yechimlarni taqdim etishi va shu orqali o‘quvchining ko‘p nuqtayi nazardan fikrlash qobiliyatini rag‘batlantirishi mumkin. Ayrim tizimlar “o‘qituvchiga xos” til uslubi va semantik o‘zaro ta’sir qobiliyatiga ega bo‘lib, ular nafaqat bilimga oid yordam ko‘rsatadi, balki o‘quvchining fikrlash yo‘lini tahlil qilib, unga samaraliroq yechim strategiyasini tanlash bo‘yicha yo‘l-yo‘riq ham beradi. “Aqlli yordamchi o‘qituvchi” shaklidagi bunday maslahatlashuv modeli bir tomondan o‘quvchining mustaqil o‘rganishini saqlab qolsa, ikkinchi tomondan uning muammoni hal qilish qobiliyati va o‘quv jarayonidagi ishonchini kuchaytiradi.

Bundan tashqari, ilg‘or SI tizimlari asta-sekin hissiy holatni aniqlash va dinamik aralashuv mexanizmlari bilan integratsiyalashib, o‘quvchilarga “insoniy iliqlik” bilan yo‘g‘rilgan o‘quv yordamini taqdim eta boshladi. Tizim o‘quvchilarning uy vazifalarini bajarish jarayonidagi nutq ohangi, harakatlar ritmi, yechim uchun sarflangan vaqt va boshqa ko‘rsatkichlarni tahlil qilish orqali ularda tashvish, zerikish yoki chalkashlik kabi hissiy holatlar mavjudligini dastlabki darajada aniqlashi mumkin. O‘quvchida hissiy holatning me’yordan og‘ishi sezilganda, tizim avtomatik ravishda ogohlantirish yuboradi, mos rag‘batlantiruvchi iboralarni, qiziqishni kuchaytiruvchi mazmunni yoki bilimlarni takrorlash materiallarini taqdim etadi. Masalan, ketma-ket noto‘g‘ri javob berayotgan o‘quvchiga SI qisqa tanaffus qilishni, tegishli videoni ko‘rib chiqib, so‘ng yana urinib ko‘rishni tavsiya etishi mumkin. Kayfiyati aniq tashvishli bo‘lgan o‘quvchi uchun esa tizim “o‘qish usullariga doir tavsiyalar” yoki “stressni kamaytirish bo‘yicha ko‘rsatmalar”ni taqdim etadi. Mazkur funksiya an’anaviy darsdan keyingi o‘quv jarayonida hissiy qo‘llab-quvvatlashning yetishmasligini qisman bartaraf etib, SI ni nafaqat o‘quv yordamchisi, balki o‘quv jarayonidagi hissiy hamroh sifatida ham namoyon etadi.

Umuman olganda, sun’iy intellekt imkoniyatlari bilan boyitilgan darsdan keyingi uy vazifasi tizimi endilikda oddiy “topshiriq berish platformasi” bo‘lib qolmay, balki loyihalash, taqdim etish, bajarish, tekshirish, tahlil qilish, qayta aloqa berish va maslahat ko‘rsatishni o‘zida birlashtirgan “aqlli o‘quvning yopiq

sikli”ga aylangan. Mazkur tizim o‘quv jarayonining har bir bosqichini raqamlashtiradi, noziklashtiradi va ko‘rinadigan holga keltiradi. Bu esa nafaqat uy vazifalarining pedagogik qiymatini oshiradi, balki ma’lumotlarga tayangan va texnologiyalar bilan qo‘llab-quvvatlanadigan yangi o‘qitish ekotizimini ham shakllantiradi. Kelajakda texnologiyalarning yanada rivojlanishi bilan ushbu yopiq sikl tizimi yanada aqlli, moslashuvchan va hissiy jihatdan boy tus oladi. Natijada u ta’limning adolatliligi, samaradorligi va insonparvarligini izchil oshirish uchun kuchli tayanch bo‘lib xizmat qiladi.

### 3.2 Individuallashtirilgan takrorlash.

“Ikkiga kamaytirish” siyosati hamda ta’limning raqamli transformatsiyasi sharoitida darsdan keyingi takrorlashning an’anaviy, “yagona mazmun va yagona tezlik”ga asoslangan usullari tobora aqlliroq va shaxsiylashtirilgan yo‘nalishda rivojlanib bormoqda. An’anaviy takrorlash, asosan, mexanik yod olish va takroriy mashqlarga tayanar edi. Bu esa o‘quvchilar o‘rtasidagi o‘quv farqlari hamda individual rivojlanish ehtiyojlarini yetarli darajada hisobga olmagani sababli samaradorlikning pasayishi va o‘quv yuklamasining ortishiga olib kelishi mumkin edi. Ayniqsa, o‘rta maktab bosqichida o‘quvchilar yuqori o‘quv bosimiga duch keladilar. Shu bois takrorlash vazifalari ularning haqiqiy tayyorgarlik darajasi va idrok ehtiyojlariga mos kelmasa, bu ko‘pincha kutilgan natijaning aksini berib, takrorlash sifati hamda o‘quvchilarning o‘z kuchiga bo‘lgan ishonchiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Hozirgi vaqtda esa sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar, tabiiy tilga ishlov berish va generativ SI kabi texnologik vositalar yordamida darsdan keyingi takrorlash usullari chuqur o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Ushbu aqlli texnologiyalar nafaqat o‘qituvchilarga o‘quvchilarning o‘quv muammolarini samarali aniqlashda yordam beradi, balki ular uchun moslashtirilgan takrorlash yo‘llarini yaratish, shaxsiylashtirilgan o‘quv resurslarini ishlab chiqish, aqlli qayta aloqa va tezkor maslahat berish imkonini ham yaratadi. Shu orqali “qobiliyatiga mos ravishda o‘qitish” tamoyili amalda ro‘yobga chiqadi. Quyida ushbu aqlli

vositalarning darsdan keyingi takrorlash jarayoniga qanday chuqur kirib borayotgani va o‘quvchilarning yuqori sifatli o‘rganishiga qanday yordam berayotgani bir necha o‘lchov asosida bayon etiladi.

Birinchidan, o‘quvchi profili va o‘quv holatini tashxislash texnologiyalari shaxsiylashtirilgan takrorlash uchun mustahkam asos yaratadi. O‘quvchi profili deganda o‘quvchilarning kundalik o‘quv jarayonidagi xatti-harakatlariga oid ma’lumotlar, masalan, javoblar tarixi, uy vazifalarini bajarish holati, o‘quv vaqtining taqsimlanishi, sinfdagi o‘zaro ta’sir chastotasi, test natijalarining o‘zgarish tendensiyasi va boshqa ko‘rsatkichlarning so‘rovnoma, intervyu hamda hissiy tahlil natijalari bilan uyg‘unlashtirilishi asosida shakllantirilgan ko‘p o‘lchovli o‘quv modeli tushuniladi. Ushbu model orqali tizim o‘quvchining bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, o‘quv odatlari, qiziqish yo‘nalishlari, tafakkur usullari, hatto hissiy holatini ham har tomonlama anglay oladi. Masalan, tizim ma’lum bir o‘quvchining geometriya masalalarida muntazam xatoga yo‘l qo‘yishini, shu bilan birga dars jarayonida kamdan-kam qo‘l ko‘tarishini aniqlashi mumkin. Shu asosda unda fazoviy tasavvur yetishmasligi yoki aynan shu turdagi masalalarga nisbatan ishonchsizlik hissi mavjudligi haqida xulosa chiqariladi. Natijada takrorlash bosqichida unga ko‘proq grafik namoyishlar, vizual xulosa chiqarish mashqlari tavsiya etilib, bosqichma-bosqich ishonch va tafakkur tuzilmasini shakllantirish bo‘yicha yo‘l-yo‘riq beriladi.

O‘quv holatini tashxislashga tayangan holda aqlli xatolarni boshqarish tizimi takrorlashning maqsadga muvofiqligini oshiruvchi asosiy vositalardan biriga aylanmoqda. Bunday tizimlar OCR, tabiiy tilga ishlov berish va bilimlar grafigi texnologiyalaridan foydalanib, o‘quvchilarning kundalik uy vazifalari hamda testlarida uchraydigan xatolarni aqlli tarzda tasniflaydi va ularning sabablarini tahlil qiladi. O‘quvchi tizimga uy vazifasini topshirgach, noto‘g‘ri javoblar avtomatik ravishda tegishli bilim elementlari bo‘yicha guruhlanadi. Shu bilan birga, shaxsiylashtirilgan xatolar to‘plami yaratiladi va u tushuntiruvchi videolar, o‘zgaruvchan mashqlar, xato qilish ehtimoli yuqori bo‘lgan nuqtalar haqidagi

ogohlantirishlar hamda boshqa oʻquv resurslari bilan birlashtirilib, yopiq siklli takrorlash modulini hosil qiladi. Oʻquvchi xatolarni istalgan vaqtda koʻrib chiqishi va qayta mashq qilishi mumkin, tizim esa uning tuzatish holatiga qarab takrorlash rejasini dinamik ravishda yangilab boradi hamda “xato qilish – sababini anglash – qayta mashq qilish – oʻzlashtirish” jarayonining toʻliq aqlli kuzatuvini amalga oshiradi. Bunday yondashuv takrorlashning aniqligi va samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, ayniqsa oʻquv tayyorgarligi nisbatan sust yoki takrorlash strategiyasi yetarlicha shakllanmagan oʻquvchilar uchun alohida ijobiy natija beradi.

Shu bilan birga, moslashuvchan oʻquv platformalari takrorlash vazifalarini taqsimlash va ritmni boshqarishda yuqori darajadagi moslashuvchanlikni namoyon etadi. Bunday platformalar oʻquvchilarning oʻquv maʼlumotlarini modellashtirish va tahlil qilish asosida ularning bilimlarni oʻzlashtirish darajasi, oʻquv surʼati, tushunish chuqurligi hamda yechim strategiyalaridagi farqlarni aniqlaydi. Shu asosda takrorlash vazifalarining mazmun murakkabligi, taqdim etish shakli va qayta aloqa usuli avtomatik ravishda moslashtiriladi. Masalan, agar oʻquvchi diagnostik test jarayonida funksiya oʻzgarishlarini yetarli darajada tushunmagani aniqlansa, platforma avvalo ayni bilim elementi boʻyicha tayanch mashqlar va animatsion tushuntirishlarni tavsiya qiladi. Mazkur mazmunni yaxshi oʻzlashtirgan oʻquvchilar uchun esa tizim bogʻliq tushunchalarni qoʻllashga oid topshiriqlar yoki murakkabroq, tanlov darajasidagi masalalarni taqdim etib, ularni yuqori bosqichga yoʻnaltiradi. Koʻplab tizimlar real vaqt rejimida yoʻlni moslashtirish imkoniyatiga ega, yaʼni oʻquvchi muayyan bosqichdagi vazifalarni bajarganidan keyin koʻrsatgan natijalariga qarab navbatdagi topshiriqlar tavsiyasi dinamik ravishda yangilanadi. Bu esa takrorlash jarayonini yanada “moslashuvchan” va “shaxsiylashtirilgan” holga keltiradi. Natijada takrorlash endilikda qatʼiy tartibga solingan mexanik faoliyat emas, balki oʻquvchining ehtiyojiga qarab oʻzgarib boruvchi dinamik jarayon sifatida namoyon boʻladi.

Generativ sun’iy intellektning joriy etilishi shaxsiylashtirilgan takrorlash mazmunini yaratish uchun yangi imkoniyatlarni ochib berdi. Tabiiy til yaratish texnologiyasiga tayangan holda o‘quvchi SI ga savol berishi yoki o‘z takrorlash ehtiyojini ifodalashi mumkin, SI esa uning tayyorgarlik darajasiga mos tushuntirish matni, misol tahlili, grafik sharhlar, hatto o‘qituvchi uslubiga yaqin suhbatli yo‘l-yo‘riqni ham darhol yaratib bera oladi. Masalan, o‘quvchi “Nyutonning ikkinchi qonuni qiya tekislik masalasida qanday qo‘llaniladi?” degan savol bilan murojaat qilsa, SI nafaqat tamoyil, formula keltirib chiqarilishi va kuchlar tahlili bo‘yicha bosqichma-bosqich tushuntirish beradi, balki o‘quvchining sinf bosqichi va avvalgi natijalariga tayangan holda turli murakkablik darajasidagi mashqlarni ham yaratib, tushunchani izchil o‘zlashtirishga yordam beradi. Yanada ilg‘or tizimlar turli kognitiv uslublarga mos o‘qitish usullarini ham modellashtira oladi, masalan, hikoyaviy bayon, tasviriy tushuntirish yoki mantig’iy xulosa chiqarishga asoslangan yondashuvlar orqali o‘quvchining tafakkur uslubiga moslashadi. Bu esa o‘quv jarayonini yanada jozibador va qulay qiladi.

Resurslarni yaratishdan tashqari, SI shaxsiylashtirilgan qayta aloqa va aqlli maslahat berishda ham muhim rol o‘ynaydi. O‘quvchi platformada takrorlash vazifasini bajargach, darhol tahliliy qayta aloqa olishi mumkin. Bu qayta aloqa faqat javobning to‘g‘ri yoki noto‘g‘riligini ko‘rsatish bilan cheklanmay, balki yechim bosqichlarining mantig’iyligi, g‘oyaning yangiligi va ifodaning ravshanligi kabi yuqori darajadagi baholash ko‘rsatkichlarini ham qamrab oladi. Ayrim tizimlar hissiy holatni aniqlash funksiyasiga ham ega bo‘lib, o‘quvchilarning foydalanish jarayonidagi tashvish, chalkashlik yoki qiziqish kabi hissiy o‘zgarishlarini sezadi va shunga mos ravishda qayta aloqa ohangini, topshiriqning qiyinlik darajasini yoki maslahat berish ritmini moslashtiradi. Shu tariqa, haqiqiy hissiy sezgirlikka ega o‘quv yordami amalga oshiriladi. Agar SI o‘quvchining muayyan bilim elementi bo‘yicha takror-takror xato qilayotganini yoki o‘quv jarayonida turg‘unlik yuzaga kelganini aniqlasa, tizim bu holat haqida dars beruvchi o‘qituvchiga signal yuboradi. Shundan so‘ng o‘qituvchi bevosita pedagogik aralashuv zarur yoki zarur emasligini belgilaydi. Bu esa “SI tomonidan

dastlabki saralash + o‘qituvchi tomonidan kuzatish”ga asoslangan inson–mashina hamkorligi mexanizmini yuzaga keltiradi. Mazkur model nafaqat tizimning yuqori samaradorligini ta’minlaydi, balki ta’lim jarayonidagi insonparvarlik va professional pedagogik baholashni ham saqlab qoladi.

Umuman olganda, aqlli texnologiyalarning darsdan keyingi takrorlash jarayonida chuqur qo‘llanilishi o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi rol munosabatlari hamda o‘quv modellarini qayta shakllantirmoqda. O‘qituvchi an’anaviy “tushuntiruvchi” va “topshiriq beruvchi” rolidan “loyihalovchi”, “yo‘l-yo‘riq ko‘rsatuvchi” va “qayta aloqa beruvchi” roliga o‘tmoqda hamda vazifalarni loyihalash, jarayonni kuzatish va farqlangan yo‘l-yo‘riq berishga ko‘proq e’tibor qaratmoqda. O‘quvchi esa aqlli platformalar yordamida o‘zining o‘quv holatini anglash va uni faol ravishda boshqarish qobiliyatini bosqichma-bosqich shakllantirib, metakognitiv darajasini va mustaqil o‘rganish salohiyatini oshirib bormoqda.

Kelajak o‘qituvchilari uchun ushbu aqlli vositalarni o‘zlashtirish va ularning takrorlash jarayonidagi qo‘llanish sohalarini chuqur anglash nafaqat axborot savodxonligining ifodasi, balki zamonaviy ta’limdagi kasbiy tayyorgarlikning muhim tarkibiy qismi hamdir. Faqat ushbu yangi texnologiyalarning ichki mantig’i va amaliy salohiyatini chuqur tushunish orqaligina o‘qitish amaliyotida texnologiya bilan pedagogikaning haqiqiy uyg‘unlashuviga erishish hamda o‘quvchilarga chin ma’nodagi shaxsiylashtirilgan va yuqori sifatli o‘quv yordamini taqdim etish mumkin. Kelajakda generativ sun’iy intellekt, o‘quv tahlili va boshqa yo‘nalishlardagi uzluksiz yutuqlar ta’sirida darsdan keyingi takrorlash oddiy bilimlarni mustahkamlash jarayoni bo‘lib qolmay, balki o‘quvchilarning tafakkurini chuqurlashtirish, saviyasini oshirish va shaxsiy rivojlanishini rag‘batlantirishning muhim bosqichiga aylanadi. Shu tariqa, u aqlli ta’lim ekotizimining ajralmas tarkibiy qismi sifatida tobora muhimroq o‘rin egallaydi.

## 3-bo‘lim. Aqlli o‘qitishda o‘qituvchining kasbiy rivojlanishi

### 1. O‘qituvchi rolini qayta shakllantirish

Aqlli ta’lim sharoitida o‘qituvchi rolini qayta shakllantirish ta’limning raqamli transformatsiyasining muhim yo‘nalishi va o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanishining yangi bosqichi hisoblanadi. Ushbu jarayonda o‘qituvchi an’anaviy “bilim yetkazuvchi”dan “o‘quv dizayneri”ga, “nazorat qiluvchi”dan “hamkorlikda yo‘l-yo‘riq beruvchi”ga, “tajribaviy baholovchi”dan “ma’lumotlarni tahlil qiluvchi”ga transformatsiyalanadi.

Mazkur o‘zgarish o‘qituvchidan nafaqat chuqur fan bilimlari va pedagogik ko‘nikmalarni, balki aqlli texnologiyalarni samarali qo‘llash kompetensiyasini ham talab etadi. Bu esa aqlli o‘qitish muhitiga moslashishni ta’minlaydi.

Natijada o‘qituvchi faoliyatida innovatsion imkoniyatlar kengayadi, u aqlli o‘qitish jarayonining markaziy subyektiga aylanadi hamda ta’lim sifatini oshirish va o‘quvchilarning rivojlanish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

### 1.1 “Bilim o‘tkazuvchi”dan “O‘quv dizayneri”ga

Aqlli texnologiyalarning keng qo‘llanilishi bilan bilim olish usullari yanada xilma-xil va samarali bo‘lib bormoqda, o‘qituvchi endi faqat bilim o‘tkazuvchi emas, balki “o‘quv dizayneri”ga aylanib, innovatsion loyihalar orqali o‘quvchilarga shaxsiylashtirilgan o‘quv maqsadlariga erishishda yordam berishi kerak.

(1) O‘qitish maqsadlari va faoliyatlariga yo‘naltirilgan innovatsion loyihalash. O‘qitish maqsadlari va faoliyatlariga yo‘naltirilgan innovatsion loyihalash aqlli ta’limning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Birinchidan, o‘qitish maqsadlarini loyihalashda o‘qituvchi o‘quvchilarning kognitiv darajasi, o‘quv ehtiyojlari va dars mazmuniga tayangan holda aniq va o‘lchanadigan maqsadlarni belgilaydi. Aqlli texnologiyalar, xususan o‘quv ma’lumotlarini tahlil qilish tizimlari, o‘quvchilarning xatti-harakatlari va individual xususiyatlarini chuqur tahlil qilish orqali maqsadlarni yanada aniq shakllantirish imkonini beradi.

Ikkinchidan, o‘qitish faoliyatlarini loyihalashda xilma-xillik va innovatsion yondashuv muhim ahamiyatga ega. Loyiha asosida va tadqiqotga yo‘naltirilgan

o‘qitish usullari o‘quvchilarning qiziqishi va ijodkorligini rivojlantiradi. Aqlli vositalar, jumladan virtual laboratoriyalar va interaktiv platformalar, o‘qitish jarayonini boyitib, uni moslashuvchan va samarali qiladi.

Nihoyat, o‘quv yo‘lini rejalashtirishda o‘qituvchi shaxsiylashtirilgan yondashuvni qo‘llaydi. Aqlli tavsiya tizimlari yordamida o‘quvchilarning qiziqishlari, odatlari va qobiliyatlariga mos resurslar hamda faoliyatlar tanlanadi. Bu esa o‘quvchilarning chuqur va barqaror o‘rganishini ta’minlaydi.

(2) O‘quvchilarning o‘quv tajribasini oshirish. O‘qituvchi “o‘quv dizayneri” sifatida faqat bilim uzatish bilan cheklanmay, o‘quvchilarning o‘quv tajribasini ham tizimli ravishda loyihalashi zarur. Aqlli texnologiyalar yordamida o‘qitish jarayonini optimallashtirish orqali o‘zaro ta’sirga boy va shaxsiylashtirilgan o‘quv muhitini yaratish mumkin. Bu yondashuv o‘quvchilarning motivatsiyasi va faolligini oshirishga xizmat qiladi.

### 1.2 “Sinfni nazorat qiluvchi”dan “hamkorlikdagi yo‘l-yo‘riq beruvchi”ga

Aqlli o‘qitish inson-mashina hamkorligiga asoslanadi. Bu sharoitda o‘qituvchi yagona boshqaruvchi subyekt emas, balki aqlli texnologiyalar bilan hamkorlikda o‘quvchilarni chuqur o‘rganishga yo‘naltiruvchi rolni bajaradi. Natijada uning funksiyasi an’anaviy “nazorat qiluvchi”dan “hamkorlikdagi yo‘l-yo‘riq beruvchi”ga transformatsiyalanib, o‘quv jarayonini tashkil etish va interaktiv hamkorlikni rivojlantirishga yo‘naltiriladi.

(1) Inson-mashina hamkorligidagi chuqur o‘quv jarayonini tashkil etish. Inson-mashina hamkorligi modeliga asoslangan aqlli o‘qitish muhitida o‘qituvchi aqlli vositalarni puxta egallashi va ularni o‘qitish jarayoniga moslashuvchan integratsiya qilishi zarur. Masalan, aqlli yordamchilar orqali sinfni boshqarish, virtual yordamchilar yordamida o‘quvchilarning savollariga javob berish hamda aqlli platformalar orqali real vaqt rejimida fikr-mulohaza taqdim etish mumkin. Bunday hamkorlik o‘qitish samaradorligi va natijadorligini oshiradi.

Chuqur o‘rganishni ta’minlashda o‘qituvchi o‘quvchilarni tanqidiy fikrlash, muammo yechish va ijodkorlikka yo‘naltiradi. Aqlli texnologiyalar yuqori darajadagi fikrlashga asoslangan topshiriqlarni, jumladan ochiq muammolar, fanlararo tadqiqotlarni loyihalashda hamda real vaqt fikr-mulohazalari orqali o‘quv jarayonini bosqichma-bosqich takomillashtirishda qo‘llaniladi.

Hamkorlikdagi o‘qishni rivojlantirishda esa onlayn muhokama platformalari va real vaqt ovoz berish vositalari orqali sinfdagi interaktivlik kuchaytiriladi. Bu o‘quvchilar o‘rtasida, shuningdek, o‘quvchi va texnologiya o‘rtasidagi hamkorlikni rag‘batlantirib, o‘quv jarayonining ochiqligi va ulashuvchanligini ta’minlaydi.

(2) Sinfdagi o‘zaro ta’sir va o‘quv motivatsiyasini optimallashtirish. Aqlli texnologiyalar sinfdagi o‘zaro ta’sir shakllarini diversifikatsiya qiladi. O‘qituvchi interaktiv vositalar yordamida o‘quvchilarning o‘zlashtirish holatini tezkor anglash va o‘qitish strategiyasini mos ravishda tuzatish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Shuningdek, hamkorlikda o‘qitish o‘quv motivatsiyasini oshirib, o‘quv jarayonining qiziqarliligi va samaradorligini ta’minlaydi.

### 1.3 “Tajribaga asoslangan baholovchi”dan “ma’lumotlarni tushuntiruvchi”ga

Aqlli ta’lim muhitida o‘qitishni baholash o‘qituvchining subyektiv tajribasiga emas, balki ma’lumotlarga asoslangan ilmiy tahlilga tayanadi. O‘qituvchi ma’lumotlarni sharhlash qobiliyatiga ega bo‘lishi, aqlli tahlil vositalaridan foydalanib o‘qitish strategiyasini optimallashtirishi va shu orqali ta’lim sifatini oshirishga hissa qo‘shishi lozim.

(1) Aqlli tahlil natijalariga asoslanib o‘qitish strategiyasini sozlash.

Ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish: Aqlli o‘qitish vositalari o‘quvchilarning o‘quv xatti-harakatlari (o‘quv vaqti, bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, uy vazifalarini bajarish ko‘rsatkichlari) to‘g‘risidagi ma’lumotlarni real vaqt rejimida yig‘adi. O‘qituvchi ushbu vositalardan samarali foydalanish, o‘quvchilarning o‘quv dinamikasini to‘liq anglash va qaror qabul qilish uchun ishonchli asos yaratishi lozim.

O‘qitish strategiyasini sozlash: O‘quv ma’lumotlarini chuqur tahlil qilish asosida o‘qituvchi o‘quvchilarning kuchli tomonlari va qiyinchiliklarini aniqlab, o‘qitish strategiyasini o‘z vaqtida moslashtirishi mumkin. Masalan, o‘zlashtirishi past o‘quvchilarga shaxsiylashtirilgan qo‘llanma berish, yuqori natijali o‘quvchilar uchun esa murakkabroq topshiriqlarni ishlab chiqish.

O‘qitish samaradorligini baholash: O‘qituvchi aqlli vositalar yordamida o‘qitish samaradorligini ilmiy baholashi, ma’lumotlarga tayangan holda o‘qitish dizayni va amaliyotini doimiy takomillashtirishi kerak. Aqlli vositalar batafsil samaradorlik hisobotini shakllantirib, keyingi o‘qitish uchun asos bo‘la oladi.

(2) O‘qitishni baholashning ilmiyligi va aniqligini rag‘batlantirish

An’anaviy o‘qitishni baholash odatda o‘qituvchining shaxsiy tajribasi va kuzatuvlariga asoslanadi, bu esa subyektivlik va cheklangan xulosalarga olib kelishi mumkin. Aqlli texnologiyalar esa ma’lumotlarga asoslangan aniq va tizimli baholashni taqdim etadi, natijada o‘qituvchi o‘quvchilarning o‘quv holatini yanada to‘liq va obyektiv tahlil qilish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu esa o‘qitishni baholash jarayonining ilmiy asosda rivojlanishiga xizmat qiladi.

## 2. O‘qituvchining aqlli o‘qitish qobiliyati va savodxonligi

Aqlli ta’lim kontekstida o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanishi nafaqat rolni qayta shakllantirishni, balki aqlli o‘qitish qobiliyati savodxonligini har tomonlama oshirishni ham talab qiladi. Ushbu savodxonlik nafaqat o‘qituvchining aqlli o‘qitish muhitiga moslashishi uchun asos, balki ta’lim innovatsiyalarini amalga oshirish, o‘qitish sifatini yaxshilashning kalitidir. Aqlli o‘qitish qobiliyati savodxonligi asosan o‘qitish-tadqiqot qobiliyati, texnologiyani qo‘llash qobiliyati, ma’lumotlar savodxonligi va axloqiy baholash qobiliyati kabi to‘rt jihatni o‘z ichiga oladi, ular quyida batafsil tushuntiriladi.

### 2.1 O‘qitish-tadqiqot qobiliyati

O‘qitish-tadqiqot qobiliyati o‘qituvchining aqlli o‘qitish qobiliyati savodxonligining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, o‘qituvchining aqlli o‘qitish muhitida o‘qitish tadqiqotlarini olib borish, o‘qitish dasturlarini optimallashtirish

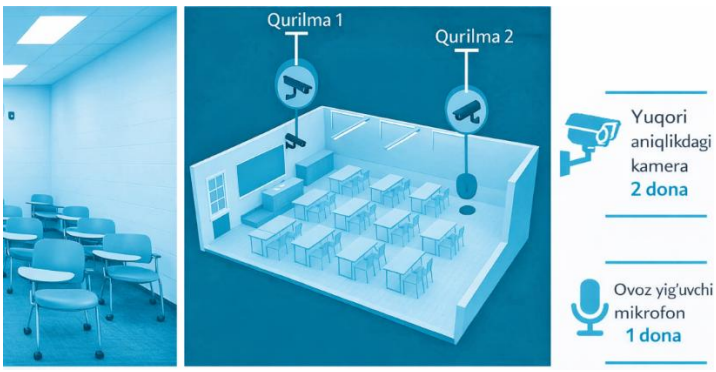
uchun zarurdir. Aqlli texnologiyalarni joriy etish o‘qitish-tadqiqot faoliyatlari uchun yangi vositalar va usullarni taqdim etdi, o‘qituvchi esa aqlli texnologiyalar bilan uyg‘unlashib, o‘qitish-tadqiqot qobiliyatini oshirishi kerak.

Hozirda aqllashtirilgan sinf kuzatuvi asosan quyidagi taxminga asoslanadi: sinf o‘qitish jarayonida o‘qituvchi va o‘quvchilarning qiyofasi, mimikasi, nutqi va boshqa xususiyatlari o‘qitish sifati bilan chambarchas bog‘liqdir. Va bu xususiyatlar kompyuter ko‘rishiga oid masalalarga aylantirilishi, sun’iy intellekt algoritmlari yordamida avtomatik ravishda yechilishi mumkin. Aqllashtirilgan sinf kuzatuvi odatda quyidagi yo‘l bilan amalga oshiriladi:

O‘qitish jarayoni ma’lumotlari bo‘yicha: Hozirgi yozuv olib borish qurilmalaridan foydalanib, sinf o‘qitishining butun jarayoni yuqori aniqlikda yozib olinadi, bu keyingi sinf o‘qitishini kuzatish uchun ma’lumotlar asosini taqdim etadi. Odatda, o‘qituvchi oldida va orqasida har birida kamera o‘rnatilib, o‘qituvchi va o‘quvchilarning o‘qitish jarayoni yozib olinadi. Shu bilan birga, o‘qituvchi nutqini aniqroq tahlil qilish uchun sinfning old qismida ovoz yig‘ish mikrofoni o‘rnatiladi.

O‘qitish yo‘l-yo‘riq tamoyillari va mavqeyi: Sinf o‘qitish jarayonida sezilmas ma’lumotlar yig‘ish orqali, SI va katta ma’lumotlar tahlili texnologiyalaridan foydalanib, yuqori sifatli sinf o‘qitish modellarini aniqlash va o‘quvchilarga nozik g‘amxo‘rlik ko‘rsatishni amalga oshirish.

3-3 va 3-4-rasmlar mazkur texnologiyalarning amaliy o‘qitish jarayonidagi qo‘llanilishini aks ettiradi. Amaliyotda sinfdagi o‘qitish jarayoni yozuv qurilmalari orqali to‘liq qayd etilib, hosil qilingan ma’lumotlar bulutli tahlil platformasiga uzatiladi. Ushbu platforma yordamida o‘qitish jarayoni avtomatik tahlil qilinadi va qisqa vaqt ichida natijalar taqdim etiladi. Natijada o‘qituvchi o‘z faoliyatini tahlil qilish va uni moslashtirish imkoniyatiga ega bo‘ladi.




**Rasm 3.3. Aqlli sinf kuzatuvi tizimining namunaviy ko‘rinishi**

Zamonaviy sun’iy intellekt texnologiyalari nafaqat sinfdagi o‘qitish xatti-harakatlarini, balki o‘qituvchining nutq faoliyatini ham avtomatik tahlil qilish imkonini beradi. 3.5-rasmda sinf o‘qitishini avtomatik kuzatishning ayrim funksiyalari keltirilgan bo‘lib, ular asosida sinfdagi xatti-harakatlar, nutq, o‘qitilayotgan mazmun va o‘qitish mantig’iga oid ko‘rsatkichlar miqdoriy jihatdan tahlil qilinadi.

**Rasm 3.4 Aqlli sinf kuzatuvi tizimining namunaviy ko‘rinishi**

Zamonaviy sun’iy intellekt texnologiyalari yordamida sinfdagi o‘qitish xatti-harakatlari bilan birga o‘qituvchining nutqi ham avtomatik tahlil qilinadi. 3.5-rasmda sinf o‘qitishini avtomatik kuzatishning asosiy funksiyalari ko‘rsatilgan bo‘lib, ular orqali xatti-harakatlar, nutq, o‘qitilayotgan mazmun va o‘qitish mantig’iga oid ko‘rsatkichlar miqdoriy jihatdan baholanadi.

## 2.2 Texnologiyani qo‘llash qobiliyati

Texnologiyani qo‘llash qobiliyati aqlli o‘qitish kompetensiyalarining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, o‘qitish jarayonining samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. O‘qituvchi aqlli vositalarni puxta egallashi, ularni o‘qitish ehtiyojlariga mos ravishda sozlash va optimallashtirishni amalga oshira olishi zarur. Shu bilan birga, texnologik yechimlarni an’anaviy pedagogik usullar bilan integratsiya qilish muhim ahamiyatga ega.

**Rasm 3.5 Sinf o‘qitish kuzatuvida avtomatik ravishda amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan funksiyalar**

(1) Aqlli o‘qitish vositalaridan samarali foydalanish o‘qituvchidan ularning funksional imkoniyatlari va qo‘llash usullarini puxta egallashni talab etadi. O‘qituvchi aqlli doska, virtual reallik qurilmalari, onlayn o‘quv platformalari kabi vositalarning asosiy funksiyalarini bilishi va ularni o‘qitish jarayonida maqsadga muvofiq qo‘llay olishi zarur. Masalan, aqlli doska orqali interaktiv muloqotni tashkil etish yoki virtual reallik yordamida immersiv o‘quv muhitini yaratish mumkin.

Shuningdek, amaliy qo‘llash qobiliyati muhim ahamiyatga ega. O‘qituvchi aqlli vositalardan o‘qitish faoliyatlarini loyihalashda moslashuvchan foydalanishi lozim. Jumladan, ona tili darslarida onlayn muhokama platformalari orqali hamkorlikdagi o‘qishni rivojlantirish yoki tabiiy fanlar darslarida virtual laboratoriyalar yordamida simulyatsion tajribalar o‘tkazish mumkin..

(2) Aqlli o‘qitish vositalarini moslashtirish va optimallashtirish o‘qituvchidan texnik sozlash kompetensiyasini talab etadi. O‘qituvchi o‘qitish

ehtiyojlariga muvofiq ravishda vositalar parametrlarini sozlay olishi zarur. Masalan, onlayn o‘quv platformasining interfeysini moslashtirish orqali foydalanuvchi tajribasini yaxshilash yoki aqlli yordamchi tizim parametrlarini sozlash orqali sinfni boshqarishni samaraliroq tashkil etish mumkin.

Shuningdek, vositalardan foydalanish samaradorligini doimiy ravishda optimallashtirish muhim. O‘qituvchi o‘quv jarayonidan olingan fikr-mulohazalar asosida aqlli vositalarni takomillashtirib borishi, xususan, virtual tajribalar murakkabligi va mazmunini o‘quvchilarning kognitiv darajasi hamda o‘quv ehtiyojlariga mos ravishda moslashtirishi lozim.

(3) Texnologiyalarni integratsiyalash qobiliyati o‘qituvchining an’anaviy pedagogik yondashuvlar bilan aqlli texnologiyalarni uyg‘unlashtirib, samarali o‘qitish jarayonini loyihalashini anglatadi. Bu jarayonda o‘qituvchi interaktiv vositalarni an’anaviy metodlar bilan birgalikda qo‘llab, o‘qitishning samaradorligini oshiradi. Masalan, sinfdagi muhokama jarayonini aqlli ovoz berish vositalari bilan uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchilarning faolligi va ishtirokini kuchaytirish mumkin.

Shuningdek, fanlararo integratsiya muhim yo‘nalish hisoblanadi. Aqlli texnologiyalar turli fanlar mazmunini birlashtirishga imkon berib, kompleks o‘qitish faoliyatlarini tashkil etishga xizmat qiladi. Masalan, virtual reallikdan foydalanib tarixiy voqealarni geografik bilimlar bilan uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchilarda ko‘p qirrali va tizimli bilimlarni shakllantirish mumkin..

### 2.3 Ma’lumotlar savodxonligi

Aqlli ta’lim muhitida ma’lumotlar o‘qitish qarorlarini qabul qilishning asosiy omiliga aylanadi. Shu sababli o‘qituvchi ma’lumotlar savodxonligiga ega bo‘lib, o‘quv jarayoniga oid ma’lumotlarni ilmiy asosda tahlil qilish va talqin eta olishi zarur. Olingan natijalarni aniq pedagogik qarorlarga aylantirish orqali o‘qitish samaradorligini oshirish ta’minlanadi..

(1) O‘quv ma’lumotlarini tahlil qilish. O‘qituvchi o‘quv ma’lumotlarini tahlil qilishning asosiy ko‘nikmalarini o‘zlashtirishi, o‘quvchilarning o‘quv xatti-

harakatlari ma’lumotlaridan qimmatli ma’lumotlarni ajratib olishi kerak. Masalan, o‘quvchilarning o‘quv taraqqiyoti, ballar o‘zgarishi, onlayn o‘quv vaqti va boshqa ma’lumotlarni tahlil qilish orqali ularning o‘quv ehtiyojlari va muammolarini aniqlash. Shu bilan birga, o‘qituvchi ma’lumotlar tahlili natijalarini aniq talqin qilishi, ma’lumotlar ortidagi ta’limiy ma’noni tushunishi kerak. Masalan, o‘quvchilarning onlayn o‘quv xatti-harakatlari ma’lumotlarini tahlil qilish orqali ularning o‘quv odatlarini, qiziqish nuqtalarini va bilimlarni o‘zlashtirish holatini aniqlash va shu asosda o‘qitish dizaynini yaxshiroq yo‘naltirish.

(2) O‘qitish qarorlarini aylantirish. Ma’lumotlarga asoslangan o‘qitish strategiyasini sozlashda, o‘qituvchi ma’lumotlar tahlili natijalariga asoslanib o‘qitish strategiyasini o‘z vaqtida sozlashi kerak. Masalan, o‘quvda qiyinchilik chekayotgan o‘quvchilar uchun shaxsiylashtirilgan maslahat dasturlarini loyihalash yoki a’lochi o‘quvchilar uchun yanada qiyinroq o‘quv vazifalarini taqdim etish. Ma’lumotlar yordamida o‘qitish innovatsiyalarida, o‘qituvchi ma’lumotlar tahlili natijalaridan foydalanib yangi o‘qitish modellarini o‘rganishi mumkin. Misol uchun, turli o‘qitish usullarining o‘quvchilarning o‘quv samarasiga ta’sirini tahlil qilish orqali, o‘quvchilar uchun yanada mos o‘qitish faoliyatlarini loyihalash.

### 2.4 Axloqiy baholash qobiliyati

Aqlli texnologiyalarning keng qo‘llanilishi ta’lim adolati va ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish kabi axloqiy muammolarni keltirib chiqardi. O‘qituvchi axloqiy baholash qobiliyatiga ega bo‘lishi, texnologiyani qo‘llash jarayonida o‘qitish adolatini va o‘quvchi huquqlarini himoya qilishi kerak.

(1) Texnologiyani qo‘llash va o‘qitish adolatini muvozanatlash. Birinchidan, ta’lim adolati muammolariga e’tibor berish. O‘qituvchi texnologiyani qo‘llash natijasida kelib chiqishi mumkin bo‘lgan ta’lim noadolatligi holatlariga e’tibor berishi kerak. Masalan, iqtisodiy sharoiti yomon bo‘lgan o‘quvchilar aqlli qurilmalar yordamiga ega bo‘lmasligi mumkin, o‘qituvchi ularga zarur texnologik resurslarni taqdim etishi yoki moslashuvchan o‘qitish dasturlarini loyihalashi lozim. Ikkinchidan, maxsus ta’lim ehtiyojlarini qo‘llab-quvvatlash. O‘qituvchi maxsus

ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan o‘quvchilarning o‘quv holatiga e’tibor berishi, aqlli texnologiyalardan foydalanib ular uchun shaxsiylashtirilgan o‘qitish faoliyatlarini loyihalashi kerak. Masalan, eshitishida nuqsoni bo‘lgan o‘quvchilarga nutqni matnga aylantiruvchi yordamchi vositalarni taqdim etish, ko‘rishida nuqsoni bo‘lgan o‘quvchilar uchun mos o‘quv resurslarini loyihalash.

(2) Ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish. Ma’lumotlarni himoya qilish qoidalariga rioya qilish. O‘qituvchi ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish bilan bog‘liq qonunchilik va qoidalarga qat’iy rioya qilishi, o‘quvchilarning o‘quv ma’lumotlari noto‘g‘ri qo‘llanilmasligini ta’minlashi kerak. Masalan, aqlli vositalardan foydalanganda, ma’lumotlarni yig‘ish va saqlash jarayonining xavfsizligini ta’minlash va o‘quvchi hamda ota-onalarga ma’lumotlardan foydalanishning aniq maqsadlari haqida ma’lumot berish. Ma’lumotlarni qo‘llashda axloqiy ko‘rikdan o‘tkazish. O‘qituvchi ma’lumotlarni qo‘llash jarayonida axloqiy ko‘rik o‘tkazishi, ma’lumotlardan foydalanish o‘quvchilarga salbiy ta’sir ko‘rsatmasligini ta’minlashi kerak. Masalan, o‘quvchi xatti-harakatlari ma’lumotlaridan o‘qitish qarorlari qabul qilishda, o‘quvchilarning maxfiylik huquqini buzmaslik yoki ularga psixologik bosim o‘tkazmaslik.

(3) Axloqiy qaror qabul qilish qobiliyati

Texnologiyani qo‘llashda axloqiy muvozanat. O‘qituvchi texnologiyani qo‘llashda axloqiy talablarga javob beradigan qarorlar qabul qilishi kerak. Masalan, ma’lumotlar tahliliga asoslangan o‘qitish faoliyatlarini loyihalashda, texnologiyani qo‘llashning o‘quvchi ruhiy salomatligiga potensial ta’sirini hisobga olish, texnologiyaga haddan tashqari bog‘liqlik tufayli o‘quvchilarning hissiy ehtiyojlarini e’tiborsiz qoldirmaslik.

Ta’lim adolati va texnologik innovatsiyalarni muvofiqlashtirish. O‘qituvchi texnologik innovatsiyalarni izlash va ta’lim adolatini saqlash o‘rtasida muvozanat topishi, barcha o‘quvchilarning aqlli ta’lim imkoniyatlaridan teng ravishda bahramand bo‘lishini ta’minlashi kerak.

## 4-bo‘lim. Aqlli o‘qitish muammolari va rivojlanish tendensiyalari

### 1. Amaliyotdagi asosiy qiyinchiliklar va ularni bartaraf etish strategiyalari

“Ikkita kamaytirish” siyosati va ta’limning raqamli integratsiyasi sharoitida aqlli o‘qitish texnologiyaning ta’limni qo‘llab-quvvatlashining muhim shakli sifatida barcha ta’lim bosqichlariga jadal kirib bormoqda. O‘qitish dizayni, uy vazifalarini tekshirish, shaxsiylashtirilgan maslahatlar, sinfdagi o‘zaro ta’sir va baholash jarayonlarida aqlli tizimlar yuqori hisoblash imkoniyatlari va aniq qo‘llab-quvvatlash funksiyalarini namoyon etib, o‘qituvchi ish yukini kamaytiradi hamda o‘quvchilarning o‘rganish usullarini kengaytiradi.

Shu bilan birga, aqlli o‘qitishni amaliyotga joriy etish qator muammolar bilan kechadi. Texnologiyaning yetarli darajada rivojlanmaganligi, foydalanuvchilarning moslashishdagi qiyinchiliklari hamda axloqiy me’yorlarning yetarlicha shakllanmaganligi ushbu jarayonning samaradorligiga ta’sir ko‘rsatadi va ta’limda tenglikni ta’minlashga to‘sqinlik qiladi.

Kelgusida pedagogik faoliyatni boshlovchi mutaxassislar uchun ushbu muammolarni chuqur anglash va ularga moslashuvchan yechimlar ishlab chiqish qobiliyati kasbiy rivojlanish hamda ta’lim islohotlariga muvaffaqiyatli integratsiyalashuvning muhim sharti hisoblanadi.

#### 1.1 Asosiy muammolar

##### 1.1.1 Texnologik jihat

Tizimning moslashuv darajasi yetarli emasligi hozirgi aqlli o‘qitish mahsulotlarining keng tarqalgan muammolaridan biridir. Bozordagi ko‘plab tizimlar hali boshlang‘ich yoki umumiy rivojlanish bosqichida bo‘lib, fan xususiyatlari, o‘qitish bosqichlari hamda o‘qitish maqsadlarini chuqur hisobga olgan holda ishlab chiqilmagan.

Masalan, ona tili bo‘yicha insholarni avtomatik baholash tizimlari subyektiv hissiyotlar, badiiy ifoda yoki madaniy mazmunga ega matnlarni tahlil qilishda aniq baho va sifatli fikr-mulohaza bera olmaydi. Shuningdek, matematika sohasidagi

ayrim SI yordamchilari faqat standart masalalarni yecha oladi, biroq ochiq turdagi muammolar yoki murakkab mantig’iy xulosalash talab qilinadigan topshiriqlarni to‘liq qo‘llab-quvvatlay olmaydi.

Bunday “funksiya va mazmun mosligining yuzaki darajasi” tizimning pedagogik qiymatini pasaytiradi hamda o‘qituvchilarning undan samarali foydalanish motivatsiyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi..

**Algoritm tarafkashligi va ma’lumotlar og‘ishi.** Aqlli tizimlar o‘qitish uchun o‘lchovsiz ma’lumotlarga yuqori darajada bog‘liq, ammo bu ma’lumotlar ko‘pincha aniq davr, mintaqa yoki madaniy og‘ishlarga ega. Misol uchun, o‘qitish ma’lumotlari to‘plamida ko‘proq yetakchi maktablar, shahar hududlaridagi o‘quvchilarning o‘quv xatti-harakatlari to‘planishi mumkin, bu esa qishloq yoki chekka hududlardagi o‘quvchilarning o‘quv xususiyatlarini e’tiborsiz qoldiradi va tizimning turli madaniyatlardagi o‘quvchilar muammolarini qayta ishlashda keng moslashuvchanlikka ega emasligiga olib keladi. Bundan tashqari, ba’zi SI tomonidan yaratilgan savollar yoki tavsiya etilgan yo‘llar ma’lum bir fikrlash uslubini mustahkamlab, o‘quvchilarning ko‘p qirrali yechim topish va ijodiy fikrlash qobiliyatini zaiflashtirishi va ularning umumiy saviyasining rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

**Funksiyalar va o‘qitish ehtiyojlari o‘rtasidagi nomuvofiqlik.** Ba’zi aqlli tizimlarda ularning funksiya dizayni ko‘proq texnologik tadqiqot guruhlarining "o‘rganish" haqidagi mavhum tushunchasidan kelib chiqadi va amaliy o‘qitishning chuqur tadqiqotlarini e’tiborsiz qoldiradi. Misol uchun, ba’zi moslashuvchan platformalar o‘quv mazmunini tavsiya qilishda asosan ma’lumotlarni moslashtirishga tayanadi, lekin fan bilimlarining ichki mantig’ini va o‘quvchilarning mavjud tajribasini qurish yo‘llarini e’tiborsiz qoldiradi. "Ma’lumotlar"dan emas, balki "o‘qitish maqsadlari"dan kelib chiqqan tizim dizayni platformaning chiqish mazmuni va o‘qituvchining o‘qitish rejasi o‘rtasida bo‘linishga olib keladi, bu esa o‘qituvchilarga ushbu vositalarni o‘qitish jarayoniga

tabiiy ravishda kiritishni qiyinlashtiradi va aksincha qo‘shimcha yukni keltirib chiqaradi.

### 1.1.2 O‘qitish jihati

**O‘qituvchilarning texnologiyani qabul qilish darajasining pastligi.** O‘qituvchining aqlli o‘qitish tizimidagi roli nafaqat foydalanuvchi, balki dizayner, baholovchi va yo‘l-yo‘riq beruvchidir. Biroq, texnologiyani qo‘llash jarayonida ko‘plab o‘qituvchilar "qanday foydalanish, foydalanishga jur’at etish va mohirona foydalanish" bo‘yicha kompleks qobiliyat muammolariga duch kelmoqda. Ba’zi o‘qituvchilar raqamli savodxonlik asoslarining zaifligi tufayli cheklanib, aqlli texnologiyalarga nisbatan qarshilik ko‘rsatmoqda, hatto uni an’anaviy o‘qitish tajribasiga "aralashuv" deb bilmoqda; boshqa ba’zi o‘qituvchilar texnologiyaning qadrini qilsa-da, tizim boshqaruvi murakkabligi, tayyorgarlikning yetishmasligi, texnik yordamning yetarli emasligi kabi muammolar tufayli uni haqiqatan ham o‘qitish jarayonining muhim bosqichlarida qo‘llay olmaydi. Ushbu qabul qilish va qobiliyat farqlari aqlli o‘qitishni targ‘ib qilishni cheklovchi muhim amaliy muammoga aylanmoqda.

**Texnologiyaga haddan tashqari bog‘liqlik "insoniyatsizlashish"ga olib kelishi.** Ba’zi aqlli o‘qitish misollarida o‘qituvchi roli chekkalashib, o‘qitish mazmuni tizim tavsiyalariga haddan tashqari bog‘liq bo‘lib qolmoqda, hatto "SI asosiy o‘qituvchi – o‘quvchi savollarni yechish – tizim baholash" kabi yopiq o‘qitish sikli paydo bo‘lmoqda. Texnologiyaga yo‘naltirilgan ushbu o‘qitish modeli samaradorlikni oshirishi mumkin bo‘lsa-da, ta’lim mohiyatidagi insonparvarlik va hissiy aloqani e’tiborsiz qoldirish odatiy holdir. Ayniqsa asosiy ta’lim bosqichida o‘quvchilarning o‘quv xatti-harakatlari o‘qituvchining yo‘l-yo‘riq va rag‘batlantirishiga yuqori darajada bog‘liq, hissiy bog‘lanish va qadriyatlarni yo‘l-yo‘riq qilishdan mahrum bo‘lgan o‘quv jarayoni o‘quvchilarning o‘qish qiziqishining pasayishiga, o‘ziga bo‘lgan ishonchning susayishiga, hatto uzoq muddatli rivojlanishda ijtimoiy ko‘nikmalarning etishmasligi va psixologik muammolarning paydo bo‘lishiga olib kelishi mumkin.

### 1.1.3 Axloqiy jihat

**Ma’lumotlar maxfiyligining oshkor bo‘lish xavfi:** Aqlli o‘qitish tizimlari tomonidan to‘planadigan o‘quvchi ma’lumotlar turlarining doimiy kengayishi bilan, asosiy javoblar ma’lumotlaridan tortib o‘quv odatlari, psixologik holat, qarash trayektoriyasi va hatto yuz ifodalari kabi shaxsiy ma’lumotlarni yig‘ish chegaralari tobora noaniqlashmoqda. Agar mukammal ma’lumotlarni boshqarish mexanizmlari va shaffof ma’lumotlardan foydalanish me’yorlari yetishmasa, ushbu sezgir ma’lumotlar osonlik bilan noto‘g‘ri foydalanish yoki oshkor bo‘lish xavfi ostida qolishi va o‘quvchilarning maxfiylik huquqini buzishi mumkin. Masalan, ba’zi uchinchi tomon platformalari ota-onalar va o‘quvchilarning roziligisiz o‘quv ma’lumotlaridan tijorat tahlili yoki reklama yo‘naltirish uchun foydalanadi, bu foydalanuvchi huquqlarini buzadi va jamoatchilikning aqlli ta’limga ishonchini ham zaiflashtiradi.

**Raqamli tafovutning ta’lim noadolatligini kuchaytirishi:** Aqlli o‘qitish tarmoq o‘tkazuvchanligi, terminal qurilmalari va foydalanish ko‘nikmalarining birgalikdagi qo‘llab-quvvatlashiga bog‘liq, ammo bu omillar turli mintaqalar va turli oilalar o‘rtasida notekis taqsimlangan. Cheklangan iqtisodiy sharoitga va yetishmayotgan ta’lim resurslariga ega bo‘lgan qishloq va chekka hududlardagi o‘quvchilar uchun mavjud qurilmalar, sifatli mazmun va texnik yordam yetishmasligi mumkin, bu esa aqlli o‘quv tizimlariga samarali kirishni qiyinlashtiradi. Texnologik sharoitlardagi bu nomuvozanatlik nafaqat aqlli ta’limning tarqalish doirasini cheklaydi, balki mavjud ta’lim tafovutini yanada kuchaytirib, "yaxshi maktablar yanada yaxshilanmoqda, zaif maktablar yaxshilanmayapti" degan tengsizlik holatini kuchaytiradi, bu esa ta’lim adolati asosiy qadriyatidan chetga chiqadi.

## 1.2 Yechim strategiyalari

Aqlli o‘qitishning amaliy qo‘llanilishida namoyon bo‘lgan texnologik cheklovlar, o‘qitish bilan bog‘liqlikning yo‘qligi va axloqiy xavflar kabi muammolarga duch kelgan holda, istiqbolli va amaliy yo‘naltirilgan yechim strategiyalari tizimini qurish juda muhimdir. Kelajak o‘qituvchilari nafaqat puxta fan savodxonligi va o‘qitish qobiliyatiga, balki texnologiyani tushunish, tizimni integratsiyalash qobiliyati va ta’lim axloqini anglash tushunchasiga ham ega bo‘lishi kerak. Quyidagi uch yo‘nalishdagi strategiyalar nafaqat siyosat darajasidagi muhim ko‘rsatmalar, balki talabalar aqlli ta’lim sohasiga kirishdan oldin e’tibor berishi va o‘rganishi kerak bo‘lgan mazmundir.

### 1.2.1 Texnologiyalarni takomillashtirish: aqlli tizimlarning o‘qitish mosligini optimallashtirish, inson-mashina hamkorligi muvofiqligini kuchaytirish

Aqlli ta’lim texnologiyalarining asosiy maqsadi o‘qituvchini almashtirish emas, balki o‘qituvchining o‘qitish samaradorligini oshirish va o‘quvchilarning o‘quv tajribasini yaxshilashdir. Shuning uchun, texnologiyaning o‘zining rivojlanishi "o‘qitishga xizmat qilish"ni asosiy yo‘nalish sifatida olib, asta-sekin "funksiyalar asosida" dizayn tamoyilidan "o‘qitishga yo‘naltirilgan" dizayn tamoyiliga o‘tishi kerak. Talabalar uchun texnologiya ortidagi ta’lim mantig’ini tushunish, texnologiyadan foydalanishning asosiy tamoyillarini o‘zlashtirish kelajakdagi o‘qitishda "inson-mashina hamkorligi"ning samarali integratsiyasiga erishishga yordam beradi.

Birinchidan, aqlli tizimlarni fanlar o‘qitishi bilan chuqur integratsiyalash qobiliyatini kuchaytirish kerak. Kelajak o‘qituvchilari o‘qitish amaliyotidan kelib chiqib, tizim funksiyalarini takomillashtirish bo‘yicha takliflar berishni bilishi kerak. Masalan, matematika o‘qitishida o‘qituvchi o‘quvchilarning xato turlariga asoslanib, tizimda algoritm etishmasligi muammosi bor-yo‘qligini aniqlashi va shu asosda texnologik guruhni model algoritmlarini takomillashtirishga yo‘naltirishi mumkin. Ona tili fani uchun esa, o‘qituvchi insholar baholash tizimini

loyihalashda ishtirok etishi, tizimning adabiy ifoda, madaniy mazmun va hissiy munosabatni tushunishini yaxshilashga yordam berishi mumkin.

Ikkinchidan, o‘qitish ssenariylarida "inson-mashina hamkorligi"ning boshqariladigan mexanizmini o‘rnatishni rag‘batlantirish kerak. Aqlli tizimlar takroriy, ma’lumotlarga boy vazifalarni, masalan, testlarni tekshirish, bilim elementlarini tizimlashtirish, noto‘g‘ri javoblarni tasniflash va boshqalarni bajarishi mumkin, o‘qituvchi esa o‘quvchilarning hissiy qo‘llab-quvvatlanishi, shaxsiylashtirilgan yo‘l-yo‘riqlari va yuqori darajadagi fikrlashini rivojlantirishga e’tibor qaratadi. Kelajak o‘qituvchilari o‘zining "o‘rni bo‘lmasligi"ni aniq bilishi, SI vositalaridan foydalanib o‘qitish samaradorligini oshirishni o‘rganishi bilan birga, ta’limning insonparvar tomonini mustahkamlashi va "texnologiya qo‘llab-quvvatlovchi, issiq o‘qitish"ni amalga oshirishi kerak.

Bundan tashqari, talabalar stajirovka bosqichida ta’lim texnologiyalari platformasining fikr-mulohaza mexanizmi faoliyatiga jalb qilinishi, tizimning haqiqiy o‘qitishdagi ijobiy va salbiy tomonlarini yozib olishi, birinchi qo‘l amaliy tajribasini to‘plashi mumkin. Bu nafaqat ularning o‘qitish dizayni qobiliyatini oshirishga, balki sog‘lom "foydalanuvchi – texnologiya" fikr-mulohaza sikli shakllanishiga va texnologiyaning doimiy ravishda o‘qitishga moslashishiga yordam beradi.

### 1.2.2 O‘qituvchilarni tayyorlash: "Texnologiya + O‘qitish" integratsiyalashgan kasbiy rivojlanish tizimini qurish, ssenariyli amaliy tayyorgarlik o‘tkazish

O‘qituvchi aqlli ta’lim tizimining birinchi foydalanuvchisi va o‘qitish innovatsiyalarining amaliyotchisi bo‘lib, uning axborot savodxonligi, texnologiyani bilish darajasi va texnologiya bilan birgalikda yaratish tushunchasi aqlli o‘qitishning haqiqatan ham amalga oshirilishini belgilaydi. Shuning uchun, kelajak o‘qituvchilari guruhi uchun integratsiyalashgan, tizimli, qatlamlashtirilgan kasbiy rivojlanish tizimini qurish, ularga texnologiya va o‘qitishning birgalikda rivojlanish o‘sish yo‘lini taqdim etish kerak.

Birinchidan, o‘qituvchilarni tayyorlash bosqichida axborot texnologiyalari asosiy qobiliyati va ta’lim texnologiyalarini qo‘llash qobiliyatini tizimli ravishda rivojlantirish kuchaytirilishi kerak. O‘quv dasturini belgilashda nafaqat ta’lim texnologiyalarining asosiy tamoyillari, sun’iy intellektning asosiy mantig’i va umumiy o‘qitish platformalaridan foydalanish usullari o‘qitilishi, balki texnologiyaning fanlararo (dars tayyorlash, o‘qitish, maslahat berish, baholash) qo‘llanish ssenariylarini tushunish ham mustahkamlanishi kerak. Masalan, o‘qitish holatlarini tahlil qilish, kichik o‘qitish tizimlarini qurish va boshqa usullar orqali talabalarni "o‘qitish ehtiyojlari texnologiya tanlovini yo‘naltiradi" amaliy fikrlashni shakllantirishga yo‘naltirish.

Ikkinchidan, "topshiriqqa yo‘naltirilgan + vaziyat simulyatsiyasi" usuli orqali ssenariyli amaliy o‘qitish loyihalarini o‘tkazish kerak. Kelajak o‘qituvchilari turli o‘qitish vaziyatlarida texnologik resurslarni tanlash va integratsiyalash qobiliyatini egallashlari kerak, masalan, SI dan qanday foydalanib shaxsiylashtirilgan uy vazifalarini berish, o‘quvchi profiliga qanday asoslanib qatlamli o‘qitish dasturlarini loyihalash, aqlli platforma yordamida o‘quvchilarning o‘quv yo‘lini qanday kuzatish va boshqalar. Simulyatsiya qilingan sinf yoki haqiqiy sinf amaliyoti orqali talabalar texnologiyaning o‘qitishdagi qadri va chegaralarini yanada haqiqiyroq his qilishlari, boshqarish mahorati va baholash qobiliyatlarini oshirishlari mumkin.

Uchinchidan, "o‘qitish-tadqiqot – amaliy o‘qitish – fikr-mulohaza" uch bo‘g‘inli maktab ichidagi va maktabdan tashqari hamkorlik mexanizmini o‘rnatish kerak. Oliy o‘quv yurtlari mahalliy ta’lim boshqarmalari, aqlli ta’lim korxonalari bilan hamkorlikda "Aqlli ta’lim laboratoriyasi" yoki "Kelajak sinf namuna punkti" ni qurishlari, talabalarga haqiqiy ma’lumotlar muhiti va o‘qitish tizimlarini o‘qitish dizayni va tahlili uchun taqdim etishlari, shu orqali ularning amaliy qo‘llash va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini kuchaytirishlari mumkin.

### 1.2.3 Institutsional kafolatlash: aqlli o‘qitish axloqiy me’yorlari, ma’lumotlar xavfsizligi standartlari va sifat baholash tizimini o‘rnatish

Aqlli o‘qitish sinfga chuqur kirib, o‘quvchilarning kundalik o‘quv jarayoniga kirganda, u keltirib chiqaradigan etik, maxfiylik, xavfsizlik kabi muammolar ham tobora keskinlashmoqda. Ushbu amaliy muammolarga duch kelgan holda, institutsional darajada aniq, amaliy kafolat tizimini o‘rnatish kerak, bu texnologiyalarning rivojlanishi doimo ta’lim qadriyatlari yo‘naltiruvchiligida bo‘lishini ta’minlash uchun. Kelajak ta’lim xodimlari sifatida talabalar asosiy ta’lim etikasi savodxonligi va ma’lumotlar ongiga ega bo‘lishlari, o‘qitishda "chegarani" himoya qilishlari va "qadriyatlar yo‘naltiruvchiligini" saqlashlari kerak.

Birinchidan, ta’lim ma’lumotlari axloqiy ongini shakllantirishni kuchaytirish kerak. O‘qituvchi kasbiy etika kurslariga ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish, texnologiya axloqiy chegaralari, platforma shaffofligi va boshqa mazmunlarni kiritish, talabalarga ta’lim ma’lumotlarining xususiyatlari, maqsadlari va xavflarini aniq tushunishda yo‘l-yo‘riq berish, o‘quvchi ma’lumotlarini yig‘ish va ishlatishda qonuniylik, minimal darajada, xabardorlik, boshqariladiganlik tamoyillariga rioya qilishni o‘rgatish kerak. Masalan, aqlli tekshirish tizimidan foydalanganda, kelajak o‘qituvchilari o‘quvchi ma’lumotlarini qonuniy yig‘ayotganligini va ma’lumotlarni qayta ishlash qoidalarini aniq ko‘rsatayotganligini baholay olish qobiliyatiga ega bo‘lishlari kerak.

Ikkinchidan, kelajak ta’lim tizimi ishlab chiqish, foydalanish, nazorat qilishning barcha bosqichlarini qamrab oladigan o‘qitish sifatini baholash tizimini o‘rnatishi kerak. Bir tomondan, platforma o‘qitish samarasini ko‘p o‘lchovli baholash (masalan, o‘quv natijalari, o‘quvchi mamnuniyati, o‘qituvchi ish yuki va boshqalar) orqali tizim funksiyalarini optimallashtirish; ikkinchi tomondan, o‘qituvchi foydalanish holati va o‘quvchi o‘quv fikr-mulohazalarining ikki tomonlama nazorati orqali tizimning ishonchliligi va qo‘llash qimmatini oshirish. Talabalar uchun texnologik vositalarning ta’lim samaradorligini qanday tahlil qilishni o‘rganish, "o‘qitishni o‘z-o‘zini o‘rganish – texnologiya tanlash – natijalarni baholash" kasbiy yopiq siklini shakllantirish kerak.

Nihoyat, mintaqaviy aqlli ta’lim resurslarini ulashish va muvofiqlashtirish mexanizmini o‘rnatishni rag‘batlantirish kerak. Masalan, ta’lim resurslari nisbatan zaif hududlarda siyosat yordamida maktablarga asosiy aqlli o‘qitish tizimlarini joriy etish, shu bilan birga texnik tayyorgarlik va foydalanish bo‘yicha yo‘l-yo‘riqlar tashkil etish, shu orqali "raqamli tafovut" muammosini yumshatish mumkin. Kelajak o‘qituvchilari ta’lim adolatini tushunish va mas’uliyat hissini kuchaytirishlari, resurslar cheklangan muhitda texnologik vositalarni ilmiy jihatdan taqsimlashni o‘rganishlari va har bir o‘quvchining aqlli ta’limning qulayliklaridan teng ravishda bahramand bo‘lishini kafolatlashlari kerak.

## 2. Aqlli ta’limning kelajakdagi rivojlanish tendensiyalari

Sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar, virtual reallik va boshqa texnologiyalarning doimiy rivojlanishi bilan, aqlli o‘qitish "yordamchi vositadan" asta-sekin ta’lim tizimidagi asosiy kuchga aylanmoqda. Kelajak sinfi endi "inson o‘qituvchi + qog‘oz va ruchka" an’anaviy modeli bilan cheklanmaydi, balki yuqori darajada aqllashtirilgan, chuqur integratsiyalashgan va ochiq hamkorlikdagi texnologik ekotizim asosida quriladi. Talabalar uchun aqlli o‘qitish rivojlanish tendensiyalarini tushunish nafaqat kelajak o‘qitish muhitiga moslashish ehtiyoji, balki o‘zining ta’lim vazifasi hissi va innovatsion qobiliyatini qurishning asosidir.

### 2.1 Texnologiyalar integratsiyasi tendensiyasi: generativ SI, miya-kompyuter interfeysi, metaverse va boshqa texnologiyalarning o‘qitish bilan chuqur integratsiyasi

Kelajak aqlli o‘qitishning texnologik asosi, hozirgi algoritmli tavsiyalar, moslashuvchan o‘rganish, aqlli tekshirish kabi "birinchi avlod aqlli texnologiyalar"dan, generativ SI, miya-kompyuter interfeysi, virtual reallik va metaverse bilan belgilangan "chuqur integratsiya texnologiyalari davri"ga qadam qo‘yadi. Bu texnologiyalar nafaqat o‘qitish samaradorligini oshiradi, balki o‘qitish makonini, o‘rganish usullarini va bilim yaratish modellarini qayta shakllantiradi.

Generativ SI o‘qitish mazmunini ishlab chiqarishni qayta shakllantiradi. Generativ sun’iy intellekt (masalan, GPT, Claude, Gemini va boshqalar) kuchli

tilni tushunish va mazmun yaratish qobiliyatiga ega bo‘lib, o‘qitish ssenariylarida avtomatik savollar yaratish, o‘qitish resurslarini yozish, dars skriptlarini loyihalash, o‘qituvchi-o‘quvchi o‘zaro ta’siri va savol-javob kabi bosqichlarda asta-sekin qo‘llanilmoqda. Kelajak o‘qituvchisi endi o‘qitish mazmunining yagona loyihalovchisi emas, balki mazmunni tekshiruvchi, shaxsiylashtirilgan o‘qitishni tashkil etuvchi bo‘ladi. Shuning uchun, talabalar generativ SI dan asosiy foydalanish qobiliyatiga ega bo‘lishlari, uning matn yaratish mexanizmi, mazmunni baholash chegaralari va axloqiy foydalanish tamoyillarini tushunishlari, o‘qitishda uning afzalliklaridan, masalan, shaxsiylashtirilgan o‘quv qo‘llanmalarini tezda yaratish, farqlangan mashqlarni loyihalash va boshqalardan oqilona foydalanishni o‘rganishlari kerak. Tadqiqot darajasida, yanada chuqurroq inson-mashina hamkorligi aqlli tuzilmalari (3-6-rasm) chuqur o‘rganilishi kerak bo‘lgan sohaga aylanadi.

**Rasm 3.6 Inson-mashina hamkorligidagi aqlli tizim tuzilishi**

Miya-kompyuter interfeysi "inson-mashina hamhisligi"ga asoslangan o‘rganishni rag‘batlantirishi: Miya-kompyuter interfeysi (BrSIn-Computer Interface, BCI) texnologiyasi miya signallari va tashqi qurilmalar o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘lanishni amalga oshirish imkonini beradi, bu kelajakda o‘quvchilarning e’tibori, kognitiv yuki, hissiy holatini real vaqt rejimida kuzatish va o‘qituvchiga o‘qitish ritmi va strategiyasini aniq sozlash uchun asos yaratish imkonini beradi. Masalan, kelajakda miya to‘lqinlari ma’lumotlari orqali

oʻquvchilarning matematika oʻrganishdagi "toʻsiq nuqtalari"ni aniqlash va real vaqt rejimida maqsadli mikrodars resurslarini uzatish mumkin. Garchi bu texnologiya hali boshlangʻich bosqichda boʻlsa-da, talabalar hozirdan uning salohiyati va axloqiy muammolarini oʻrganib, ilgʻor taʼlim texnologiyalariga nisbatan sezgirlikni saqlashlari kerak.

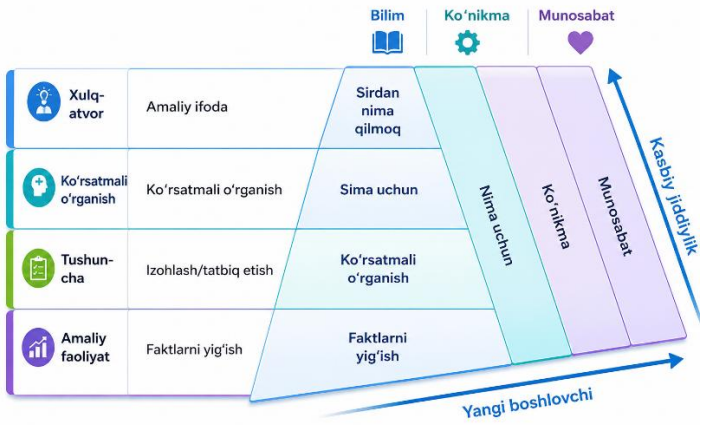
Metaverse va immersiv oʻqitish makoni: Metaverse (Metaverse) kengaytirilgan reallik (AR), virtual reallik (VR), raqamli egizak (Digital Twin) va boshqa texnologiyalar integratsiyasidan hosil boʻlgan immersiv virtual muhitni yaratadi, bu kelajak oʻqitish uchun yangi makon shaklini taqdim etadi.Geografiya darslarida oʻquvchilar virtual reallik texnologiyalari yordamida Hisor togʻlari, Orolboʻyi hududi yoki boshqa tabiiy geografik obyektlarning ichki tuzilishini uch oʻlchovli shaklda oʻrganishlari mumkin. Tarix fanida esa oʻquvchilar Amir Temur davridagi Samarqand yoki qadimgi Buxoro shaharlarining tarixiy muhitini virtual tarzda kuzatib, oʻsha davr hayotini yanada chuqurroq his qilish imkoniyatiga ega boʻladilar.

Shuningdek, tabiiy fanlar yoʻnalishida virtual laboratoriyalar orqali oʻquvchilar murakkab va qimmat tajribalarni xavfsiz muhitda bajarishlari, yuqori simulyatsiya darajasidagi asbob-uskunalar bilan ishlash koʻnikmalarini shakllantirishlari mumkin. Bunday “oʻzini oʻsha muhitda his qilish” asosidagi taʼlim yondashuvi oʻquvchilarning darsga boʻlgan qiziqishini oshirish, bilimlarni amaliyot bilan bogʻlash va ularni uzoq muddatli xotirada mustahkamlashga xizmat qiladi.

Kelajakda pedagoglardan nafaqat raqamli texnologiyalardan foydalanish, balki virtual oʻquv muhitlarini loyihalash, interaktiv va kognitiv yuklamasi muvozanatlangan virtual dars faoliyatlarini yaratish kompetensiyalariga ega boʻlish talab etiladi. Bu esa zamonaviy taʼlim tizimida oʻqituvchilarning raqamli va pedagogik kompetensiyalarini rivojlantirishning muhim yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi.

## 2.2 Model innovatsiyalari yo‘nalishi: "o‘qitishga yordamchi"dan "o‘qitish jarayonini qayta shakllantirish"ga, "yagona fandan" "fanlararo integratsiyaga"

Texnologiyalarning chuqur aralashuvi nafaqat vositaviy darajadagi yangilanish, balki o‘qitish modellarining tub o‘zgarishini ham keltirib chiqaradi. "O‘qituvchi markazida"dan "o‘quvchi markazida"ga, "standartlashtirilgan o‘qitish"dan "shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘llari"ga, "fan bilimlarini o‘tkazish"dan "muammoga yo‘naltirilgan, loyiha asosida o‘rganish"ga o‘tish, saviya va asosiy qobiliyatlarni rivojlantirishga ko‘proq e’tibor qaratish (3-7-rasm) orqali kelajak o‘qitish yanada xilma-xil va shaxsiylashtirilgan ko‘rinishga ega bo‘ladi.




**Rasm 3.7 “Miller minorasi” qobiliyatni baholash modeli**

“O‘qitishga yordamchi”dan "o‘qitish jarayonini qayta shakllantirish"ga: Dastlabki aqlli o‘qitish an’anaviy sinf uchun "vosita qo‘llab-quvvatlashi"ga urg‘u berdi – masalan, avtomatik tekshirish, xatolarni tahlil qilish, ma’lumotlarni kuzatish va boshqalar. Kelajak tendensiyasi esa o‘qitish jarayonini qayta loyihalash, o‘qitish mazmuni, tashkil etish va baholash usullarini butunlay qayta shakllantirishdir. Misol uchun, o‘quv xatti-harakatlari ma’lumotlari yordamida tizim o‘qitish mazmuni qiyinligini dinamik ravishda sozlashi, "mazmun – xatti-harakat – baholash" ning birgalikdagi yangilanishini amalga oshirishi mumkin. SI yordamchisi o‘qitish dizaynining "hamkor yaratuvchisi"ga aylanib, o‘qituvchiga o‘qitish ritmini rejalashtirish, sinf faoliyati skriptlarini yaratish, hatto sinfda

oʻquvchilarning tushunish holatini real vaqt rejimida fikr-mulohaza qilishda yordam beradi. Kelajak oʻqituvchilari uchun aqlli texnologiyalardan "oʻquv jarayoni asosida oʻqitish" sinfini qayta qurish mantigʼini yoʻnaltirishda foydalanishni oʻrganish, oʻzlarining "oʻqitish dizayni – texnologiya tanlash – dinamik sozlash" qobiliyatini oshirish kerak.

“Yagona fandan” “fanlararo integratsiyaga”: Bilim chegaralari noaniqlashmoqda, texnologiyaning rivojlanishi "fanlararo saviyani" taʼlimning diqqat markaziga aylanishini ham ragʻbatlantirmoqda. Masalan, sunʼiy intellekt kursi nafaqat axborot texnologiyalarini, balki etika, matematik modellashtirish, til ifodasi va boshqa koʻplab fanlarni integratsiyalashni oʻz ichiga oladi; "Suv resurslari inqirozi" haqidagi haqiqiy loyiha oʻrganish geografiya, kimyo, biologiya, sotsiologiya va boshqa fanlar bilimlarini integratsiyalashni talab qiladi. Kelajak aqlli tizimlari murakkab bilim grafiklari, fanlararo xulosa chiqarish va loyiha hamkorligini qoʻllab-quvvatlaydi va fanlararo oʻqitish uchun qoʻllab-quvvatlash platformasini taqdim etadi. Talabalar "butun dastur nuqtai nazari" va "muammoga yoʻnaltirilgan oʻqitish nuqtai nazari"ga ega boʻlishlari, fan bilimlarini haqiqiy muammolarni hal qilishga "oʻtkazish"ni oʻrganishlari, dastur integratsiyasi va vazifa dizayni qobiliyatini oshirishlari kerak.

### 2.3 Ekotizim qurish maqsadi: texnologiya provayderlari, maktablar, oʻqituvchilar, tadqiqotchilar hamkorligidagi aqlli oʻqitish ekotizimini shakllantirish

Aqlli oʻqitish rivojlanishi faqat bitta subyektning saʼy-harakatlariga tayanib boʻlmaydi, balki koʻp tomonlama ishtirok etadigan, birgalikda quriladigan va ulashiladigan taʼlim ekotizimini qurishni talab qiladi. Ushbu tizimda texnologiya kompaniyalari platforma ishlab chiqish va algoritmlarni optimallashtirish bilan shugʻullanadi, maktablar oʻqitish amaliyoti ssenariylarini taqdim etadi, oʻqituvchilar qoʻllash va fikr-mulohaza berishning asosiy rolini oʻynaydi, tadqiqotchilar esa taʼlim samaradorligini baholash va nazariy qoʻllab-quvvatlashni amalga oshiradi. Kelajak taʼlimi yanada ochiq, harakatli va hamkorlikda boʻladi,

oʻqituvchi esa "mazmun oʻtkazuvchi"dan "ta’lim ekotizimining hamkor quruvchisi"ga aylanadi.

Birinchidan, koʻp subyektlar hamkorligida ekotizim qurish. Kelajakdagi aqlli oʻqitish platformalari endi "ishlab chiqaruvchi boshchiligida, oʻqituvchi moslashuvi" bilan belgilangan bir tomonlama qurilish emas, balki "oʻqituvchi – texnologiya – siyosat – tadqiqot" hamkorlikdagi oʻzaro ta’sir ekotizimi. Oliy oʻquv yurtlari, ta’lim tadqiqot muassasalari va mahalliy maktablar tizimni sinash va takrorlashda birgalikda ishtirok etishi mumkin, oʻqituvchi amaliy muammolarni texnologik guruhga uzatib, oʻqitish optimallashtirish yopiq sikli shakllantirishi mumkin. Talabalar uchun oʻqish bosqichidan "ishtirok etuvchi ta’lim islohoti" ongini shakllantirish, oʻqitish eksperimentlari, mahsulot sinovlari, platforma baholash va boshqa hamkorlik faoliyatlariga faol jalb boʻlish, fanlararo hamkorlik qobiliyatini rivojlantirish kerak.

Ikkinchidan, ochiq resurslarni ulashish va mintaqaviy hamkorlik. Ta’lim resurslarini ochiq qilish kelajak tendensiyasiga aylanadi. Turli darajadagi ta’lim boshqaruv organlari va korxonalar sifatli ta’lim resurslarini ulashish platformalarini qurishni ragʻbatlantirmoqda, "mazmun – ma’lumotlar – xizmatlar" ochiq oʻzaro aloqasini amalga oshirmoqda. Ayniqsa rivojlanmagan hududlar uchun shahar va qishloqni qamrab olgan aqlli oʻqitish xizmatlari tizimini qurish ta’lim tafovutini kamaytirishning muhim usulidir. Talabalar ta’lim adolati ongini kuchaytirishlari, aqlli oʻqitishning turli ta’lim muhitlarida qanday moslashuvchan qoʻllanilishini tushunishlari, kelajakda sifatli ta’lim resurslarini chekka hududlarga etkazish mas’uliyatini oʻz zimmalariga olishlari kerak.

Uchinchidan, oʻqituvchilar kasbiy hamjamiyatlari va ma’lumotlarga asoslangan oʻqitish-tadqiqot. Aqlli oʻqitish ekotizimida oʻqituvchi nafaqat oʻqitish faoliyatini amalga oshiruvchi, balki "ma’lumotlarni talqin qiluvchi", "amaliyotni oʻz-oʻzini oʻrganuvchi", "innovatsiyalarni ragʻbatlantiruvchi"dir. Oʻqitish ma’lumotlari platformalarining keng tarqalishi bilan kelajak oʻqituvchilari ma’lumotlarga asoslangan jamoa oʻqitish-tadqiqotlarida koʻproq ishtirok etadi,

ma’lumotlarni tahlil qilish orqali o‘qitish qonuniyatlarini aniqlaydi, o‘qitish yo‘llarini optimallashtiradi. Shu bilan birga, o‘qituvchilar onlayn hamjamiyatlar orqali o‘qitish tajribasini almashadi, resurslarni birgalikda yaratadi va muammolarni birgalikda hal qiladi. Talabalar o‘qish bosqichidan boshlab virtual o‘qitish-tadqiqot hamjamiyatlariga qo‘shilishlari, "ma’lumotlar bilan gaplashish" o‘qitishni o‘z-o‘zini o‘rganish usulini mashq qilishlari, asta-sekin individual o‘qituvchidan hamkorlikdagi ta’lim mutaxassisiga aylanishlari kerak.

Aqlli o‘qitishning kelajak rivojlanishi yagona texnologiyalarning uyushtirilishi emas, balki ta’lim g‘oyalari, o‘qitish modellari, tashkiliy tuzilmalar va texnologik tizimlarning har tomonlama integratsiyasi va yangilanishidir. Talabalar uchun texnologiyaning rivojlanish yo‘lini tushunish, o‘qitish modelining o‘zgarish tendensiyalarini anglash, ta’lim ekotizimini qurish jarayonida ishtirok etish "kelajakka moslashuvchi, kelajakni yo‘naltiruvchi" yangi tipdagi o‘qituvchi bo‘lishning asosiy talabidir. Ta’lim texnologiyalari hech qachon maqsad emas, balki yaxshiroq ta’limga olib boradigan yo‘ldir. Kelajak o‘qituvchilari texnologiya kuchini qabul qilishi bilan birga, ta’limning asl maqsadiga sodiq qolishlari, aql va mas’uliyat bilan yanada issiqroq, kuchliroq o‘qitish kelajagini qurishlari kerak.

Ushbu bob asosiy mazmun va tuzilishda aqlli o‘qitishning ta’rifi va xususiyatlarini aniq belgilaydi, uning kognitiv yuk nazariyasi o‘qitish dizayniga yo‘naltirish beradi, texnologiyani qabul qilish modellari va boshqalar yordamida psixologiya va o‘qitishning chuqur integratsiyasini rag‘batlantiradi, asosiy aqlli texnologiyalarning (masalan, e’tibor mexanizmi, tabiiy tilga ishlov berish, bilimlar grafigi, o‘quv tahlili texnologiyalari) o‘qitish ssenariylariga moslashishini amalga oshiradi. Asosiy texnologiyalar va tizim tuzilishida ma’lumotlar, algoritmlar, qo‘llash qatlamlari hamkorlikda o‘qitishning butun jarayonini qo‘llab-quvvatlaydi.

Sinf tashkil etish bosqichlarida, darsdan oldin o‘quvchilarni tayyorlashni qurishga, aqlli dars tayyorlash, resurslar yordamida o‘qitish dizayniga qaratiladi; dars davomida dinamik o‘zaro ta’sir (masalan, moslashuvchan sinf mazmuni, virtual o‘qituvchi) asosida jarayon optimallashtiriladi; darsdan keyin aqlli uy

vazifalari, shaxsiylashtirilgan mashqlar bilan aniq maslahat berish va baholash fikr-mulohazasi amalga oshiriladi va o‘qitish yopiq sikli shakllantiriladi.

O‘qituvchilarning kasbiy rivojlanish o‘lchovida, o‘qituvchi roli "bilim o‘tkazuvchi"dan "o‘quv dizayneri" va boshqa ko‘p rollarga o‘tadi, aqlli o‘qitish vositalarini boshqarish, texnologiyani qo‘llash va integratsiyalash kabi qobiliyatlarga ega bo‘lishi kerak, ma’lumotlar savodxonligi (tahlil qilish va talqin qilish, qaror qabul qilish va qo‘llash) va axloqiy qobiliyatni (texnologiya adolatini, ma’lumotlar maxfiyligi va axloqiy qarorlarni hisobga olish) o‘z ichiga oladi, bu o‘qitishni baholashning ilmiyligi va aniqligini rag‘batlantiradi.

Muammolar va tendensiyalar nuqtayi nazaridan, amaliyotda texnologik, pedagogik va axloqiy jihatdan bir qator muammolar mavjud bo‘lib, ularni o‘qitishga moslashtirishni optimallashtirish (masalan, inson–mashina hamkorligini kuchaytirish), “texnologiya + o‘qitish”ga asoslangan kasbiy rivojlanish tizimini shakllantirish hamda normativ va standartlarni takomillashtirish orqali hal etish zarur.

Kelajakda texnologiyalar integratsiyasi generativ sun’iy intellekt va boshqa ilg‘or yechimlar bilan chuqur uyg‘unlashuvni namoyon etadi. Model innovatsiyalari “o‘qitishga yordam berish” bosqichidan “o‘qitish jarayonini qayta shakllantirish” bosqichiga o‘tadi hamda fanlararo integratsiya kuchayadi. Natijada o‘qituvchi, o‘quvchi va ta’lim resurslari hamkorligiga asoslangan aqlli ta’lim ekotizimi shakllanadi, bu esa ta’lim paradigmasining uzluksiz yangilanishini ta’minlab, aqlli jamiyat talablariga mos kadrlar tayyorlashga xizmat qiladi.

Qisqacha aytganda, aqlli o‘qitish “texnologiya – o‘qitish”ning chuqur integratsiyasini harakatlantiruvchi kuch sifatida an’anaviy ta’lim chegaralarini kengaytiradi. U yangi o‘quv dasturlarini amalga oshirishda sifat va darajaga e’tibor qaratadi, o‘zaro ta’sir jarayonida o‘qituvchi va o‘quvchi munosabatlarini qayta shakllantiradi, hamda ma’no va kompetensiyalarni rivojlantirish orqali kognitiv taraqqiyotni ta’minlaydi. Shu tariqa, aqlli o‘qitish zamonaviy ta’lim transformatsiyasi uchun tizimli yechim sifatida xizmat qiladi..

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Aqlli o‘qitish "texnologiya o‘qitishni quvvatlaydi, o‘qitish texnologiyani o‘zlashtiradi" ekologik yopiq sikliga urg‘u beradi. Amaliyotda texnologiya takomillashtirish tezligi va o‘qitish g‘oyalari yangilanishining orqada qolishini qanday muvozanatlash mumkin? Aqlli algoritmlar o‘qitish mazmunini moslashtirishni boshqarganda, o‘qituvchining "qadriyatlar yo‘naltiruvchiligi" texnologiya tomonidan siqib chiqarilishi mumkinmi, "algoritmga moslashish uchun o‘qitish" tanqisiga tushib qolish mumkinmi? Kognitiv yuk nazariyasi va haqiqiy o‘qitish ssenariylari bilan asoslang.

2. Aqlli o‘qitish bilimlar grafigi yordamida kognitiv tuzilishni qayta shakllantiradi, ma’no yaratishga yordam beradi. Shaxsiylashtirilgan kognitiv grafikni qurish o‘quvchining o‘zini o‘zi belgilashi va aqlli tizim yo‘l-yo‘riqlariga bog‘liq. Ushbu "texnologiya yordamida bilim qurish" an’anaviy o‘qitishdagi "o‘qituvchi yo‘l-yo‘riqlarida bilim tashkil etish" bilan bilim chuqur tushunish va uzoq muddatli xotira saqlanishda qanday farqlarga ega? O‘rganish fanlari nazariyasi (masalan, konstruktivizm) nuqtai nazaridan solishtiruvchi tahlil.

3. Aqlli o‘qitish hissiy hisoblash orqali "issiqlik o‘zaro ta’sir"ni amalga oshiradi, lekin hissiyotlarni aniqlash texnologiyasi ma’lumotlar modeliga asoslanib hissiy holatni aniqlaydi, bu "individual murakkab hissiyotlarni noto‘g‘ri aniqlash" ehtimolini o‘z ichiga oladi. Texnologiya fikr-mulohazasidagi "hissiy ma’lumotlar" o‘quvchining haqiqiy hissiy tajribasidan farq qilganda, o‘qituvchi-o‘quvchi ishonch munosabati, o‘qitish o‘zaro ta’sir samarasi qanday ta’sirlarga duch kelishi mumkin?

4. Yangi o‘quv dasturining "amaliy qo‘llash" g‘oyasini birlashtirib tahlil qiling: Aqlli o‘qitish "kognitiv – vaziyat – strategiya" uch o‘lchovli qayta qurish orqali qobiliyat o‘tkazishni rag‘batlantiradi, generativ SI yaratgan ko‘p o‘lchovli o‘zgaruvchan vaziyatlar mohiyatan texnologiya tomonidan simulyatsiya qilingan "sun’iy vaziyatlardir". Haqiqiy hayotdagi murakkab muammo vaziyatlari (masalan, mahalla atrof-muhitini boshqarish) bilan solishtirganda, ushbu "texnologik

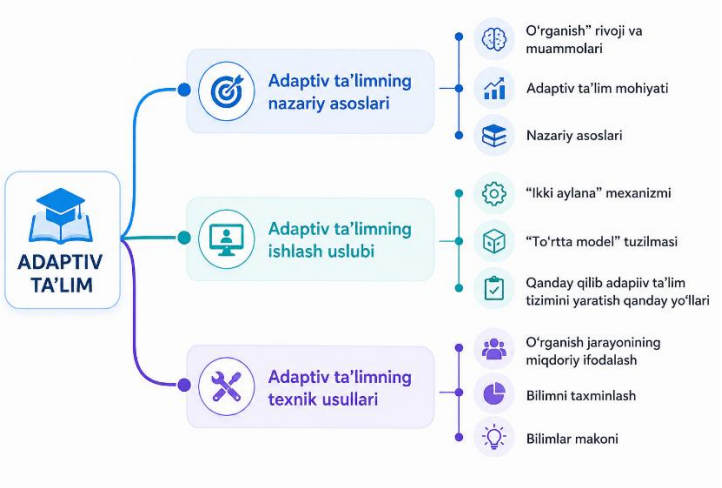
vaziyat"ning qobiliyat o‘tkazishga yordami "vaziyat haqiqiyligi yetarli emas, o‘tkazish samarasi beqaror" muammosiga duch keladimi?

5. Bir boshlang‘ich maktab aqlli o‘qitish tizimini joriy qildi, SI yordamida dars tayyorlash, bilimlar grafigi orqali o‘quv mazmunini uzatish, hissiyotlarni aniqlash orqali o‘zaro ta’sirga yordam berishdan foydalandi. Dastlabki bosqichda o‘quvchilar qiziqarli vaziyat tufayli faol bo‘ldi, lekin semestr davomida quyidagi holatlar yuz berdi: ba’zi o‘qituvchilar tizimning "o‘qitish strategiyalari bazasi"ga haddan tashqari bog‘liq bo‘lib, o‘zaro ta’sir dizayni bir xil bo‘lib qoldi; o‘quvchilar "bilimlar grafigi o‘xshash mazmunni uzatish qiyin, o‘rganayotganim sari qiyinlashmoqda" deb shikoyat qildi; ota-onalar "hissiyotlarni aniqlash bolalarning kayfiyatini yig‘adi, maxfiylik xavfi mavjud" deb xavotir bildirdi. Aqlli o‘qitishning nazariy asoslari va amaliy talablarini birlashtirib, ushbu holatdagi muammolar ildizini tahlil qiling, "texnologiya – o‘qitish – etika" o‘lchovlarida tizimni optimallashtirish, o‘qituvchilarni kuchaytirish va boshqa takomillashtirish dasturlarini taklif qiling.

## TO‘RTINCHI BOB. MOSLASHUVCHAN (ADAPTIV) O‘RGANISH

### Bobning qisqacha tavsifi

Ushbu bob moslashuvchan o‘rganish mavzusi asosida qurilgan bo‘lib, uning nazariy va amaliy jihatlarini chuqur yoritadi. Avvalo, o‘rganish nazariyasining rivojlanish jarayoni hamda aqlli ta’lim davrida yuzaga kelgan muammolar tahlil qilinadi va shu asosda moslashuvchan o‘rganish g‘oyasining zarurati ochib beriladi. Shundan so‘ng moslashuvchan o‘rganishning mazmun-mohiyati, rivojlanish bosqichlari hamda texnologik qo‘llanilishi bayon etiladi. Keyingi qismda uning ishlash mexanizmlari, xususan, “ikki halqali” mexanizm, “to‘rtta model” arxitekturasi hamda tizim prototipini ishlab chiqish masalalari ko‘rib chiqiladi. Texnologik usullar bo‘limida esa o‘quv jarayonini miqdoriylashtirish, bilimlarni inferensiya qilish va bilimlar makonini qurish kabi muhim yo‘nalishlar tahlil etiladi. Bob yakunida erishilgan natijalar va istiqbollar umumlashtirilib, o‘quv materialini mustahkamlash maqsadida mulohaza va muhokama savollari, shuningdek, kompyuterda bajariladigan amaliy mashg‘ulotlar tavsiya etiladi.




Aqlli ta’lim davrida moslashuvchan o‘rganish texnologiyasi “qobiliyatga mos o‘qitish” ta’lim idealini ro‘yobga chiqarishga yangi imkoniyat yaratadigan yangi avlod o‘rganish texnologiyasi sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Mazkur bobda moslashuvchan o‘rganishning manbalari o‘rganish nazariyasi nuqtai nazaridan tahlil qilinadi, uning tizimli tushunchasi, ahamiyati, rivojlanish tarixi hamda qo‘llanilish sohalari yoritiladi. So‘ngra uning ishlash mexanizmlarini

o‘rganish jarayonida “ikki halqali” mexanizm va “to‘rtta model” asosida klassik aqlli yo‘l-yo‘riq tizimining tuzilishi tushuntiriladi.

Asosiy texnologiyalar qatoriga o‘quv jarayonini miqdoriylashtirish, bilimlarni aniqlash hamda bilimlar makonini qurish kiradi. O‘quv jarayonini miqdoriylashtirish bo‘limida aqlli yo‘l-yo‘riq tizimi misolida mavhum o‘quv jarayonini qanday qilib aniq ko‘rsatkichlar asosida ifodalash mumkinligi tahlil qilinadi. Bilimlarni aniqlash qismida asosiy algoritmlarni o‘rganishga alohida e’tibor qaratilib, ma’lumotlar simulyatsiyasi yordamida ularning asosiy g‘oyalari ochib beriladi. Bilimlar makoni esa yetuk moslashuvchan o‘quv tizimining muhim namunasi sifatida avtomatlashtirilgan yo‘l-yo‘riq jarayonini tushunishda qo‘llanadi.

Bobning amaliy qismida ham muhim vazifalar ko‘zda tutilgan bo‘lib, ular qatoriga o‘quvchi bilimlarini aniqlash algoritmini o‘rgatish hamda aqlli yo‘l-yo‘riq muharriri yordamida moslashuvchan o‘quv resurslarini yaratish kiradi. Bu esa o‘quvchilarga o‘qituvchi nuqtai nazaridan mazkur texnologiyalarni qo‘llash tajribasini egallash imkonini beradi.

Sharq mutafakkirlari pedagogik qarashlarida har bir insonning qobiliyati, qiziqishi va ehtiyojini hisobga olgan holda ta’lim berish g‘oyasi muhim o‘rin tutgan. Biroq sanoatlashtirish davrida shakllangan sinf-dars tizimi ta’limni ommalashtirish va samaradorligini oshirishga xizmat qilgan, uning yagona tartib va standartlarga tayanishi har bir o‘quvchiga to‘liq shaxsiylashtirilgan ta’lim berishni qiyinlashtirdi. Moslashuvchan o‘rganish texnologiyasi esa sun’iy intellekt yordamida o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari, darsdagi ishtiroki, faolligi va boshqa muhim ma’lumotlarini tahlil qiladi, o‘qitish hamda baholash usullarini real vaqt rejimida moslashtiradi va shu asosda har bir o‘quvchiga individual o‘quv tajribasini yaratadi.

Endi moslashuvchan o‘rganish texnologiyasi keng joriy etilgan O‘zbekiston maktabi muhitini tasavvur qilaylik. Toshkent shahridagi zamonaviy maktablardan birida tahsil olayotgan o‘quvchi Mohira darsni aqlli sinfxonada boshlaydi. Uning raqamli yordamchisi “Ziyo” avvalo o‘quv maqsadlari, qiziqishlari va avvalgi

natijalari haqida ma’lumotlarni tahlil qiladi, so‘ng shu asosda unga moslashtirilgan o‘quv rejasini taqdim etadi. Matematika darsida har bir o‘quvchi o‘z tayyorgarlik darajasi va o‘quv tarixiga mos topshiriqlar bilan ishlaydi. Mohira uchun algebra va geometriya elementlarini uyg‘unlashtirgan, aynan uning bilim darajasiga mos masalalar tanlanadi. Masalalarni yechish jarayonida “Ziyo” uning ishlash tezligi va aniqligiga qarab topshiriqlar murakkabligini o‘zgartirib boradi. Agar Mohira murakkab masalaga duch kelsa, tizim darhol qo‘shimcha tushuntirish, bosqichma-bosqich yo‘l-yo‘riq va tavsiyalarni taqdim etadi. Dars oxirida esa u bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, muammoni hal qilish ko‘nikmasi, hamkorlik, mustaqil ishlash va ijodiy fikrlash kabi jihatlarni qamrab olgan shaxsiylashtirilgan baholash hisobotini oladi. Bu hisobot unga o‘zining kuchli va zaif tomonlarini aniq ko‘rish, keyingi o‘quv maqsadlarini belgilash hamda o‘z ustida maqsadli ishlash imkonini beradi.

Moslashuvchan o‘rganish nafaqat yangi o‘qitish usuli, balki o‘quvchining har tomonlama rivojlanishiga yo‘naltirilgan zamonaviy pedagogik yondashuv hamdir. U sun’iy intellekt vositasida o‘quvchilarning individual ehtiyojlariga mos o‘qitish va baholashni ta’minlaydi, natijada o‘quv natijalari, ishtirok faolligi va ta’lim samaradorligi oshadi. Shu jihatdan moslashuvchan o‘rganish texnologiyasi O‘zbekiston ta’lim tizimida ham shaxsga yo‘naltirilgan, zamonaviy va samarali ta’limni rivojlantirishning muhim vositasi sifatida namoyon bo‘ladi.

## 1-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning nazariy asoslari

### 1. “O‘rganish”ning rivojlanishi va qiyinchiliklari

### 1.1 O‘rganish nazariyasining rivojlanishi tavsifi

Ta’lim sohasida o‘rganish nazariyalari ming yillar davomida shakllanib, bosqichma-bosqich rivojlanib bordi. Har bir tarixiy davr o‘rganish mohiyatiga nisbatan o‘ziga xos qarashlarni ilgari surdi va shu orqali zamonaviy ta’lim nazariyalarining shakllanishiga zamin yaratdi.

Qadimgi davrlarda ta’lim, asosan, o‘qituvchidan o‘quvchiga bilim va ko‘nikmalarni uzatishga qaratilgan bo‘lib, yod olish va takrorlash asosiy o‘rin

egallagan. Bu davrda o‘rganish jarayoni ko‘proq tayyor bilimlarni o‘zlashtirish sifatida tushunilgan, ya’ni “o‘rganish – kashf etish va anglash jarayoni” degan qarash hali to‘liq shakllanmagan edi. Biroq qadimgi yunon faylasuflari Suqrot va Aflotun ta’limda savol-javob hamda muloqotga asoslangan dialektik usulni ilgari surib, fikrlashni faollashtirishga alohida e’tibor qaratdilar. O‘rta asrlarda esa ta’lim asosan cherkov nazorati ostida bo‘lib, diniy bilimlarni o‘rgatishga yo‘naltirilgan edi. Shu sababli ta’limning shaxs rivojlanishiga xizmat qiluvchi jihatlari yetarli darajada namoyon bo‘lmad[22]. Uyg‘onish davriga kelib, ta’lim haqidagi qarashlarda muhim o‘zgarishlar yuz berdi. Jon Lokk va Jan-Jak Russo kabi mutafakkirlar bolaning individual xususiyatlari hamda muhitning uning rivojlanishiga ta’siriga e’tibor qaratdilar. Ular ta’lim insonning tabiiy rivojlanish qonuniyatlariga mos bo‘lishi kerakligini ta’kidladila[23]. XIX asrga kelib psixologiya fanining rivojlanishi ta’lim nazariyasining yangilanishiga sezilarli turtki berdi. Iogann Genrix Pestalotssi va Jon Dyui kabi pedagoglar “qilish orqali o‘rganish” g‘oyasini ilgari surib, o‘yin, tajriba va kashfiyot asosidagi o‘rganishning ahamiyatini asosladilar. Shu bilan birga, ular bolalarning qiziqishlari, ehtiyojlari va faol ishtirokini ta’limning muhim omili sifatida ko‘rsatdilar[24].

XX asrga kelib o‘rganish nazariyalari yanada chuqur va tizimli rivojlandi. Asr boshlarida Jan Piaje kognitiv rivojlanish nazariyasini ishlab chiqib, bolalar bilimni tajriba va atrof-muhit bilan o‘zaro ta’sir jarayonida faol ravishda quradi, degan fikrni ilgari surdi[25]. Lev Vygotskiy esa o‘rganishning ijtimoiy tabiatini ta’kidlab, shaxs rivoji boshqalar bilan hamkorlik va muloqot jarayonida yuz berishini asoslab berdi[26]. Keyingi davrda bixeviorizm keng tarqalib, Edvard Torndayk, Berres Skinner kabi olimlar o‘rganishni odat va xulq-atvorni

[22] MPANTES G. Intellectuals in the middle ages[J/OL]. [2025] [2025-05-03]. https://www.academia.edu/108916468/INTELLECTUALS_IN_THE_MIDDLE_AGES.
[23] SOME THOUGHTS CONCERNING EDUCATION – the educational writings of john locke [EB/OL]. [2025-05-03]. https://www.cambridge.org/core/books/educational-writings-of-john-locke/some-thoughts-concerning-education/9D3040AECCC157E0EEC477B7AFFDD0EC.
[24] How gertrude teaches her children | work by pestalozzi | brittanica [EB/OL]. [2025-05-03]. https://www.britannica.com/topic/How-Gertrude-Teaches-Her-Children
[25] PIAGET J. The origins of intelligence in children [M/OL]. New York, NY, US: W. W. Norton & Company, 1952: 419.
[26] Mind in society: Development of higher psychological processes on JSTOR [EB/OL]. [2025-05-03]. https://www.jstor.org/stable/j.ctvjf9vz4.

shakllantirish jarayoni sifatida talqin etdilar. Ular takrorlash, mashq qilish va mustahkamlash omillariga alohida urg‘u berdilar[27]. XX asrning 60–70-yillarida gumanistik psixologiya ta’sirida o‘quvchi markazidagi ta’lim yondashuvlari rivojlandi. Karl Rojers va Avraam Maslou o‘rganish jarayoni o‘quvchining ehtiyojlari, qiziqishlari va ichki salohiyatiga tayanishi kerakligini ta’kidladilar. Bu yondashuvda o‘qituvchi tayyor bilim beruvchi emas, balki o‘quvchining o‘rganish faoliyatini yo‘naltiruvchi va qo‘llab-quvvatlovchi shaxs sifatida talqin etildi [28]. XX asrning 80–90-yillarida esa konstruktivizm yetakchi nazariy yo‘nalishlardan biriga aylandi. Jerom Bruner va boshqa olimlar o‘quvchilar bilimni tayyor holda qabul qilmaydi, balki atrof-muhit bilan faol o‘zaro ta’sir jarayonida uni mustaqil ravishda quradi, degan g‘oyani ilgari surdilar[29].

Shu tariqa, o‘rganish nazariyalarining tarixiy rivojlanishi ta’limning oddiy bilim uzatish jarayonidan o‘quvchining faol, mustaqil, ijtimoiy va shaxsiy rivojlanishiga yo‘naltirilgan murakkab pedagogik jarayonga aylanganini ko‘rsatadi.

XXI asrga kelib, kompyuter texnologiyalari va internetning jadal rivojlanishi o‘rganish nazariyasi hamda ta’lim amaliyotini tubdan o‘zgartirdi. Multimediya texnologiyalari va ma’lumotlar tahlili vositalarining ta’lim jarayoniga kirib kelishi shaxsiylashtirilgan o‘rganish, moslashuvchan o‘rganish va aralash o‘rganish kabi yondashuvlarning rivojlanishiga kuchli turtki berdi. Natijada ta’lim jarayoni o‘quvchilarning individual ehtiyojlari, qobiliyatlari va o‘rganish sur’atiga yanada moslashuvchan tus oldi.

So‘nggi yillarda katta modellar texnologiyasida erishilgan yutuqlar esa ta’lim sohasiga chinakam inqilobiy ta’sir ko‘rsatdi. Katta modellar o‘zining kuchli ma’lumotlarni tahlil qilish, tabiiy tilga ishlov berish va bilim hosil qilish imkoniyatlari orqali shaxsiylashtirilgan o‘rganish mohiyatini yanada chuqurlashtirdi. Ular o‘quvchilarning o‘quv faoliyatiga oid ma’lumotlarni real vaqt

[27] SKINNER B F. Science and human behavior [M]. Oxford, England: Macmillan, 1953: x, 461.
[28] PETERS R S. Freedom to learn: A view of what education might become: carl R. Rogers columbus, ohio: charles E. Merrill, 1969/pp.358/paperback, $3.95; cloth, $7.50 [J/OL]. Interchange, 1970, 1(4): 111-114.
[29] The process of education – harvard university press [EB/OL]. [2025-05-03]. https://www.hup.harvard.edu/books/9780674710016.

rejimida tahlil qilishi, bilimlarni o‘zlashtirish darajasini aniq baholashi hamda o‘quv yo‘lini dinamik ravishda moslashtirishi mumkin. Shuningdek, ular inson o‘qituvchisiga xos muloqot usullarini qisman takrorlagan holda o‘quvchiga zudlik bilan qayta aloqa va aqlli tavsiyalar berishi, shu orqali an’anaviy ta’limdagi o‘qituvchi va o‘quvchi nisbati bilan bog‘liq ayrim cheklovlarni yumshatishi mumkin. Bundan tashqari, katta modellar o‘quvchining qiziqishi, qobiliyati va o‘rganish uslubidan kelib chiqib, unga mos o‘quv resurslarini avtomatik ravishda yaratish imkoniga ham ega. Shu jihatdan ular “qobiliyatga mos ta’lim berish” g‘oyasini amaliy jihatdan ro‘yobga chiqarishga xizmat qilmoqda.

Masalan, katta modellar asosida ishlovchi aqlli raqamli yordamchi o‘quvchining butun o‘quv jarayonida unga hamroh bo‘lishi mumkin. Bunday yordamchi o‘quvchining bilim darajasi, o‘rganish sur’ati va ehtiyojlarini tahlil qilib, unga mos tavsiyalar, tushuntirishlar va rag‘batlantiruvchi ko‘rsatmalarni taqdim etadi. Natijada o‘quv jarayoni yanada interaktiv, maqsadga yo‘naltirilgan va samarali tus oladi.

Umuman olganda, ta’lim sohasidagi o‘rganish nazariyalarining evolyutsiyasi madaniy, ijtimoiy, iqtisodiy va texnologik omillarning o‘zaro ta’siri asosida yuz bergan. Qadimgi davrlardagi bilimni uzatishga asoslangan yondashuvlardan zamonaviy shaxsiylashtirilgan o‘rganishgacha, undan esa katta modellar davridagi aqlli ta’limgacha bo‘lgan taraqqiyot insoniyatning o‘rganish mohiyatini anglash borasidagi qarashlari tobora chuqurlashib borayotganini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ta’lim usullari ham texnologik taraqqiyot ta’sirida uzluksiz ravishda yangilanib kelmoqda. Katta modellarning paydo bo‘lishi ta’limning shaxsiylashtirilishi va aqllashuvi jarayonini sezilarli darajada jadallashtirdi. Ular nafaqat o‘qitish va o‘rganish jarayonlarini yanada moslashuvchan va samarali tashkil etish imkonini berdi, balki o‘qituvchi hamda o‘quvchining ta’lim jarayonidagi an’anaviy rolini qayta ko‘rib chiqishga ham zamin yaratdi. Natijada yanada samarali, moslashuvchan va adolatli ta’limni amalga oshirish uchun kuchli texnologik asos vujudga keldi.

## 1.2 Yangi davr muammolari

Sanoat davrida jamiyat turli soha va lavozimlar uchun kadrlarni qisqa muddatda tayyorlashni talab qildi. Ana shu ehtiyoj asosida sinf-dars tizimi shakllandi va ommaviy ta’lim talablariga mos keluvchi samarali model sifatida keng yoyildi. Mazkur tizim keyinchalik zamonaviy ta’limning asosiy tayanchiga aylandi. Uning yagona va standartlashtirilgan tuzilishi ta’lim samaradorligini oshirdi hamda keng qatlamlarning ta’lim olish imkoniyatini ta’minlashga xizmat qildi.

Biroq umumiylikka tayangan bunday ta’lim yondashuvi insonning o‘ziga xosligi va xilma-xilligini yetarli darajada hisobga olmaydi. Holbuki, inson qadri aynan uning betakrorligi va individual xususiyatlarida namoyon bo‘ladi. Har bir o‘quvchi tug‘ma sifatlari hamda yashash muhiti ta’sirida shakllangan o‘ziga xos xususiyatlarga ega. Shu nuqtai nazardan qaraganda, zamonaviy ta’lim tizimi bir qator muhim muammolarga duch kelmoqda.

Birinchidan, farqlangan o‘qitishni amalga oshirish masalasi dolzarbdir. O‘quvchilarning turli o‘quv ehtiyojlarini anglash va ularga mos yondashuvni tanlash ta’limning eng muhim vazifalaridan biridir. Sinfdagi xilma-xillik ortib borayotgan sharoitda o‘qituvchi turli o‘rganish uslublari, qobiliyat darajalari va tayyorgarlikka ega o‘quvchilarning ehtiyojlarini qondira oladigan farqlangan o‘qitishni tashkil etishi zarur.

Ikkinchidan, o‘qishda qiyinchilikka duch kelayotgan o‘quvchilar ehtiyojlarini qondirish muammosi mavjud. Ko‘plab o‘quvchilar o‘quv jarayonida turli qiyinchiliklarga duch keladi va qo‘shimcha yordamga muhtoj bo‘ladi. Bunday o‘quvchilarning aniq ehtiyojlarini aniqlash va ularga mos pedagogik yordam ko‘rsatish o‘rganish nazariyasini chuqur tushunishni talab qiladi.

Uchinchidan, ta’lim mazmunini texnologik taraqqiyot bilan uyg‘unlashtirish zarurati kuchaymoqda. Texnologiyalar jadal rivojlanishi o‘quvchilarning bilim olish va axborotni qabul qilish usullarini sezilarli darajada o‘zgartirdi. Biroq ko‘plab hollarda o‘quv materiallarining yangilanish sur’ati texnologik taraqqiyot

tezligidan ortda qolmoqda. Natijada ta’lim mazmuni bilan zamonaviy hayot talablari o‘rtasida tafovut yuzaga kelmoqda.

To‘rtinchidan, o‘quvchilarning faol ishtirokini ta’minlash masalasi muhim ahamiyat kasb etadi. O‘quvchilar muvaffaqiyatli o‘rganishi uchun ular ta’lim jarayonining faol ishtirokchisiga aylanishi lozim. Biroq ularni o‘z o‘quv faoliyatida faol rol o‘ynashga undaydigan qiziqarli, interaktiv va mazmunli o‘quv muhitini yaratish amaliyotda murakkab vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Beshinchidan, o‘quvchi markazidagi baholash tizimini shakllantirish zarur. Ta’limda o‘quvchi markazidagi yondashuvga e’tibor kuchayib borayotgan bir sharoitda an’anaviy baholash va qayd etish usullari har doim ham o‘quvchilarning taraqqiyoti, tushunish darajasi va individual rivojlanishini to‘liq aks ettira olmaydi. Shu sababli o‘qituvchilar oldida o‘quv natijalarini baholashning yangi, innovatsion va yanada moslashuvchan usullarini ishlab chiqish vazifasi turibdi.

Ushbu muammolarning barchasi o‘zgaruvchan ta’lim muhitiga munosib javob berish uchun o‘rganish nazariyasini chuqur anglashni talab etadi. Bugungi kunda sun’iy intellektning ta’lim sohasida qo‘llanilishi an’anaviy ta’lim modelini sezilarli darajada o‘zgartirmoqda. Ayniqsa, sun’iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi natijasida shaxsiylashtirilgan ta’lim amaliy imkoniyatga aylanmoqda. Katta hajmdagi ta’lim ma’lumotlari va sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi asosida shakllanayotgan aqlli ta’lim muhiti ta’limning “o‘qitish, o‘rganish, boshqarish va baholash” kabi barcha bosqichlariga chuqur kirib bormoqda. Bu esa mavjud ta’lim tizimini yangi texnologik asosda takomillashtirish, ta’lim shakllari va modellarini har tomonlama o‘zgartirish hamda qayta shakllantirishga xizmat qilmoqda.

Mazkur texnologiyalar orasida moslashuvchan o‘rganish texnologiyasi ushbu muammolarning yechimiga eng yaqin yondashuvlardan biri sifatida namoyon bo‘ladi. Moslashuvchan o‘quv tizimlari algoritmlar yordamida har bir o‘quvchining o‘quv uslubi, qobiliyati, tayyorgarlik darajasi va individual xususiyatlariga moslashadi hamda unga shaxsiylashtirilgan o‘qitish va baholashni

taqdim etadi. Bunday tizimlar o‘quv tajribasini individuallashtirish, o‘quv motivatsiyasi va ishtirokini oshirish, o‘rganish samaradorligini kuchaytirish hamda texnologiyalarni ta’lim jarayoniga samarali integratsiya qilishga xizmat qiladi. Eng muhimi, ular texnologiya va ma’lumotlardan to‘liq foydalangan holda har bir o‘quvchining individual ehtiyojlariga moslashadi va shu orqali o‘quv jarayonini yanada samarali va maqsadga yo‘naltirilgan qiladi.

## 2. Moslashuvchan o‘rganishning mohiyati

### 2.1 Ta’rifi

Moslashuvchan o‘rganish, eng avvalo, har bir o‘quvchining individual ehtiyojlarini qondirish maqsadida o‘qitish va baholash jarayonini texnologiyalar yordamida moslashtiradigan o‘rganish shaklidir. U o‘quvchilarning rivojlanishini kuzatish, ularning o‘zlashtirish darajasi va ehtiyojlarini aniqlash hamda shu asosda o‘qitishni real vaqt rejimida moslab borishga xizmat qiladigan ta’lim yondashuvi hamdir. Uning asosiy maqsadi shaxsiylashtirilgan o‘qitish va qo‘llab-quvvatlash orqali o‘quvchilarning o‘quv natijalarini yaxshilashdan iborat[30].

Moslashuvchan o‘rganish turli ta’lim muhitlarida keng o‘rganilgan va amaliyotga joriy etilgan. U onlayn ta’lim, aralash ta’lim hamda an’anaviy sinf sharoitida samarali qo‘llanib kelmoqda. Shuningdek, ushbu yondashuv matematika, tabiiy fanlar, o‘qish savodxonligi va til o‘rganish kabi ko‘plab fan sohalarida qo‘llanilmoqda. Tadqiqotlar moslashuvchan o‘rganish o‘quvchilarning ishtiroki, faolligi va o‘quv natijalarini oshirishini, ayniqsa turli o‘quv ehtiyojlariga ega bo‘lgan o‘quvchilar uchun samarali ekanini ko‘rsatadi.

Shu ma’noda, moslashuvchan o‘rganish kompyuter algoritmlari yordamida o‘quvchilarning o‘quv jarayonini samarali boshqarishga xizmat qiladigan ta’lim texnologiyasidir. U shaxsiylashtirilgan o‘quv resurslarini taqdim etish, mos o‘quv faoliyatlarini tavsiya qilish va individual o‘quv ehtiyojlarini ro‘yobga chiqarishga yo‘naltirilgan. Ushbu ta’rifdan bir qator muhim tayanch tushunchalarni ajratib

[30] BRUSILOVSKY P. Adaptive hypermedia [J/OL]. User Modeling and User-Adapted Interaction, 2001, 11(1): 87-110.

koʻrsatish mumkin: kompyuter algoritmlari, shaxsiylashtirilgan oʻquv resurslari, individual oʻquv ehtiyojlari, oʻquv faoliyatini moslashtirish va boshqalar. Mazkur tushunchalar moslashuvchan oʻrganishning bosh maqsadi ilgʻor raqamli texnologiyalar yordamida “har kimga uning qobiliyatiga mos ta’lim berish” gʻoyasini amaliyotga tatbiq etish ekanini anglatadi.

Biroq bu sohada doimo muhokama qilinadigan asosiy savollardan biri shundan iborat: kompyuter haqiqatan ham insonning oʻquv samaradorligini oshirishga yordam bera oladimi?

Moslashuvchan oʻrganish texnologiyasining muhim jihatlaridan biri shundaki, u kompyuter avtomatizatsiyasi orqali murakkab vazifalarning ma’lum qismini inson oʻqituvchisi oʻrniga bajarishga intiladi. Ma’lumki, yuqori malakali oʻqituvchini tayyorlash katta vaqt, kuch va mablagʻ talab qiladi. Bu esa sifatli pedagog kadrlar yetishmovchiligi muammosini yuzaga keltiradi. Bugungi kunda kuchli oʻqituvchilar va sifatli ta’lim resurslari uchun kuchli raqobat mavjudligi ham shundan dalolat beradi. Mashinalarning narxi nisbatan boshqariladigan va pastroq boʻlgani sababli, agar ularni inson oʻqituvchisining ayrim ta’limiy vazifalarini bajarishga moslashtirish mumkin boʻlsa, bu ta’lim xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Biroq buning barchasi mashinalarning inson oʻrganish jarayoniga qay darajada samarali yordam bera olishiga bogʻliq.

Bir tomondan, mashinalar tasniflash bilan bogʻliq vazifalarni bajarishda juda yuqori samaradorlikka ega. Aslida, mashina intellekti koʻplab murakkab muammolarni koʻp sonli tasniflash vazifalariga ajratish yoki ularni soddalashtirish orqali hal qiladi. Ammo ta’lim sohasida oʻrganish jarayoni bundan ancha murakkabdir. Oʻrganish yangi bilimlarni egallash yoki mavjud bilim, xulq-atvor, koʻnikma, qadriyat va intilishlarni oʻzgartirish jarayonidir. Demak, oʻquv jarayonida turli omillar oʻzaro chambarchas bogʻlangan boʻladi, ular orasidagi chegaralar esa koʻpincha aniq emas. Aynan shu jihat mashinalar uchun ilgari uchramagan murakkab muammolarni yuzaga keltiradi.

Ikkinchi tomondan, ta’lim sohasida ma’lumotlar yetishmovchiligi ham jiddiy muammo hisoblanadi. Ayniqsa, o‘quv jarayonining nozik va batafsil kechishini aks ettiruvchi ma’lumotlar juda kam to‘planadi. Shu jihatdan ta’lim sohasi ma’lumotlarga boy bo‘lgan, yuqori darajada aqllashgan boshqa sohalardan ancha farq qiladi. Masalan, moliya sohasida yuqori chastotali ma’lumotlarni muntazam qayd etish an’anasi shakllangan bo‘lib, bu mashina intellektining ushbu soha bilan samarali uyg‘unlashuviga zamin yaratgan. Natijada avtomatlashtirilgan savdo robotlari kabi yetuk amaliy tizimlar paydo bo‘lgan.

Ta’lim sohasida esa yuqori chastotali ma’lumotlarni yig‘ish an’anasi deyarli shakllanmagan. Aksariyat hollarda yig‘iladigan ma’lumotlar past chastotali, tartibsiz va cheklangan bo‘ladi. Ta’lim amaliyotida imtihon natijalari ko‘pincha eng boy ma’lumot manbSI sifatida qaraladi, biroq ularning yig‘ilish chastotasi juda past. Hatto o‘quvchilarning muntazam nazorat ishlari va test natijalari ham barcha maktab va ta’lim muassasalarida bir xil darajada tizimli ravishda jamlanmaydi. Bundan tashqari, imtihon o‘quv jarayonining to‘liq manzarasini bera olmaydi, chunki u faqat baholash bosqichining muayyan qismini aks ettiradi.

Holbuki, o‘quvchilar imtihondan tashqari davrda ham har kuni uzluksiz o‘rganadi: uy vazifalarini bajaradi, sinfdoshlari bilan muhokama qiladi, internetdan ma’lumot izlaydi, onlayn platformalarda shug‘ullanadi va boshqa ko‘plab faoliyatlarni amalga oshiradi. Ammo hozirgi sharoitda ushbu jarayonlarga oid ma’lumotlarni to‘liq va tizimli ravishda yig‘ish nihoyatda qiyin. Shuning uchun agar mashinalar aynan mana shu yetishmaydigan va qo‘pol darajadagi ma’lumotlarga tayangan holda o‘quv jarayonini aqlli boshqarishga urinadigan bo‘lsa, moslashuvchan o‘quv tizimining haqiqiy samaradorligini ta’minlash oson bo‘lmaydi.

### 2.2 Moslashuvchan o‘rganishning asosiy mavzulari

Sinf-dars tizimi sanoat davrida shakllangan nisbatan zamonaviy ta’lim modeli bo‘lib, uning asosiy maqsadi jamiyatni sanoat davri ehtiyojlariga mos kadrlar bilan ta’minlash edi. Undan oldingi davrlarda ta’lim, asosan, nisbatan

badavlat tabaqalarning imtiyozi hisoblangan, chunki ta’lim xarajatlari yuqori bo‘lib, oddiy aholi uchun ko‘pincha qimmatlik qilgan. Sinf-dars tizimining joriy etilishi esa ushbu xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirdi va keng xalq ommasining ham ta’lim olishiga imkon yaratdi. Shu bilan birga, bu tizim o‘qitish samaradorligini ham ancha oshirdi, chunki bir o‘qituvchi bir vaqtning o‘zida ko‘plab o‘quvchilarga ta’lim bera oladigan bo‘ldi. Mazkur model bugungi kungacha o‘z ahamiyatini saqlab kelmoqda. Hozirgi davrda ayrim aspirantura tayyorlov kurslari yoki davlat xizmati imtihonlariga tayyorlov bo‘yicha onlayn mashg‘ulotlarni bir vaqtning o‘zida minglab tinglovchilar kuzatib, o‘rganayotgani buning yorqin misolidir.

Aslida, sanoat davridan buyon o‘qitish muhitida juda katta o‘zgarish yuz bermagan. Masalan, 1873-yilda o‘tkazilgan Butunjahon ko‘rgazmasida Shvetsiya tomoni sinf xonasining namunaviy ko‘rinishini namoyish etgan bo‘lib, unda o‘quv partalari dizayni, darsliklar va o‘quv rejalarigacha bo‘lgan unsurlar jamlangan va u “zamonaviy sinf” deb taqdim etilgan. Oradan uzoq vaqt o‘tgan bo‘lsa-da, bugungi kunda ham o‘qitish muhiti asosan shu model asosida davom etmoqda: bir xonada bitta o‘qituvchi ko‘plab o‘quvchilar oldida dars o‘tadi, o‘quvchilar esa uning bayonini tinglaydi.

Sinf-dars tizimi sanoat davrida shakllangan bo‘lib, uning asosiy vazifasi jamiyat uchun zarur bo‘lgan kadrlarni ommaviy tarzda tayyorlash edi. Bu model o‘z vaqtida ta’lim xarajatlarini kamaytirdi, o‘qitish samaradorligini oshirdi va keng aholi qatlamlarining ta’lim olishiga yo‘l ochdi. Shu jihatdan u zamonaviy ta’lim taraqqiyotida muhim bosqich bo‘ldi. Bugungi kunda ham ushbu tizimning ayrim ko‘rinishlari saqlanib qolgan: masalan, oliy ta’limga kirish imtihonlariga tayyorlov kurslari, sertifikat dasturlari yoki turli onlayn darslarda bir vaqtning o‘zida yuzlab, hatto minglab tinglovchilar qatnashadi.

Biroq yuz yildan ortiq vaqt davomida qo‘llanib kelayotgan ushbu sinf-dars tizimi, barcha afzalliklariga qaramay, muammolardan xoli emas. Ayniqsa, bir xil sur’atda, bir xil mazmun asosida va bir xil baholash mezonlari bilan barcha o‘quvchilarga ta’lim berish yondashuvi har bir bolaning individual xususiyatlarini

to‘liq hisobga olish imkonini bermaydi. Holbuki, har bir o‘quvchi o‘z qobiliyati, qiziqishi, tayyorgarlik darajasi va o‘rganish sur’ati bilan boshqasidan farq qiladi.

Masalan, oddiy umumta’lim maktabidagi matematika darsini olaylik. O‘qituvchi mavzuni tushuntiradi, sinfga topshiriq beradi, o‘quvchilar esa uyga vazifa bajarib keladi. Biroq sinfdagi barcha o‘quvchilar bir xil darajada tushunmaydi. Kimdir mavzuni tez o‘zlashtiradi, boshqasi ayrim asosiy tushunchalarni yetarli anglamaydi. Shunga qaramay, dars keyingi mavzuga o‘tadi. Natijada ayrim o‘quvchilarda bilimdagi bo‘shliqlar asta-sekin yig‘ilib boradi. Keyinchalik murakkabroq mavzular, masalan, algebrSIk tenglamalar, funksiyalar yoki geometriya elementlarini o‘rganishda ular qiynala boshlaydi. O‘quvchi ko‘pincha bu holatni “men matematikaga qobiliyatsiz ekanman” degan noto‘g‘ri xulosaga bog‘laydi. Aslida esa muammo uning qobiliyatida emas, balki avvalgi bosqichdagi bilimlar yetarlicha mustahkam bo‘lmaganidadir.

Bu holatni uy qurish jarayoni bilan qiyoslash mumkin. Agar uy poydevori to‘liq mustahkam bo‘lmasdan turib, keyingi qavatlar qurilaversa, bino bir vaqt kelib jiddiy xavf ostida qoladi. Xuddi shuningdek, ta’lim jarayonida ham boshlang‘ich bilimlar puxta egallanmasa, keyingi o‘quv bosqichlarida muammolar yanada chuqurlashadi. Demak, muammo ayrim past baholarda emas, balki o‘quv jarayonining o‘zida, ya’ni barcha o‘quvchini bir xil vaqt va bir xil sur’atga bo‘ysundiradigan tizimda bo‘lishi mumkin.

(1) Blumning to‘liq o‘zlashtirishga asoslangan ta’lim nazariyasi

Mazkur muammo uzoq yillardan buyon pedagog olimlar e’tiborida bo‘lib kelgan. Shu yo‘nalishda amerikalik olim Benjamin Blum 1968-yilda to‘liq o‘zlashtirishga asoslangan ta’lim nazariyasini ilgari surdi[31]. Unga ko‘ra, agar o‘quvchiga yetarli vaqt, mos pedagogik sharoit va zarur yordam berilsa, u o‘quv materialini muvaffaqiyatli o‘zlashtira oladi.

[31] Bloom, B.S. (1968). Learning for mastery. Evaluation comment, 1, 1-12. – references – scientific research publishing [EB/OL]. [2025-05-04]. https://www.scirp.org/reference/referencespapers? Referenceid = 3753632.

Blumning fikricha, ko‘plab o‘quvchilarning yuqori natijaga erisha olmasligi ularning qobiliyati pastligidan emas, balki ular uchun yetarli vaqt ajratilmagani, individual yordam ko‘rsatilmagani va o‘qitish jarayoni ularning ehtiyojlariga moslashtirilmagani bilan izohlanadi. Shu bois ta’lim samaradorligini oshirish uchun barcha o‘quvchiga bir xil talab qo‘yishning o‘zi yetarli emas; aksincha, har bir o‘quvchining rivojlanish sur’ati va ehtiyojlarini hisobga olgan holda o‘qitish zarur.

“To‘liq o‘zlashtirishga asoslangan ta’lim” nazariyasi mohiyatan sodda va izchil mantiqqa ega bo‘lgan pedagogik modeldir. Uning asosida har bir o‘quvchi o‘quv materialini yetarli vaqt va mos yordam orqali o‘zlashtira oladi, degan g‘oya yotadi. Avvalo, o‘quv materiali muayyan o‘qitish birliklariga ajratiladi va o‘qituvchi belgilangan reja asosida sinf shaklida barcha o‘quvchilarga dars beradi. So‘ng har bir birlik yakunida o‘quvchilarning shu mavzuni qay darajada o‘zlashtirganini aniqlash maqsadida shakllantiruvchi baholash o‘tkaziladi. Baholash natijalari asosida o‘quvchilarning belgilangan o‘zlashtirish mezoniga erishgan yoki erishmaganligi aniqlanadi.

Keyingi bosqichda natijalar tahlil qilinadi. Belgilangan darajaga erishgan o‘quvchilar bilimlarini mustahkamlash va chuqurlashtirishga yo‘naltirilgan qo‘shimcha topshiriqlar bilan shug‘ullanadi. Belgilangan natijaga erisha olmagan o‘quvchilar bilan esa alohida ishlanadi: xatolar sababi aniqlanadi va turli pedagogik vositalar asosida tuzatish ishlari olib boriladi. Bunday yordam shakllariga individual tushuntirish, kichik guruhlarda hamkorlikda ishlash, o‘qituvchining maqsadli izohi yoki qo‘shimcha o‘quv materiallari bilan ishlash kiradi. Shundan so‘ng, dastlab kutilgan natijaga erisha olmagan o‘quvchilar uchun qayta shakllantiruvchi baholash tashkil etiladi. Bunda avvalgi topshiriqlarga o‘xshash, lekin yangi savol va masalalardan foydalaniladi. O‘quvchilarning asosiy qismi mazkur birlik mazmunini yetarli darajada o‘zlashtirgandan keyingina keyingi mavzuga o‘tiladi. Shu tariqa jarayon mavzudan mavzuga takrorlanib boradi va barcha o‘quv materiali bosqichma-bosqich puxta egallanadi.

Koʻrinib turibdiki, toʻliq oʻzlashtirishga asoslangan ta’lim nazariyasi aniq va tushunarli mantiqqa ega. Goʻyoki barcha oʻqitish jarayoni aynan shu model asosida tashkil etilsa, ta’limdagi koʻplab muammolar hal boʻladigandek tuyuladi. Biroq masalaning muhim tomoni shundaki, ushbu nazariyani real ta’lim amaliyotida qay darajada samarali va toʻliq amalga oshirish mumkinligini alohida tahlil qilish zarur.

Oʻylab koʻraylik: oʻqituvchi oʻzlashtirishi sust boʻlgan, ya’ni muayyan oʻquv birligi boʻyicha belgilangan maqsadga erisha olmagan oʻquvchilar sababli dars sur’atini sekinlashtirishi kerakmi? Agar siz sinf oʻqituvchisi boʻlsangiz va belgilangan oʻquv rejani oʻz vaqtida bajarishingiz zarur boʻlsa, sinfda 50 nafar oʻquvchi boʻlib, ulardan 15 nafari yuqori oʻzlashtiruvchi, 25 nafari oʻrtacha, 10 nafari esa sust oʻzlashtiruvchi boʻlsa, qanday yoʻl tutgan boʻlardingiz? Bunday vaziyatda, odatda, uch xil yondashuv kuzatiladi. Birinchi yondashuv – yuqori va oʻrtacha oʻzlashtiruvchi oʻquvchilarning oʻquv holatidan kelib chiqib, dars sur’atini pasaytirmaslik. Ikkinchi yondashuv – umumiy dars sur’atini oʻzgartirmagan holda, imkoniyat doirasida sust oʻzlashtiruvchi oʻquvchilar bilan darsdan keyin qoʻshimcha ishlash. Uchinchi yondashuv esa dars sur’atini sekinlashtirib, imkon qadar sust oʻzlashtiruvchi oʻquvchilarning ortda qolib ketmasligiga erishishga intilishdan iborat.

Shunga oʻxshash savol bir internet platformasida ham muhokama qilingan boʻlib, umumiy statistik ma’lumotlarga koʻra, javoblarning 95 foizdan ortigʻi oʻqitish sur’atini pasaytirish kerak emas, degan fikrni bildirgan. Odatda, bunga quyidagi mulohazalar asos qilib koʻrsatiladi: ommaviy ta’limning oʻzi resurslar cheklangan sharoitdagi muqarrar yechim ekani; resurslar yetarli boʻlmagan vaziyatda koʻpchilikning manfaatini hisobga olish zarurligi; oʻqituvchi amalda murakkab tanlov oldida qolishi, ya’ni barcha oʻquvchiga birday mos keladigan ta’limni tashkil etishning qiyinligi; shuningdek, sust oʻzlashtiruvchi oʻquvchilarni hisobga olib dars sur’atini pasaytirish boshqa oʻquvchilar uchun ma’lum darajada adolatsizlik keltirib chiqarishi mumkinligi. Bu fikrlar ta’lim amaliyotidagi muhim ziddiyatni koʻrsatadi: bir tomondan, har bir oʻquvchining ehtiyojini hisobga olish

zarur, ikkinchi tomondan esa, sinf-dars tizimi sharoitida buni to‘liq ta’minlash doimo ham oson emas.

(2) Blumning “Ikki sigma muammosi” – Benjamin Blum to‘liq o‘zlashtirishga asoslangan ta’lim nazariyasini ilgari surgach, keyinchalik pedagogika tarixida mashhur bo‘lib qolgan “Ikki sigma muammosi”ni ham bayon qilgan. U bu g‘oyani guruhli o‘qitish samaradorligini individual ta’lim samaradorligi darajasiga yaqinlashtirish yo‘llarini izlashga bag‘ishlangan ilmiy ishida ilgari surgan. Aynan shu tadqiqot keyinchalik moslashuvchan o‘rganish tizimlarini ishlab chiqish uchun muhim nazariy asoslardan biriga aylandi.

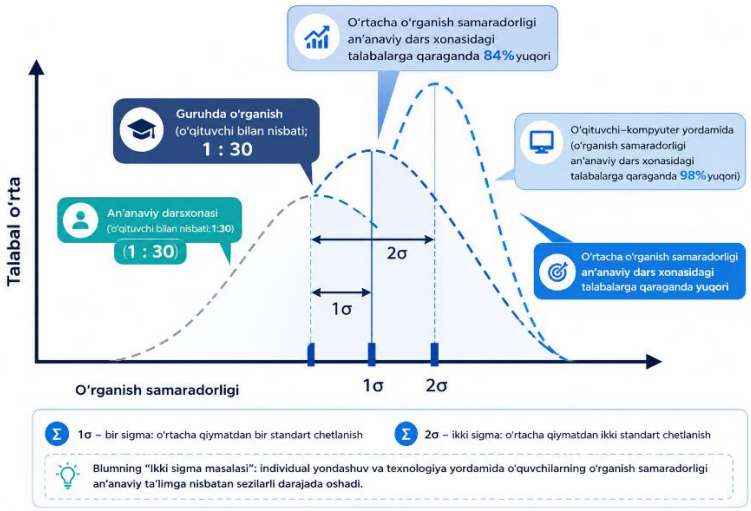
“Ikki sigma muammosi”ning mazmuni shundan iboratki, to‘liq o‘zlashtirishga asoslangan o‘qitishda o‘quvchilarning natijalari an’anaviy sinfiy o‘qitish natijalaridan o‘rtacha bir standart og‘ish yuqori bo‘ladi. Individual, ya’ni bir o‘qituvchi va bir o‘quvchi shaklidagi ta’limda esa bu ko‘rsatkich an’anaviy sinfiy o‘qitishdan ikki standart og‘ish yuqori bo‘ladi. Boshqacha aytganda, individual ta’lim samaradorligi odatiy sinf-dars tizimiga nisbatan ancha yuqori natija berishi mumkin.

Ba’zi o‘quvchilar standart og‘ish tushunchasi bilan yetarli tanish bo‘lmasligi mumkin, shuning uchun normal taqsimotni qisqacha eslatib o‘tamiz. Agar tasodifiy o‘zgaruvchi $X$ matematik kutilishi $\mu$ va dispersiyasi $\sigma^2$ bo‘lgan normal taqsimotga bo‘ysunsa, u $N(\mu,\sigma^2)$ ko‘rinishida belgilanadi. Bu yerda $\mu$ taqsimotning markaziy o‘rnini, $\sigma$ esa uning tarqalish darajasini ifodalaydi. Mazkur o‘rinda biz asosan standart og‘ishning foizlik ma’nosiga e’tibor qaratamiz. Ya’ni, agar biror natija o‘rtacha qiymatdan bir standart og‘ish yuqori bo‘lsa, u taxminan 84 foiz natijadan ustun bo‘ladi. Agar u ikki standart og‘ish yuqori bo‘lsa, taxminan 98 foiz natijadan yuqori turadi. Shu ma’noda, Blumning “Ikki sigma muammosi” individual ta’limning an’anaviy sinfiy o‘qitishga nisbatan nihoyatda katta ustunlikka ega ekanini ko‘rsatadi.

Blumning “Ikki Sigma muammosi”ga qaytsak, uning ushbu tajribasida o‘quvchilar uch guruhga bo‘lingan. Birinchi guruh an’anaviy sinfiy o‘qitish modeli

asosida ta’lim olgan. Bunda 30 nafar o‘quvchidan iborat sinf bilan o‘qituvchi ishlagan va o‘quvchilar muntazam ravishda testlardan o‘tkazib borilgan. Ikkinchi guruh “o‘zlashtirish orqali o‘rganish” modeli asosidagi sinf bo‘lgan. Bu guruhda ham 30 nafar o‘quvchi qatnashgan, biroq an’anaviy o‘qitishdan tashqari ularga qo‘shimcha ravishda shakllantiruvchi baholash va qayta aloqa berilgan, shu orqali o‘quvchilarning mavzuni o‘zlashtirish darajasi aniqlangan. Uchinchi guruhda esa individual, ya’ni birga-bir mashg‘ulot usuli qo‘llanilgan. 1–3 nafar o‘quvchidan iborat kichik guruhlar uch hafta davomida tutor (maslahatchi) tomonidan o‘qitilgan va ularga ham “o‘zlashtirish orqali o‘rganish” guruhidagi kabi baholash berilgan.

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, “o‘zlashtirish orqali o‘rganish” modeli qo‘llangan sinflarning o‘rtacha o‘quv ko‘rsatkichlari an’anaviy sinflardagi o‘quvchilarning 84 foizidan yuqori bo‘lgan, ya’ni bu bir standart og‘ishga ($\sigma$) teng. Individual mashg‘ulot usuli qo‘llangan sinflarning o‘rtacha o‘quv ko‘rsatkichlari esa an’anaviy sinflardagi o‘quvchilarning 98 foizidan yuqori bo‘lgan, ya’ni bu ikki standart og‘ishga ($2\sigma$) teng. Bu holat 4.1-rasmda ko‘rsatilgan.




**4.1 -rasm. Blumning “Ikki sigma masalasi” diagrammasi**

Keling, ushbu natijalarga tanqidiy nuqtai nazardan yana chuqurroq yondashaylik. Bu xulosalar juda jozibador eshitiladi va ayniqsa sust o‘zlashtiruvchi o‘quvchilar uchun umidbaxshdek ko‘rinadi. Biroq ushbu tajribaning muhim bir sharti mavjud: an’anaviy sinfda o‘qituvchi va o‘quvchi nisbati 1:30 bo‘lib, bunda sinfiy o‘qitish tizimining asosiy afzalligi, ya’ni ko‘p sonli o‘quvchini bir vaqtning

oʻzida oʻqitish imkoniyati saqlanib qolgan. Garchi oʻqitish samarasi “oʻzlashtirish orqali oʻrganish” va individual mashgʻulot shakllariga qaraganda pastroq boʻlsa-da, uning tashkiliy samaradorligi yuqori hisoblanadi. Agar hisob-kitob chuqurlashtirilsa va uchala oʻqitish shaklida oʻqituvchi xarajati bir xil deb faraz qilinsa, an’anaviy sinfda oʻquvchilarning taxminan 20 foizi nisbatan a’lo darajaga erisha oladi, ya’ni 5–6 nafar oʻquvchi yuqori natija koʻrsatadi. Biroq oʻqituvchi xarajatlari bir xil boʻlgan sharoitda individual oʻqitishda deyarli barcha oʻquvchilar yuqori natijaga erishishi mumkin boʻlsa-da, bunda oʻrtacha atigi 1,5 nafar oʻquvchi ta’lim oladi.

Tadqiqot natijalarini yanada tahlil qilsak, quyidagi xulosalarga kelish mumkin.

(1) An’anaviy oʻqitish sharoitida oʻquvchilarning taxminan 20 foizining oʻquv natijalari individual mashgʻulot olayotgan oʻquvchilarnikiga yaqin boʻlgan, qolgan taxminan 80 foiz oʻquvchining oʻquv koʻrsatkichlari esa nisbatan pastroq darajada qolgan.

(2) Individual mashgʻulot olayotgan oʻquvchilarning 90 foizi va “oʻzlashtirish orqali oʻrganish” modeli asosida ta’lim olayotgan oʻquvchilarning 70 foizi an’anaviy oʻqitish sharoitidagi eng yuqori 20 foiz oʻquvchi erishgan yakuniy baho darajasiga yetgan.

(3) Oʻquvchilarning oʻquv vazifalariga e’tibor qaratish vaqti ham turlicha boʻlgan: an’anaviy oʻqitishda bu koʻrsatkich 65 foizni, “oʻzlashtirish orqali oʻrganish”da 75 foizni, individual mashgʻulotda esa 90 foizdan ortiqni tashkil etgan.

(4) Oʻquvchilarning munosabati va qiziqishi an’anaviy oʻqitishda eng past, individual mashgʻulotda esa eng yuqori darajada kuzatilgan.

(5) Individual mashgʻulotning narxi juda yuqori boʻlib, koʻpchilik jamiyatlar bunday ta’lim modelini keng miqyosda qoʻllashga iqtisodiy jihatdan dosh bera olmaydi.

Blumning “Ikki sigma muammosi” adaptiv o‘rganish uchun ko‘plab muhim xulosalarni beradi.

Birinchidan, o‘quvchilar o‘rtasidagi individual farqlar sinfiy o‘qitish tizimi bilan ma’lum darajada ziddiyatga ega. O‘quvchilarning shaxsiy o‘rganish sur’ati turlicha bo‘ladi va ular o‘z sur’atida o‘rganishga muhtojdir. Bu shuni anglatadiki, sust o‘quvchilar mutlaqo qobiliyatsiz emas, balki ularning shaxsiy o‘rganish sur’ati sekinroq bo‘lishi mumkin. Agar biz ularga biror mazmunni o‘zlashtirish uchun sun’iy ravishda cheklangan vaqt bersak, o‘zlashtirilmay qolgan bilim bo‘shliqlari yuzaga keladi. Bu bo‘shliqlar asta-sekin to‘planib, o‘quvchining o‘ziga bo‘lgan ishonchi va o‘rganishga bo‘lgan ichki rag‘batini bosqichma-bosqich susaytiradi. Adaptiv o‘rganish esa, ehtimol, aynan shu muammoni hal qilish imkonini beradi.

Ikkinchidan, bilim mayda donador bilim birliklariga ajratilishi kerak, chunki bu belgilangan model asosida ta’limni dasturlashtirish va avtomatlashtirishni yengillashtiradi. Aslida, bilim birliklarini ajratish bugungi kunda juda dolzarb tadqiqot va qo‘llash yo‘nalishlaridan biridir. Eng oddiy usul – fan mutaxassislari tomonidan standartlashtirish, ya’ni mezonlarni belgilashda mutaxassislar tajribasiga tayanishdir. Bu usul hozir ham asosiy usul bo‘lib qolayotgan bo‘lsa-da, ayni paytda bilim graflari hamda axborot fanidagi graf nazariyasi yanada nozik va murakkab munosabatlarni qayta ishlash uchun tobora kengroq joriy etilmoqda. Agar o‘quvchilarga yetarli vaqt berilsa, ularning aksariyati, haqiqatan ham, yuqori darajadagi o‘quv yutuqlariga erishish salohiyatiga ega bo‘ladi. An’anaviy sinfiy o‘qitish bilan solishtirganda, o‘zlashtirish orqali o‘rganish va individual mashg‘ulot o‘quvchilarning ichki motivatsiyasini yanada yaxshiroq yuzaga chiqarishi mumkin.

Nihoyat, o‘zlashtirish orqali o‘rganish va individual mashg‘ulotni amalga oshirishda inson o‘qituvchilariga tayanish katta hajmdagi ta’lim resurslarini talab qiladi, bu esa har bir o‘quvchining o‘ziga xos xususiyatlariga mos ta’lim berish imkoniyatini cheklaydi. Aslida, o‘qituvchilar va resurslarga bo‘lgan talab juda yuqori bo‘lgani sababli, individual o‘qitish hamda o‘zlashtirish orqali o‘rganish

strategiyalari ommaviy ta’lim amaliyotida keng qo‘llanilmagan. Umuman olganda, cheklangan resurslar sharoitida zamonaviy sinf va sinfiy o‘qitish tizimi hanuzgacha eng samarali hamda keng omma uchun nisbatan adolatli ta’lim shakli bo‘lib qolmoqda.

### 2.3 Rivojlanish tarixi

Adaptiv o‘rganishning mohiyati ta’limni individuallashtirishdan iborat. Bu an’ana Konfutsiyning “har bir o‘quvchining o‘ziga xos xususiyatlariga mos ta’lim berish” g‘oyasiga borib taqaladi. Mazkur yondashuv o‘quvchilar o‘rtasidagi farqlarni hurmat qilishni va shunga mos ravishda ta’limni tashkil etishni talab qiladi. Adaptiv o‘rganish tizimlari rivojlanish tarixida bir qator muhim bosqichlar mavjud. 1905 yilda Bine (Binet) birinchi adaptiv test – “Bine aql-zakovat testi”ni yaratdi[32]. 1920 yilda psixolog Pressey (Pressey) “Avtomatlashtirilgan o‘qituvchi” g‘oyasini ilgari surdi, bu dunyodagi birinchi jismoniy o‘qitish tizimi edi. [33] 1958 yilda psixolog Skinner (Skinner) “Fan” jurnalida “O‘qitish mashinasi” nomli maqolasini nashr ettirdi. Ta’lim psixologiyasi bilan tanish bo‘lgan o‘quvchilar Skinnerning mashhur behaviorist, ya’ni xulq-atvor psixologi ekanligini biladilar. Uning mashhur “Skinner qutisi” “operant shartli rag‘batlantirish” nazariyasini ilgari surdi va Pavlov tomonidan kashf etilgan klassik shartli rag‘batlantirish nazariyasini to‘ldirdi. Ushbu maqolada u zamonaviy o‘qitish tizimini taklif etdi va shu tizim asosida olib borgan tadqiqotlarida “har bir o‘quvchiga o‘z ritmida o‘rganish imkoniyatini berish” g‘oyasini ilgari surdi. Skinnerning “o‘qitish mashinasi” haqidagi tadqiqotlari bilan bog‘liq bir hikoya ham mavjud[34]. Unga ko‘ra, Skinner o‘z farzandining arifmetika darsida qatnashganini kuzatib, keyinchalik “men miyaning barbod bo‘lish jarayoniga guvoh bo‘ldim”, deb ta’kidlagan. Aynan shu voqea unga keyinchalik “o‘qitish mashinasi”ni loyihalash uchun turtki bo‘lgan.

---

[32] Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux – persee [EB/OL]. [2025-05-04]. http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1904_num_11_1_3675.

[33] PRESSEY S L. A simple apparatus which gives tests and scores – and teaches [J/OL]. 1926[2025-05-04]. http://www.researchgate.net/publication/284506767_A_simple_apparatus_which_gives_tests_and_scores_-_and_teaches.

[34] SKINNER B F. Teaching machines [J]. Scientific American, 1961, 205(5):90-106.

O‘qitish mashinasi bugungi nuqtai nazardan qaraganda unchalik “aqlli” bo‘lmagan va juda sodda ko‘rinishi mumkin. Biroq uning ortida yotgan ta’limiy g‘oyalar nihoyatda ilg‘or bo‘lib, keyingi adaptiv o‘qitish tizimlari hamda ta’lim texnologiyalarining rivojlanishiga doimiy ta’sir ko‘rsatgan.

Skinnerning o‘qitish mashinasi ikki qismdan iborat edi: diskda masalalar joylashtirilgan, o‘ng tomondagi oynada esa o‘quvchi harf yozishi uchun maydon bo‘lgan. O‘quvchi bitta harfni yozgach, mashina yonidagi g‘ildirakni aylantirish orqali javobni ko‘rishi va “javobni tekshirish” yo‘li bilan o‘z javobining to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini aniqlashi mumkin edi. Bugungi kunda qo‘llanilayotgan ta’lim ilovalari nuqtai nazaridan qaralganda, bu qurilma masala yodlash yoki so‘z yodlashga mo‘ljallangan vositalarga o‘xshaydi. Shu ma’noda, uni ayrim zamonaviy o‘quv ilovalarining mexanik ko‘rinishi sifatida tasavvur qilish mumkin. Hozirgi qarashlarga ko‘ra, bu tizim, albatta, to‘liq ma’noda “aqlli” emas edi, hatto o‘quvchining o‘zi javobning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini aniqlashi talab etilgan. Shunga qaramay, uning g‘oyalari nihoyatda chuqur ta’sir ko‘rsatgan.

O‘qitish mashinasi, aslida, Skinner tomonidan ilgari surilgan “dasturli o‘qitish” g‘oyasining aniq namunasi edi. Dasturli o‘qitish deganda o‘quv materiallarini kichik bo‘laklarga ajratish, ularni mantig’iy izchillikda joylashtirish va o‘quvchiga mustaqil ravishda o‘zlashtirish imkoniyatini yaratish tushuniladi. Skinner tomonidan ilgari surilgan ijobiy mustahkamlash, kichik qadamlar asosida o‘qitish va darhol qayta aloqa berish tamoyillari keyingi ta’lim texnologiyalarining rivojlanishiga katta ta’sir ko‘rsatdi.

Skinner ushbu tadqiqotida adaptiv o‘rganish tizimlarini yaratishning asosiy mohiyatini ham ta’kidlagan. Uning fikricha, mashinalar yordamida inson o‘rganishini qo‘llab-quvvatlash o‘quv jarayonini bo‘laklangan va uzilishlarga bardoshli shaklda tashkil etish imkonini beradi. Bundan tashqari, bunday yondashuv o‘rganuvchilarning o‘rganish sur’atidagi farqlarni hisobga olishga yo‘l ochadi, holbuki bu imkoniyat an’anaviy sinfiy o‘qitishda deyarli mavjud emas. Skinner, shuningdek, o‘qitish mashinasining maqsadi mashinaning o‘quvchini

bevosita o‘qitishi emas, balki o‘quvchi bilan o‘qitish faoliyatini tashkil etuvchi, ya’ni dasturlovchi o‘rtasida yaqin aloqani ta’minlaydigan vositani yaratish ekanini alohida qayd etgan. Bu esa o‘quvchini sinf va o‘qituvchining vaqt hamda makon cheklovlaridan qisman ozod etadi, chunki an’anaviy ta’lim vaziyatida o‘qitish ma’lum bir muhit va muayyan o‘qituvchiga chambarchas bog‘liq bo‘ladi.

Skinnerning mashinasi hali ham mexanik avtomatlashtirish tamoyillariga asoslangan bo‘lib, unda kompyuter fanlari yutuqlari qo‘llanilmagan edi. 1960-yillarda kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan ekspert tizimlariga asoslangan kompyuter yordamida o‘qitish tizimlari paydo bo‘ldi. Bu tizimlar, odatda, o‘qituvchilar yoki muayyan soha mutaxassislarining tajribasi va usullarini taqlid qilish orqali o‘qitishni qo‘llab-quvvatlovchi kompyuter tizimlari edi. Keyinchalik, 1970-yillarda Uoterman (Waterman) “adaptiv hosila qiluvchi tizim” tushunchasini ilgari surdi, ya’ni muammoni hal qilish jarayonida yangi hosila qiluvchi qoidalarni mustaqil ravishda yaratish g‘oyasini taklif etdi [35]. Ushbu tushuncha ma’lumotlarni qayta ishlash nuqtai nazaridan adaptiv o‘rganish uchun yangi istiqbol ochdi. So‘ngra Neves (Neves) adaptiv hosila qiluvchi tizimni adaptiv o‘rganish sohasiga tatbiq etdi. 1970 yilda Xayme Karbonel (JSIme Carbonell) “KSIda Sun’iy Intellekt: Kompyuter Yordamida O‘qitishga Sun’iy Intellekt Yondashuvi” (AI in CSI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction) nomli maqolasini e’lon qildi. Mazkur maqolada u sun’iy intellekt texnologiyasiga asoslangan adaptiv o‘rganishning dunyodagi ilk psevdokodini taqdim etdi [36].

1996 yilda amerikalik professor Brusilovskiy (Brusilovsky) aqlli yo‘l-yo‘riq tizimining umumiy modelini taklif qildi [37]. Ushbu model to‘rtta asosiy komponentni, ya’ni soha modeli, o‘quvchi modeli, yo‘l-yo‘riq modeli va interfeys modelini o‘z ichiga olgan edi. Mazkur klassik model keyingi adaptiv o‘rganish tizimlarini ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qildi.

[35] WATERMAN D A. Generalization learning techniques for automating the learning heuristics [J]. Artificial Intelligence, 1970, 1(1-2): 121-170.
[36] CARBONELL J R. AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction [J]. IEEE transactions on man-machine systems, 2007, 11(4): 190-202.
[37] BRUSILOVSKY P. Methods and techniques of adaptive hypermedia [J].

XXI asrga kirgach, katta model texnologiyalaridagi yutuqlar adaptiv o‘rganish sohasiga inqilobiy o‘zgarishlar olib keldi. 2023-yilda Stenford universiteti va Google hamkorligida ishlab chiqilgan PaLM-E modeli multimodal ma’lumotlarni integratsiya qilish orqali o‘quvchilarning o‘rganish xatti-harakatlarini chuqurroq tushunish va individual qayta aloqa berishni amalga oshirdi [38]. Katta modellar o‘zlarining kuchli tabiiy tilga ishlov berish qobiliyati tufayli o‘quvchilarning javob berish usullari, hissiy holati va bilim bo‘shliqlarini real vaqt rejimida tahlil qilish, shuningdek, moslashtirilgan o‘rganish yo‘llarini dinamik ravishda yaratish imkoniyatiga ega. Masalan, OpenSI’ning GPT-4 modeli ta’lim sohasida qo‘llanilganda, o‘quvchining savol berish uslubi va bilim darajasiga qarab tushuntirish murakkabligini avtomatik ravishda moslashtirishi hamda o‘quvchining kognitiv xususiyatlariga mos o‘rganish resurslarini yaratishi mumkin. Bundan tashqari, katta modellar bilan virtual reallik (VR) texnologiyalarining birlashuvi immersiv adaptiv o‘rganish ssenariylarini yuzaga keltirdi [39]. Bunday sharoitda o‘quvchilar virtual muhitda aqlli murabbiy bilan real vaqt rejimida o‘zaro ta’sirlashadi, tizim esa ularning ko‘rsatkichlariga qarab o‘qitish strategiyalarini darhol optimallashtiradi. Bu esa “ming odam – ming xil yondashuv”ga asoslangan individual ta’limni amalga oshirish imkonini beradi.

### 2.4 Texnologik qo‘llanilish

Adaptiv o‘rganishning nazariy rivojlanishi asboblar va platformalarni ishlab chiqish uchun amaliy asos yaratdi. XXI asrga kirgach, butun dunyo bo‘ylab adaptiv o‘rganish platformalarini ishlab chiqishga ixtisoslashgan qator korxonalar paydo bo‘ldi. Bu esa adaptiv vositalarning asta-sekin bozorga kirib kelishiga va keng qo‘llanilishiga olib keldi. 2008-yilda Amerika Qo‘shma Shtatlarida “Knewton” kompaniyasi tashkil etildi. Uning texnologiyasi dastlabki adaptiv test tizimlaridan kelib chiqqan edi. Mazkur test usuli savollarning qiyinlik darajasini dinamik ravishda moslashtirish orqali sinaluvchining javob ko‘rsatkichlariga

[38] DRIESS D, XIA F, SAJJADI M S M, et al. PaLM-E: An embodied multimodal language model [A/OL]. arXiv, 2023 [2025-05-04]. http://arxiv.org/abs/2303.03378.
[39] OPENAI, ACHIAM J, ADLER S, et al. GPT-4 technical report [A/OL] arXiv, 2024 [2025-05-04]. http://arxiv.org/abs/2303.08774.

tayangan holda uning qobiliyat darajasini aniq baholaydi va bu usul GRE, TOEFL hamda GMAT kabi standartlashtirilgan testlarda muvaffaqiyatli qo‘llanilgan. “Knewton” tashkil etilganidan so‘ng dastlab SAT uchun adaptiv baholash dvigatelini taqdim etdi, 2011 yildan keyin esa o‘zida to‘plangan texnologik resurslarni o‘rganish sohasiga kengaytirdi. Arizona shtat universiteti bilan hamkorlikda ishga tushirilgan MyLab adaptiv o‘rganish xizmati individual o‘rganishning sezilarli samaradorligini namoyon etdi. Ochiq ma’lumotlarga ko‘ra, mazkur loyihada qatnashgan qariyb 2000 nafar o‘quvchi kursni muvaffaqiyatli yakunlash darajasi, o‘rganishga bo‘lgan qiziqishning ortishi va kursni tark etish ko‘rsatkichining pasayishi kabi jihatlarda sezilarli natijalarga erishgan.

Knewtondan tashqari, xorijda DreamBox, Smart Sparrow, ALEKS kabi adaptiv o‘rganish platformalari ham paydo bo‘ldi. Ushbu korxonalar ta’lim bozoridagi ehtiyojlar ta’sirida o‘z qo‘llanilish sohalarini kengaytirishda davom etmoqda.

Katta ma’lumotlar va sun’iy intellekt kabi texnologiyalarning jadal rivojlanishi bilan ta’lim sohasida ham adaptiv o‘rganish mahsulotlarining innovatsion to‘lqini yuzaga keldi. Yirik korxonalar sun’iy intellektni ta’lim ssenariylari bilan integratsiya qilish orqali maqsadli adaptiv o‘rganish tizimlarini ishlab chiqdilar. Ushbu platformalar, odatda, o‘quvchilarning bilimlarni o‘zlashtirish holatini dinamik baholashga qaratilgan bo‘lib, individual o‘rganish yo‘llarini rejalashtirish bilan uyg‘un holda o‘quvchilarga moslashtirilgan o‘rganish resurslari va baholash mazmunini taqdim etadi. Masalan, ayrim platformalar o‘quvchilarning javob ma’lumotlarini tahlil qilish orqali bilimdagi zaif nuqtalarni aniq belgilaydi va shu asosda o‘rganish rejasini optimallashtiradi, bu esa o‘quvchilarning o‘rganish samaradorligini oshirishga yordam beradi. O‘qituvchilar esa bu jarayonda yo‘naltiruvchi rolni bajaradi: ular onlayn o‘rganish sur’atini nazorat qiladi va oflayn savollarga javob berish mas’uliyatini o‘z zimmasiga oladi. Shu tariqa texnologiya bilan inson o‘qituvchisi faoliyatining organik uyg‘unligi ta’minlanadi.

Hozirgi vaqtda adaptiv o‘rganish xalqaro va milliy ta’lim sohalarida jadal rivojlanish tendensiyasini namoyon etmoqda. Bu tendensiya nafaqat ta’lim modellarining isloh qilinishini rag‘batlantirmoqda, balki o‘qituvchi va o‘quvchilarga yanada moslashuvchan hamda yuqori samaradorlikka ega o‘qitish usullarini ham taqdim etmoqda. Texnologiyalar bilan kuchaytirilgan adaptiv o‘rganish ommaviy ta’limdan individual o‘qitishga o‘tishni bosqichma-bosqich amalga oshirmoqda va shu orqali kelajak ta’limining rivojlanishiga yangi sur’at baxsh etmoqda.

## 3. Nazariy asoslar

### 3.1 Konstruktivizm nazariyasi

Konstruktivizm nazariyasiga asoslangan adaptiv o‘rganish tizimlari o‘rganuvchilarga atrof-muhit bilan o‘zaro ta’sir jarayonida o‘z bilimlarini faol ravishda qurishlarini qo‘llab-quvvatlashni maqsad qiladi. Bunday tizimlar o‘rganuvchilarning ehtiyojlari va qobiliyatlariga mos ravishda individual yo‘l-yo‘riq hamda qayta aloqa taqdim etish orqali ularning o‘quv materialini anglashini shakllantirishga yordam berish uchun mo‘ljallangan. Konstruktivizmning muhim jihati shundaki, o‘rganuvchilar o‘rganish jarayonining faol ishtirokchilari bo‘lishi kerak, ular axborotni passiv qabul qiluvchilar bo‘lib qolmasligi lozim. Konstruktivizmni amalga oshiruvchi adaptiv o‘rganish tizimlari o‘rganuvchilarga o‘quv materiallari bilan turli usullarda, masalan, interaktiv simulyatsiyalar, muammoni hal qilish faoliyatlari va hamkorlikdagi loyihalar orqali shug‘ullanish imkonini beradi.

Konstruktivizmning yana bir muhim jihati shundaki, o‘rganuvchilar yangi bilim bilan mavjud bilim o‘rtasida bog‘liqlik o‘rnata olishlari kerak. Konstruktivizmga asoslangan adaptiv o‘rganish tizimlari o‘rganuvchilarga turli tushunchalar o‘rtasidagi aloqalarni o‘rganish va shakllantirish imkonini beradi, bu esa materialni yanada chuqurroq anglashga olib keladi. Bundan tashqari, adaptiv o‘rganish tizimlari o‘rganuvchilarga o‘z o‘rganish taraqqiyotini tahlil qilish, tushunish darajasini baholash va keyingi rivojlanishni talab qiladigan

yo‘nalishlarni aniqlashga yordam beruvchi qayta aloqa ham taqdim etishi mumkin. Konstruktivizmga asoslangan adaptiv o‘rganish tizimlari, shuningdek, o‘z-o‘zini yo‘naltiruvchi tarzda ishlab chiqilishi ham mumkin. Bu esa o‘rganuvchilarga o‘z o‘rganishini nazorat qilish, o‘z maqsadlarini belgilash va materialni o‘zlari uchun mazmunli bo‘lgan tarzda o‘zlashtirishda ma’lum darajada erkinlik beradi [40].

Xulosa qilib aytganda, konstruktivizm nazariyasiga asoslangan adaptiv o‘rganish tizimlari o‘rganuvchilarga individual yo‘l-yo‘riq va qayta aloqa taqdim etadi. Bunday tizimlar o‘rganuvchilarga atrof-muhit bilan o‘zaro ta’sir jarayonida yangi bilim bilan mavjud bilim o‘rtasida bog‘liqlik o‘rnatish imkonini beradi, shuningdek, o‘z-o‘zini yo‘naltirish va o‘quv materiallari bilan faol shug‘ullanishni rag‘batlantirish orqali ularni o‘z bilim tizimini faol ravishda qurishga undaydi.

### 3.2 Yaqin rivojlanish zonası

Sobiq sovet psixologi, ijtimoiy-madaniy-tarixiy maktab asoschisi Vigotskiy “yaqin rivojlanish zonasi” (zone of proximal development, ZPD) nazariyasini ilgari surgan [41]. Vigotskiyning fikricha, o‘quvchining rivojlanishi ikki xil darajaga ega: biri – amaldagi rivojlanish darajasi, ya’ni o‘quvchi mustaqil ravishda muammolarni hal qilish orqali erisha oladigan daraja; ikkinchisi – potensial rivojlanish darajasi, ya’ni o‘quvchi boshqalar yordami bilan erisha oladigan daraja. Ushbu ikki daraja orasidagi oraliq yaqin rivojlanish zonasi hisoblanadi.

Aniqroq aytganda, yaqin rivojlanish zonasi – bu o‘quvchi boshqalar yordami va yo‘l-yo‘rig‘i asosida bajara oladigan vazifalar doirasi bo‘lib, uning quyi chegarasi o‘quvchi allaqachon mustaqil ravishda bajara oladigan vazifalar bilan, yuqori chegarasi esa o‘quvchi yordam bilan ham bajara olmaydigan vazifalar bilan belgilanadi. O‘quvchining rivojlanishi jarayonida ushbu zona doimiy ravishda o‘zgarib boradi. O‘quvchi tomonidan ichki o‘zlashtirilgan psixologik funksiyalar ko‘paygani sari, uning yuqori va quyi chegaralari ham yuqoriga siljiydi. Ilgari

[40] JONASSEN, D. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. Reigeluth, (ed.), instructional-design theories and models a new paradigm of instructional theory (pp. 215-239). University park pennsylvania state university. — references – scientific research publishing [EB/OL]. [2025-05-04]. http://www.scirp.org/reference/referencespapers? References=800372.
[41] VYGOTSKY L. Thought and language [M/OL]. Cambridge, MA, US: Boston Review, 1962: xxi, 168.

yuqori chegara ustida bo‘lgan ayrim vazifalar yaqin rivojlanish zonasiga kirishi mumkin, ilgari yaqin rivojlanish zonasida bo‘lgan vazifalar esa o‘quvchi uchun soddalashib, quyi chegara ostiga tushishi mumkin.

O‘qitish faoliyati yaqin rivojlanish zonasiga yo‘naltirilishi va doimo rivojlanishdan oldinda bo‘lishi, o‘quvchini o‘rganishga yetaklashi kerak. Adaptiv o‘rganish tizimlari o‘quvchining rivojlanish salohiyatini to‘liq hisobga olgan holda, unga muayyan bosqichlarga mos o‘quv mazmunini taqdim etadi, bu esa o‘quvchiga o‘z rivojlanish ehtiyojlari asosida bosqichma-bosqich bilimlarni egallash imkonini beradi. Bu nafaqat o‘rganish motivatsiyasini saqlab qoladi, balki o‘rganishga bo‘lgan qiziqishni ham uyg‘otadi. Yana bir jihati shundaki, yaqin rivojlanish zonasida individual farqlar va vaziyat farqlari mavjud bo‘lgani sababli, o‘quvchi shaxsi va aniq vaziyatdan kelib chiqib moslashtirish zarur bo‘ladi. Adaptiv o‘rganish tizimlari esa o‘quvchining rivojlanishidagi o‘zgarishlar va o‘rganish vaziyatining almashuviga qarab o‘quv mazmunini aqlli tarzda moslashtira oladi, “o‘qitishning eng maqbul davri”ni aniqlaydi, o‘quvchining rivojlanish salohiyatini maksimal darajada ro‘yobga chiqaradi va yuqori darajadagi rivojlanishni ta’minlaydi.

### 3.3 Qobiliyat va muomala o‘zaro ta’siri nazariyasi.

Kronbax (Cronbach) va Sno (Snow) tomonidan chop etilgan “Qobiliyat va o‘qitish usullari” (Aptitude and Instructional Methods, 1977) asarida “qobiliyat–muomala o‘zaro ta’siri” nazariyasi ilgari surilgan. Mazkur nazariya individual farqlarga e’tibor qaratadigan differensial psixologiya bilan o‘rganishning umumiy qonuniyatlarini tadqiq etadigan o‘rganish psixologiyasini birlashtirib, qobiliyat va muomala o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir mexanizmini shakllantiradi. Ularning uyg‘unlashuvi natijasida bir qator o‘qitish tamoyillari hosil bo‘ladi. Bu tamoyillar o‘rganish tizimiga o‘rganuvchilarning individual farqlariga mos ravishda tegishli o‘qitish muolajalarini ishlab chiqish imkonini beradi va shu orqali guruhdagi har

bir shaxsning o‘rganishini imkon qadar eng yaxshi tarzda rag‘batlantirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv aqlli yo‘l-yo‘riq tizimlarining tuzilishida qo‘llanilgan [42].

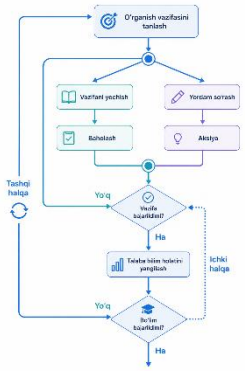
### 3.4 Ko‘p tomonlama aql-idrok nazariyasi.

Gardnerning fikricha, hozirgi aql-idrok testlari mazmuni bilimlarni o‘lchashga haddan tashqari e’tibor qaratgani sababli, inson aql-idrokini toraytiradi, hatto uni noto‘g‘ri talqin qiladi. Gardnerning talqiniga ko‘ra, aql-idrok – bu ma’lum bir madaniy kontekstdagi qadriyat mezonlari asosida individ tomonidan muammolarni hal qilish va mahsulot yaratish uchun zarur bo‘lgan qobiliyatdir. Gardner nazariyasiga ko‘ra, maktablar o‘quvchilarning ko‘p tomonlama aql-idrokini rivojlantirish bilan birga, har bir o‘quvchining ayrim jihatlarda ayniqsa yuqori darajadagi aql-idrokka ega bo‘lishi mumkinligiga ham e’tibor qaratishi kerak. Agar o‘quvchi boshqa jihatlarda yuqori natijalarga erisha olmasa, uni o‘zining kuchli tomonlaridan foydalangan holda o‘rganishga yo‘naltirish lozim, buni esa o‘quvchini jazolash uchun asos sifatida qabul qilish kerak emas. Ushbu yondashuv adaptiv o‘rganishdagi yo‘l-yo‘riq strategiyalarida qo‘llanilgan [43].

## 2-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning ishlash usuli

### 1. “Ikki halqali” mexanizm

Birinchi halqa “ichki halqa” deb ataladi. U adaptiv tizimning o‘rganuvchiga uning ko‘rsatkichlari haqida qayta aloqa berishi va ayni shu qayta aloqaga asoslanib o‘qitishni moslashtirishini anglatadi. Bu jarayon o‘rganuvchining muammo yoki savolga bergan javobini tahlil qilish, uni kutilgan javob bilan taqqoslash va shunga muvofiq tuzatuvchi qayta aloqa taqdim etish orqali amalga oshiriladi [44]. Ichki halqa bitta o‘rganish vazifasi doirasidagi yechim bosqichlariga yo‘naltirilgan bo‘lib, har bir yechim bosqichi o‘quvchining o‘rganish




**4.2 -rasm. “Ikki halqali” mexanizmi oqim**

[42] CRONBACH L J, SNOW R E. Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions [M]. Oxford, England: Irvington, 1977: xviii, 574.
[43] SNOW R E. Review of frames of mind: The theory of multiple intelligences [J]. American Journal of Education, 1985, 94 (1): 109-112.
[44] BRUSILOVSKY P. Adaptive hypermedia [J/OL]. User Modeling and User-Adapted Interaction, 2001, 11(1): 87-110.

vazifasini bajarish jarayonidagi bitta o‘zaro ta’siriga mos keladi. Ichki halqa quyidagi xizmatlarni taqdim etadi:

(1) minimal qayta aloqa, ya’ni qadamning to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini ko‘rsatish;
(2) xatoga oid aniq qayta aloqa;
(3) keyingi qadam bo‘yicha maslahat;
(4) o‘quvchining bilim holatini baholash;
(5) muayyan vazifaning bajarilganlik darajasini baholash.

Ikkinchi halqa “tashqi halqa” deb ataladi. U tizimning o‘rganuvchining ma’lum vaqt oralig‘idagi umumiy ko‘rsatkichlarini tahlil qilishi va shu asosda o‘qitishni moslashtirishini anglatadi. Ushbu halqa tizimga o‘rganuvchining ko‘rsatkichlaridagi qonuniyatlarni aniqlash hamda uning kuchli va zaif tomonlariga qarab o‘qitishni sozlash imkonini beradi. Tashqi halqa o‘rganuvchining keyingi o‘rganish vazifasini belgilaydi. Tashqi halqa quyidagi xizmatlarni taqdim etadi:

(1) oldindan belgilangan o‘rganish yo‘li asosida keyingi bilim birligini tanlash;

(2) o‘zlashtirish orqali o‘rganish nazariyasiga asoslanib, bir bilim nuqtasi o‘zlashtirilgandan keyingina yangi bilim nuqtasini o‘rganishga o‘tish;

(3) adaptiv, ya’ni bilimni kuzatishga asoslangan o‘rganish.

Ushbu “ikki halqali” mexanizm o‘rganuvchining turli vaqt o‘lchovlaridagi ko‘rsatkichlariga tayangan holda o‘z vaqtida qayta aloqa va o‘qitish sozlamalarini taqdim etadi. Bu esa o‘qitishning samaradorligi va unumdorligini oshirishga, shuningdek, o‘rganuvchilarning bilimni yanada tezroq o‘zlashtirishiga yordam beradi.

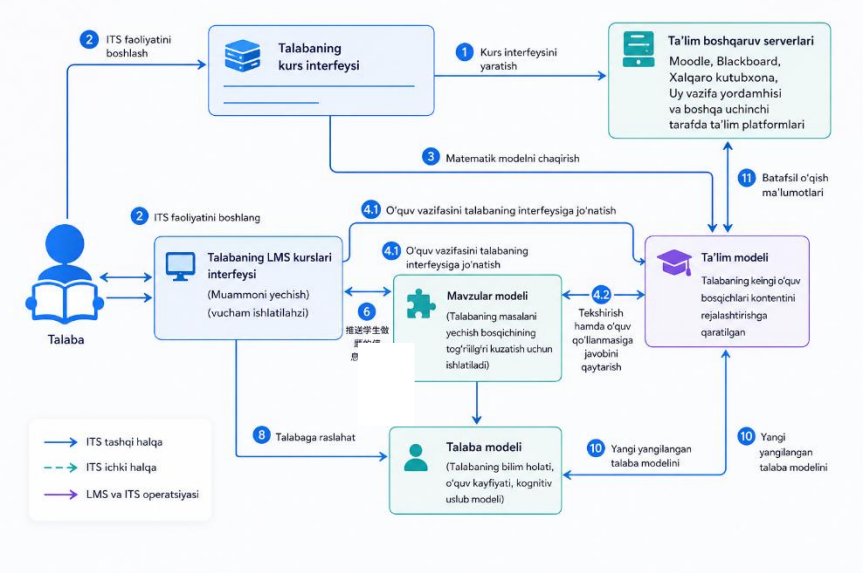
Keng tarqalgan o‘rganishni boshqarish platformalari bilan bog‘liq holda, boshqaruv oqimi nuqtai nazaridan ushbu “ikki halqali” mexanizmni yanada batafsil tasvirlash mumkin. Keng ma’noda o‘rganishni boshqarish tizimlari maktab ichidagi o‘qitishni boshqarish platformalarini (masalan, Moodle va Blackboard),

shuningdek, ijtimoiy turdagi turli onlayn o‘rganish platformalarini (masalan, edX, XuetangX, Zuoyebang va boshqalar) o‘z ichiga oladi. Ushbu o‘rganishni boshqarish tizimlari video darslar, hujjatlarni o‘qish, muhokama forumlari, shuningdek, darhol qayta aloqa beradigan onlayn topshiriqlar va testlar kabi ko‘plab shakllardagi o‘qitish faoliyatlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

Bundan farqli ravishda, aqlli yo‘l-yo‘riq tizimlari o‘quvchilarga murakkab muammolarni hal qilish jarayonida yo‘l-yo‘riq ko‘rsatish va jarayondan keyingi ko‘rsatmalar berishni maqsad qiladi. O‘rganishni boshqarish tizimlarining afzalligi turli xil o‘qitish, o‘rganish va boshqarish faoliyatlarini bitta platformada uyg‘unlashtirishidadir. Ularning kamchiligi esa individual o‘qitishning yetishmasligidadir. Adaptiv o‘rganish tizimlari esa individual o‘qitishni qo‘llab-quvvatlaydi, mayda donador o‘rganish qo‘llab-quvvatlashini taqdim etadi va o‘quvchilarning kognitiv holatini dinamik ravishda baholaydi. Biroq ular qo‘llab-quvvatlaydigan o‘rganish turlari nisbatan bir xilligi sababli to‘liq o‘qitish halqasini shakllantira olmaydi va ularni keng ko‘lamda qo‘llash qiyin.

Odatiy adaptiv o‘rganish platformasining funksional tuzilishi va boshqaruv oqimi 4.3-rasmda ko‘rsatilgan.

Aniqroq aytganda, biror o‘quvchi o‘rganishni boshqarish tizimiga kirganda va uning kursni o‘rganish interfeysi yaratilganda (1), o‘quvchi ushbu interfeysda o‘rganish vazifalarini bajaradi va bu aqlli yo‘l-yo‘riq tizimining ishga tushishiga sabab bo‘ladi (2). O‘rganishni boshqarish tizimi tashqi halqani boshqaruvchi o‘qitish modelini chaqiradi (3). O‘qitish modeli shu o‘quvchining joriy modeli asosida unga yangi o‘rganish vazifasini yaratadi (4.1) va ichki halqani faollashtiradi (4.2), bu esa o‘quvchiga muammoni yechish jarayonida o‘quv qo‘llab-quvvatlashini taqdim etadi.




**4.3- rasm. Odatiy bir adaptiv o‘rganish platformasining funksional tuzilishi va boshqaruv oqimi sxemasi**

O‘quvchining yaratilgan yangi vazifani bajarish jarayonida amalga oshiradigan o‘zaro ta’sir harakatlari (5) o‘rganish interfeysi orqali ichki halqaga uzatiladi (6). Ichki halqa soha modeliga asoslanib o‘quvchiga maslahat yoki qayta aloqa taqdim etadi (7). O‘quvchi maslahat yoki qayta aloqani olgach (8), muammo to‘g‘ri yechilguncha yoki undan voz kechilguncha yechishni davom ettiradi. O‘rganuvchi joriy vazifaning yechimini yakunlagach, ichki halqa tugaydi (5–8).

Shundan so‘ng tizim avtomatik ravishda o‘quvchi modelini yangilaydi (9) va yangilangan modelni o‘qitish modeliga uzatadi (10). O‘qitish modeli o‘quvchi modeliga asoslanib keyingi o‘rganish vazifasini loyihalaydi hamda o‘rganuvchining ma’lumotlarini o‘rganishni boshqarish tizimida saqlaydi (11). Shu tariqa bitta tashqi halqa yakunlanadi.

## 2. “To‘rtta model” arxitekturasi

Adaptiv o‘rganish tizimlarining klassik arxitekturasi to‘rtta asosiy komponentdan iborat bo‘lib, ular “to‘rtta model” deb ataladi [45] . Ushbu komponentlar birgalikda ishlash orqali o‘rganuvchilarga moslashuvchan va individual yo‘l-yo‘riq taqdim etadi hamda ularga samarali va yuqori unumdorlik bilan o‘rganish imkonini beradi. Quyida bu komponentlar batafsil tavsiflanadi.

[45] BRUSILOVSKY P. Adaptive hypermedia [J/OL]. User Modeling and User-Adapted Interaction, 2001, 11(1): 87-110.

## 2.1 Soha modeli (DomSIn Model)

Soha modeli – bu aqlli yo‘l-yo‘riq tizimi tomonidan o‘rgatilishi lozim bo‘lgan bilim va ko‘nikmalarni ifodalovchi komponentdir. U soha bo‘yicha tushunchalar, qoidalar va muammolarni hal qilish strategiyalariga oid ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi. Soha modeli ekspert bilimlari manbSI, talaba ko‘rsatkichlarini baholash mezoni yoki o‘rganuvchilarning xatolarini aniqlash vositasi sifatida qo‘llanilishi mumkin.

Soha modelini muayyan bilimlarga oid ma’lumotlar bazasi sifatida tushunish mumkin. U aqlli yo‘l-yo‘riq tizimi o‘rgatmoqchi bo‘lgan aniq bilim mazmuniga bog‘liq bo‘ladi. Soha modelining nazariy asosi ko‘nikmalarni egallashning kognitiv psixologiyasiga tayanadi. Soha modelini qurish jarayonida bajarilishi lozim bo‘lgan asosiy vazifa – sohani ifodalash, ya’ni soha doirasidagi bilim mazmuni va ular o‘rtasidagi munosabatlarni qanday qilib formal tilda ifodalashdan iborat. Bu, asosan, ikki vazifani o‘z ichiga oladi: soha bilimlari mazmunini ifodalash va soha bilimlari o‘rtasidagi munosabatlarni modellashtirish.

E’tiborga molik jihati shundaki, ratsional fikrlashga asoslangan adaptiv boshqaruv nazariyasi (Adaptive Control of Thought-Rational, ACT-R) soha modellarini modellashtirishda keng qo‘llaniladigan nazariyalardan biridir. ACT-R nazariyasiga ko‘ra, soha bilimlari mazmuni ikki turdagi bilimga ajratiladi: deklarativ (bayon qiluvchi) bilim (declarative knowledge) va protsedural (jarayonli) bilim (procedural knowledge).

• Deklarativ bilim odatda fakt yoki mulohaza ko‘rinishida bo‘ladi. Masalan, c= sum(a, b) ifodasi sum funksiyasi a va b kirish parametrlarini qabul qilib, c natija sifatida qaytarishini bildiradi.

• Protsedural bilim esa “qanday bajarish” haqidagi bilimdir. U maqsadga yo‘naltirilgan bo‘lib, muayyan muammolarni hal qilish strategiyalari va usullari orqali natijaga erishishni ifodalaydi. Masalan, sum funksiyasini qanday amalga oshirish protsedural bilimga kiradi.

| **Deklarativ bilim** | **Protsedural bilim** |
|---|---|
| Ustuvor vazifa1. ’(operatsiya)’ | Baholash: (3-4) × 18/9 + 5 –8 |
| Ustuvor vazifa2. ’/’ | 1-qadam. A = (3-4) = -1 |
| Ustuvor vazifa3. ’x’ | 2-qadam. B = 18/9 = 2 |
| Ustuvor vazifa4. ’+’ | 3-qadam. C = A × B = -1 × 2 = -2 |
| Ustuvor vazifa5. ’-’ | 4-qadam. D = C + 5 = -2 + 5 = 3 |
| | 5-qadam. Javob. = 3 –8 = -5 |

Soha bilimlari o‘rtasidagi munosabatlarni ifodalash uchun eng ko‘p qo‘llaniladigan usullardan biri bilim ontologiyasiga asoslangan ifodalashdir. Bilim ontologiyasiga asoslangan ifodalash deganda soha tushunchalari va ularga oid bilimlarni kompyuter tushuna oladigan formal til shaklida ifodalash tushuniladi. Bu nisbatan keng tarqalgan ifodalash usuli hisoblanadi. Uning eng mashhur namunalaridan biri bilim fazosi nazariyasidir (Knowledge Space Theory), ALEKS o‘rganish tizimi aynan shu usuldan foydalanadi. Mazkur yondashuvning asosiy g‘oyasi bilim sohasini avvalo bir guruh masalalar to‘plamiga ajratish, so‘ngra ularni yanada mayda qismlarga bo‘lish hamda bilim nuqtalari va ularning tuzilishi orqali soha mazmunini ifodalashdan iborat.

### 2.2 O‘quvchi modeli (Student Model)

O‘quvchi modeli – bu o‘rganuvchining bilimlari, ko‘nikmalari, o‘rganish uslublari kabi xususiyatlarini qayd etuvchi komponentdir. Shuningdek, u tizimga o‘rganuvchining taraqqiyoti va qiyinchiliklarga duch kelgan sohalari kabi ko‘rsatkichlari haqida ma’lumot beradi. O‘quvchi modeli SITS (Aqlli ta’lim tizimi)ning yadro qismi hisoblanadi, chunki u o‘quvchining kognitiv va hissiy holatiga, shuningdek, o‘rganish jarayonida ushbu holatlarning qanday o‘zgarishiga alohida e’tibor qaratadi.

O‘quvchi modeli adaptiv o‘rganish tizimining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, u o‘quvchining kognitiv va hissiy holatiga, shuningdek, o‘rganish

jarayonida bu holatlarning o‘zgarishiga qaratilgan. Javob berishga asoslangan ayrim o‘rganish tizimlarida, o‘quvchi bir marta javob berishni yakunlagach, tizim o‘quvchining masalani yechish jarayonidagi bilim holatidagi o‘zgarishlarni kuzatish uchun bilimni kuzatish (knowledge tracing) usulidan foydalanadi. O‘quvchi modelidagi qoidalardan kelib chiqib, tizim o‘quvchi ushbu qoidani o‘zlashtirgan yoki o‘zlashtirmaganini baholaydi va keyingi yo‘l-yo‘riq qarorini qabul qiladi.

Ayrim o‘rganish tizimlarida, o‘quvchi muammoni hal qilayotgan paytda, tizim odatda modelni kuzatish (model tracing) deb ataladigan jarayondan foydalanib, soha modelidan har qanday og‘ishni aniqlaydi va o‘quvchining xatoga yo‘l qo‘yganini ko‘rsatadi. Adaptiv o‘rganish tizimlaridagi yana bir yo‘l-yo‘riq usuli cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq (constrSInt-based tutoring) deb ataladi. Bu usulda o‘quvchi modeli cheklovlar to‘plami shaklida ifodalanadi. Tizim ana shu cheklovlar asosida o‘quvchining yechimini baholaydi va qaysi cheklovlar bajarilganini yoki buzilganini aniqlaydi. Agar biror cheklov buzilgan bo‘lsa, o‘quvchining yechimi noto‘g‘ri deb hisoblanadi va tizim aynan shu cheklovlar bo‘yicha qayta aloqa beradi. Odatda, tizim nafaqat xatolar uchun salbiy qayta aloqa, balki o‘quvchining o‘rganishini qo‘llab-quvvatlash uchun ijobiy qayta aloqa ham taqdim etadi.

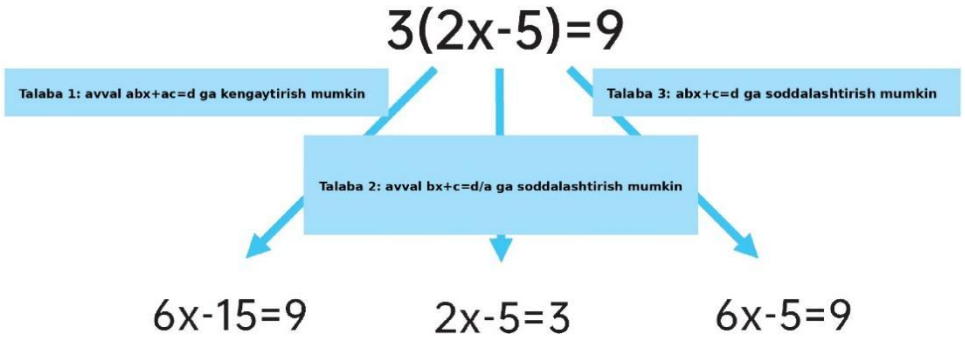
Bilimni kuzatish keyingi bo‘limda aniq usullar va texnikalar doirasida bayon qilinadi. Bu yerda esa modelni kuzatishning bir misoli keltiriladi. Modelni kuzatish deganda o‘quvchining masalani yechishda hosila qiluvchi qoidalardan foydalanish yo‘lini kuzatish hamda uning harakatlari tegishli qoidalarni to‘g‘ri qo‘llagan yoki qo‘llamaganini aniqlash tushuniladi. Modelni kuzatishning maqsadi o‘quvchining harakatini tushunish, keyin uni baholash va zarur yo‘l-yo‘riq berish kerakmi yoki yo‘qligi haqida qaror qabul qilishdan iborat. Modelni kuzatish kuchli kuzatish va kuchsiz kuzatishga bo‘linadi. Kuchli kuzatish o‘quvchidan modelga to‘liq rioya qilishni talab etadi, ya’ni har bir element oldindan belgilangan modelga mos bo‘lishi kerak. Kuchsiz kuzatish esa modeldan yo‘l-yo‘riq sifatida foydalanadi va

o‘rganuvchidan uning mazmuniga qat’iy rioya qilishni talab qilmaydi. Bu usul, odatda, yomon tuzilgan muammolarni hal qilish vazifalarida qo‘llaniladi.

Bu yerda biz bir misol yordamida tushuntiramizki, o‘quvchi modeli komponentidagi ma’lumotlarga asoslanib yo‘l-yo‘riq strategiyasini amalga oshirishda muammo darajasida tuzilgan yo‘l-yo‘riqni amalga oshirish uchun model kuzatishdan qanday kompleks foydalaniladi.

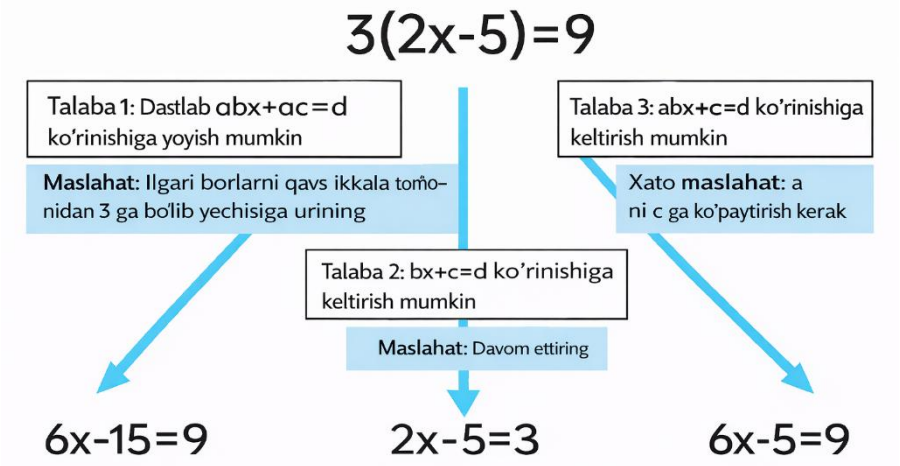
**Misol 4.1** Bitta o‘zgaruvchili chiziqli tenglamani soddalashtirishni o‘rganib, a(bx+c)=d ni yechish.

Avval model kuzatishni amalga oshiring: 4.4-rasmda ko‘rsatilgandek o‘quvchining muammoni hal qilish yo‘lini asosida yo‘l-yo‘riq taqdim eting.




**4.4 -rasm. Modelni kuzatish**

Keyin bilim kuzatishni amalga oshiring: 4.5-rasmda ko‘rsatilgandek bilim o‘zlashtirish darajasini miqdoriy baholang (o‘quvchi modeli) va bu asosda keyingi bosqich uchun yangi muammo yoki o‘rganish resurslarini taqdim eting.




**4.5-rasm. Bilimni kuzatish**

### 2.3 Yo‘l-yo‘riq modeli (Tutoring Model)

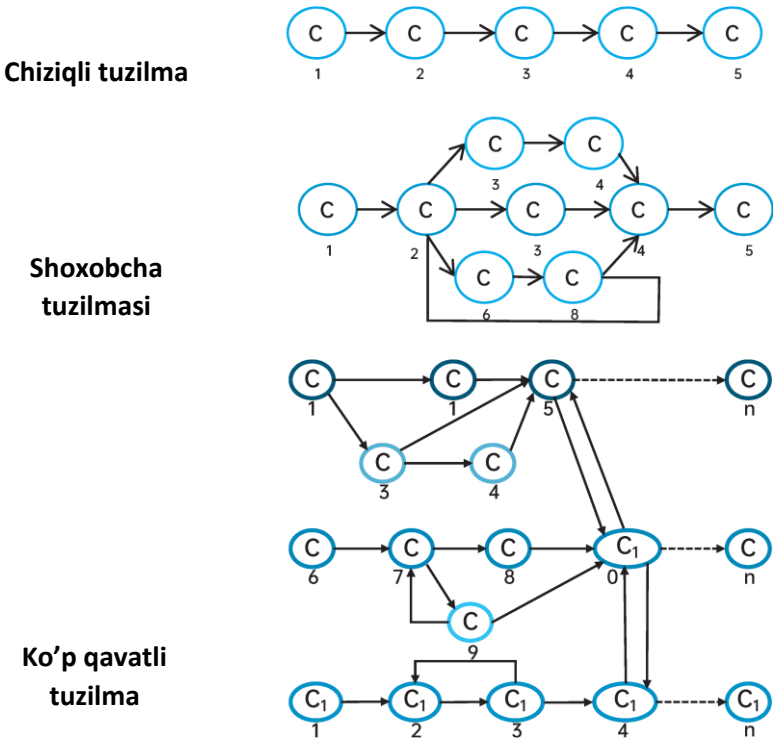
Yo‘l-yo‘riq modeli – bu komponent soha modeli va o‘quvchi modelidan olingan ma’lumotlarga asoslanib, o‘quvchiga materialni qanday usulda taqdim etish to‘g‘risida qaror qabul qiladi. U qayta aloqa berish qoidalari va tartib-taomillarini o‘z ichiga oladi hamda o‘rganuvchining ko‘rsatkichlariga qarab o‘qitishni moslashtiradi. Yo‘l-yo‘riq modeli bir necha yuzlab hosila qiluvchi qoidalarni o‘z ichiga olishi mumkin, bu qoidalar ikki holatdan birida bo‘ladi: o‘rganilgan yoki o‘rganilmagan.

Yo‘l-yo‘riq modeli pedagogikaning abstraksiyasi bo‘lib, u o‘quvchining o‘rganishini qanday yo‘l-yo‘riqlash haqida qaror qabul qiladi. Yo‘l-yo‘riq modeli muammoni hal qilish jarayonining har qanday muayyan nuqtasida eng maqbul murabbiylik strategiyasi va harakatlarini aniqlash uchun soha modeli va o‘quvchi modelidan olingan ma’lumotlardan foydalanadi. Tizim boshqa komponentlar yordamida o‘quvchining qachon muammoni to‘g‘ri hal qilish usulidan chetga chiqqanini aniqlaydi va o‘z vaqtida qayta aloqa taqdim etib, o‘quvchiga maqsadli ko‘nikmani puxta egallashga yordam beradi.

Yo‘l-yo‘riq modeli, avvalo, o‘qitishni tuzilmalashtirishni anglatadi. Kurs darajasida yo‘l-yo‘riq modeli o‘quvchining soha modelidagi o‘rnini aniqlash va undan o‘qitish qarorlarini qabul qilish uchun asos sifatida foydalanish, shu orqali keyingi o‘rganish mavzusini belgilash uchun qo‘llaniladi. Muammoni hal qilish darajasida esa yo‘l-yo‘riq modeli o‘quvchi xato qilganda unga qanday yo‘l-yo‘riq berish kerakligini hal qilishi lozim. Ushbu vazifada yo‘l-yo‘riq modeli bir qator hosila qiluvchi qoidalarni o‘z ichiga oladi, bu qoidalar ikki holatdan birida bo‘lishi mumkin: o‘rganilgan yoki o‘rganilmagan. Har safar o‘quvchi biror qoidani muammoga muvaffaqiyatli qo‘llaganida, tizim o‘quvchi ushbu qoidani o‘rganib olgan bo‘lish ehtimolining bahosini yangilaydi. Bu jarayon tizim o‘quvchining qoidani o‘rganish ehtimoli 95 foizga yetgunga qadar davom etadi. Bunga erishish uchun tizim o‘quvchini ushbu qoidani samarali qo‘llashni talab qiladigan mashqlarda muntazam mashq qildiradi.

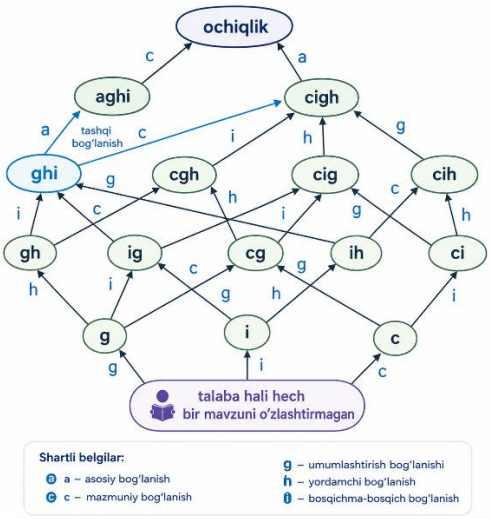
Bu yerda yo‘l-yo‘riq modelining keng tarqalgan shakllari sanab o‘tiladi. Dars darajasidagi o‘qitishni tuzilmalashtirishning keng tarqalgan turlari, asosan, quyidagi uch turga bo‘linadi: chiziqli tuzilma, shoxobchali tuzilma va ko‘p qavatli tuzilma. Ular 4.6-rasmda ko‘rsatilgan.

Biz avval ta’kidlagan ALEKS tizimi kurs o‘qitishini tuzilmalashtirishning bir turiga misoldir (4.7-rasmda ko‘rsatilganidek): berilgan mavzuning barcha mumkin bo‘lgan bilim holatlari “o‘rganish fazosi” deb ataladigan matematik tuzilma ichida tartibga solinadi. Bu tuzilma mazkur bilim holatlari o‘rtasidagi ustuvorlik munosabatlarini, ya’ni o‘rganish jarayonida qaysi bilim holatlari boshqalaridan oldin yoki keyin kelishi mumkinligini belgilaydi. Rasmda a, c, g, h va i harflari bilan ifodalangan beshta mavzudan iborat mini o‘rganish fazosi tasvirlangan. Har bir ellips ushbu mini o‘rganish fazosidagi 16 ta mumkin bo‘lgan bilim holatidan birini ifodalaydi. Pastdagi bo‘sh doira bo‘sh bilim holatini anglatadi, ya’ni o‘quvchi ushbu beshta mavzudan hali hech birini o‘zlashtirmagan bo‘ladi. O‘rganish jarayoni pastdan yuqoriga qarab kechadi va masalalar ketma-ket o‘zlashtiriladi. Qizil ellips bilan ifodalangan bilim holati g, h va i kabi uchta bilim nuqtasini o‘z ichiga oladi; a va c bilim nuqtalari esa o‘quvchining keyingi o‘rganish uchun ehtimol tayyor bo‘lgan bilim nuqtalarini tashkil etadi. Darhaqiqat, har bir bilim holati o‘sha vaqtdagi o‘quvchi o‘rganishga tayyor bo‘lgan bilimlar to‘plamini avtomatik ravishda belgilaydi. Ushbu bilim nuqtalari o‘quvchi bilim holatining atrofini tashkil qiladi; ALEKS tizimida bu “o‘rganishga tayyor bilimlar” (ready to learn) deb ataladi.




**4.6 -rasm. Ko‘p uchraydigan dars darajasidagi o‘qitish tuzilmasi**

Yana bir tuzilmalashtirish turi muammo darajasidagi o‘qitishni tuzilmalashtirishdir. Ushbu tuzilmalashtirish protsedural bilimni mustaqil hosila qiluvchi qoidalar to‘plami (If–Then) ko‘rinishida ifodalash mumkin, degan farazga asoslanadi. Masalan, muayyan dasturlash muammosini hal qilish uchun aniq oltita qoida zarur bo‘lishi mumkin. Ushbu qoidalarni qanday tashkil etish borasida har bir o‘q-uvchining o‘z yondashuvi bo‘lishi mumkin.




**4.7-rasm. ALEKS tuzilmasining ko‘rinishi**

Mazkur qoidalarning butun to‘plami o‘quvchi modeli uchun asos bo‘lib xizmat qiladi, ya’ni aynan shu qoidalar o‘quvchining vazifani bajarish uchun o‘zlashtirishi lozim bo‘lgan bilimlarni tashkil etadi.

### 2.4 O‘zaro ta’sir interfeysi (Interaction Interface)

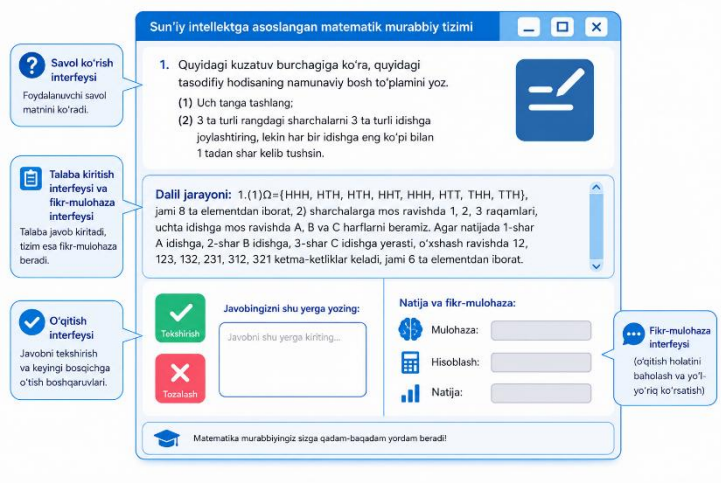
Aqlli yo‘l-yo‘riq tizimi arxitekturasida uchta asosiy modeldan tashqari yana bir muhim tarkibiy qism mavjud – bu o‘zaro ta’sir interfeysidir. Ushbu komponent o‘rganuvchiga materiallarni ko‘rsatish va taqdim etish uchun mas’uldir. U o‘rganish tizimining grafikalar, animatsiyalar va og‘zaki ko‘rsatmalar kabi vizual hamda eshitish elementlarini o‘z ichiga oladi. Mazkur komponent, shuningdek, o‘rganuvchi bilan tizim o‘rtasidagi muloqotni ta’minlaydi, bu esa o‘rganuvchiga yo‘l-yo‘riq so‘rash va o‘z ko‘rsatkichlari bo‘yicha qayta aloqa olish imkonini beradi. O‘zaro ta’sir interfeysi tizimning “qora quti”sidan tashqaridagi o‘rganuvchi faoliyat maydonini qamrab oladi va tizim xatti-harakati bilan inson xatti-harakati o‘rtasidagi bog‘lovchi vosita hisoblanadi.

To‘rt ekranli vazifa muhiti o‘zaro ta’sir interfeysining klassik tarkibiy modeli hisoblanadi: masala bayoni interfeysi (Problem statement), o‘quvchi kiritish interfeysi (Student’s worksheet), yo‘l-yo‘riq interfeysi (Tutor instructions) va qayta aloqa ifodasi interfeysi (Output window). Bu 4.8-rasmda ko‘rsatilgan.

**4.8-rasm. Aqlli yo‘l-yo‘riq tizimining to‘rt ekranli vazifa muhiti**

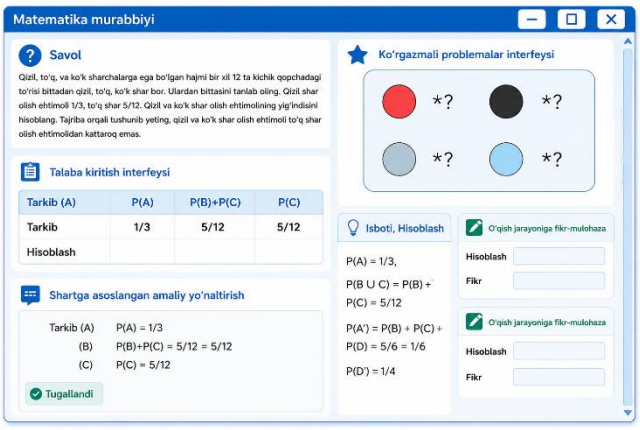
Avvalo, to‘rt ekranli ushbu naqshga amal qiluvchi bir nechta moslashuvchan o‘rganish tizimlarini ko‘rib chiqamiz, ular 4.9- va 4.10-rasmlarda keltirilgan.

**Matematika murabbiyi**



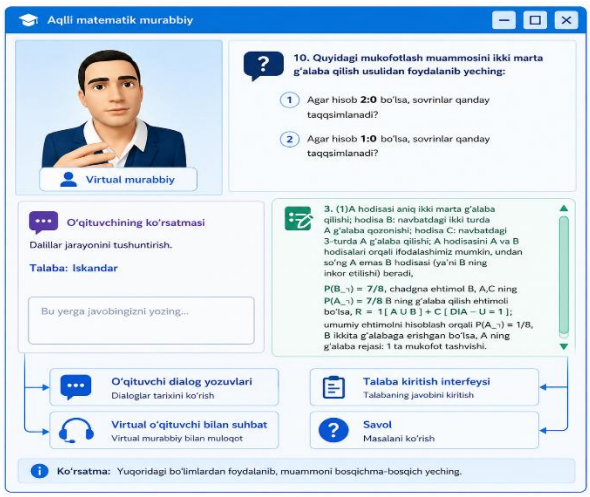

**4.9 -rasm. Matematika murabbiyi**

**Algebra kognitiv murabbiyi**




**4.10 –rasm. Algebra kognitiv murabbiyi**

Ushbu a’naviy modeldan tashqari, ba’zi tizimlar 4.11-rasmda ko‘rsatilgandek yomon tuzilgan bo‘ladi.




**4.11- rasm. Yomon tuzilgan interfeys**

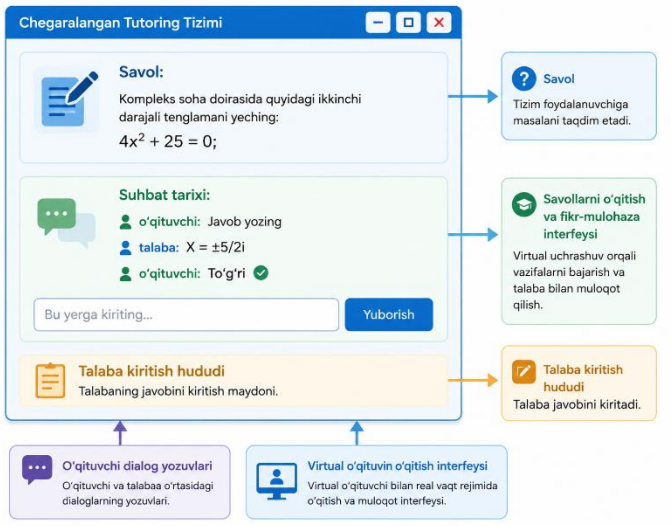
Yomon tuzilgan interfeys to‘rt ekran tamoyilini buzadi va suhbat orqali talabaning dalillarni qanday tashkil etishini o‘rgatadi. Yomon tuzilgan soha deganda bir nechta munozarali va aniq baholanadigan yagona yechimga ega bo‘lmagan soha muammolari mavjud bo‘lgan; muammo natijasini aniqlash va uning to‘g‘riligini tekshirish uchun aniq yoki to‘liq soha nazariyasi mavjud bo‘lmagan; vazifa tuzilmasi noaniq, muammo tuzilmasi ochiq, tushunchalari esa mavhum va noaniq, hatto mutlaqo aniqlanmagan bo‘lgan soha tushuniladi. Masalan, ijodiy dizayn vazifalari (yozish, rasm chizish, kompozitsiya yaratish, matn yaratish), tahliliy vazifalar hamda murakkab muammolarni hal qilish vazifalari (dastur yozish, SQL ma’lumotlar bazasi tilidan foydalanib ma’lumotlarni olish) shular jumlasidandir.

Yomon tuzilgan yo‘l-yo‘riq tizimlari odatda cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq strategiyasidan foydalanadi, ya’ni oldindan belgilangan yechim yo‘li asosida yo‘l-yo‘riq taqdim etadi. Cheklovlarning o‘zi muammo sohasida ma’lum umumlashuvchanlikka ega bo‘lgani sababli, cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq yomon tuzilgan sohalar uchun yanada mos hisoblanadi. Aniqrog‘i, cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq muammoni hal qilishning asosiy yo‘lini oldindan belgilash va shu asosda yo‘l-yo‘riq ko‘rsatishdan iborat bo‘lib, u kuchli cheklovlar va zaif cheklovlarga bo‘linadi. Kuchli cheklovlar mutlaq talab yoki taqiqni bildiradi; zaif

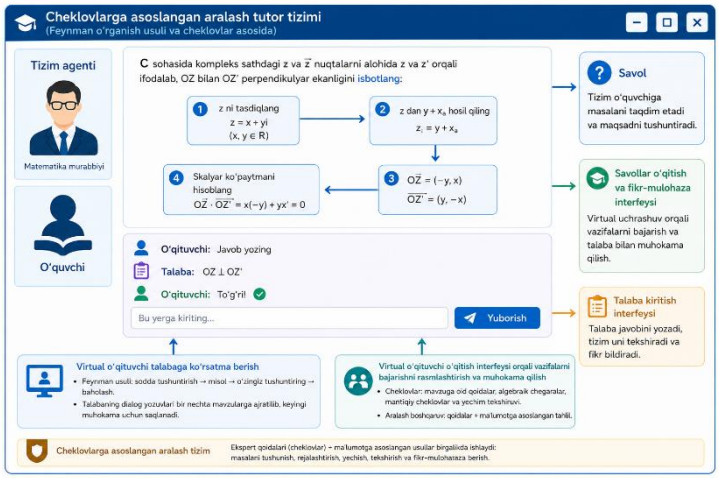
cheklovlar esa afzallik yoki ogohlantirishni anglatadi va nisbatan yumshoqroq xususiyatga ega bo‘ladi.

Quyidagi misol cheklovlarga asoslangan odatiy yo‘l-yo‘riq tizimi bo‘lib, u o‘t o‘chiruvchilarni yong‘inni o‘chirishga oid bilimlar bo‘yicha o‘qitishga qaratilgan. U virtual instruktor yordamida vazifa bosqichlarini keyinchalik ko‘rib chiqish va talaba bilan muhokama qilish orqali talabaga yong‘in izolyatsiyasi zonasini qanday tashkil etishni tushunishda yordam beradi.

4.13-rasmda ko‘rsatilgan interfeys ham “virtual talabani o‘qitish” orqali o‘rganish g‘oyasiga asoslangan, mohirona ishlab chiqilgan cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq tizimi hisoblanadi. Ushbu tizim “Feynman o‘rganish usuli”ga amal qiladi, ya’ni u talabaning faol o‘rganishini talab qiladi: boshqalarga o‘rgatish orqali o‘rganish passiv o‘rganishga nisbatan samaraliroqdir. Ushbu tizimda tizim o‘qituvchi rolini bajaradi va virtual talabaga (teachable agent) dars beradi. Virtual talaba deganda o‘rganuvchi, javob beruvchi, urinib ko‘ruvchi, xato qiluvchi va so‘rov yaratuvchi, ya’ni haqiqiy dunyodagi talabaga o‘xshash kompyuterlashtirilgan shaxs tushuniladi. O‘quvchi interfeysdagi fikrlar xaritasi muharriri orqali virtual talabaning “fikrlash jarayoni”ni vizual tarzda quradi va bu fikrlash virtual talabaning suhbatida aks etadi. Tizim muammo interfeysini qayta aloqa interfeysi bilan birlashtirgan.




**4.12-rasm. Cheklovlarga asoslangan yo‘l-yo‘riq tizimi**




**4.13-rasm. "Feynman o‘rganish usuli" va cheklovlarga asoslangan aralash tizim**

## 3. Moslashuvchan o‘rganish tizimi prototipini qanday ishlab chiqarish kerak?

Quyida adaptiv o‘rganish tizimi prototipini loyihalash misolida “ikki halqali” va “to‘rtta model” tushunchalarini yanada yaxshiroq tushunishga yordam beriladi.

Rivojlantirilishi rejalashtirilayotgan matematika faniga oid adaptiv o‘rganish loyihasi – MathTutorni misol tariqasida olaylik. Ushbu loyihada platforma individual o‘rganish yo‘llari va real vaqt rejimidagi qayta aloqa orqali talabalarga yanada aqlli va yuqori samaradorlikka ega o‘rganish tajribasini taqdim etishni maqsad qiladi. Uning vazifasi talabalar uchun matematika bilim va ko‘nikmalarini individual tarzda hamda yuqori samaradorlik bilan o‘zlashtirish imkonini beradigan o‘ziga xos matematika o‘rganish tajribasini yaratishdan.

MathTutor ichki va tashqi halqa mexanizmlari hamda to‘rtta aqlli modelning o‘zaro ta’siri orqali o‘quvchilarga real vaqtda fikr-mulohaza, individual o‘quv rejalari va chuqur fan yo‘l-yo‘riqlarini taqdim etadi. Aqlli texnologiyalar va ta’lim g‘oyalarini uyg‘unlashtirish orqali, ushbu yechim o‘quvchilarga matematikani o‘rganishdagi qiyinchiliklarni yengishda yordam berishi va shu bilan ularning o‘quv yutuqlari va qiziqishini oshirishi kutilmoqda.

### 3.1 Real vaqtda fikr-mulohaza va individual yo‘l-yo‘riq: Matematikadan zavq olishni o‘rganish

Matematikani o‘rganish faol qiyinchiliklarni yengib o‘tish jarayonidir. MathTutor platformasida ichki va tashqi halqa mexanizmlari asosiy rol o‘ynab, o‘quvchilarga o‘rganishdan to‘liq zavq olish imkonini beradi.

(1) Real vaqt rejimidagi qayta aloqaning kuchi: ichki halqa. Ichki halqa mexanizmi real vaqt rejimidagi qayta aloqa orqali o‘quvchilarga zudlik bilan o‘quv qo‘llab-quvvatlashini taqdim etadi. O‘quvchilar MathTutor platformasida matematik masalalarni yechayotganida, platforma ularning javoblari va yechim bosqichlarini avtomatik ravishda tahlil qiladi. Agar o‘quvchining javobi to‘g‘ri bo‘lsa, rag‘batlantiruvchi qayta aloqa uning ishonchini oshiradi. Agar o‘quvchi xato qilsa, platforma xatoni aniq ko‘rsatib, tuzatish bo‘yicha tavsiyalar beradi.

Bunday real vaqt rejimidagi qayta aloqa nafaqat o‘quvchilarga xatolarini o‘z vaqtida tuzatishga yordam beradi, balki noto‘g‘ri o‘rganish odatlarining shakllanishining ham oldini oladi.

Masalan, o‘quvchi tenglamani yechishda xatoga yo‘l qo‘ysa, MathTutor platformasi unga xato qadamni ko‘rsatadi va to‘g‘ri usulni taqdim etadi. Bunday o‘z vaqtida berilgan yo‘l-yo‘riq o‘quvchiga noto‘g‘ri fikrlash yo‘liga kirib qolishning oldini olishga, to‘g‘ri yechimni tezroq topishga va shu orqali o‘rganish samaradorligini oshirishga yordam beradi.

(2) Individual o‘rganish yo‘l-yo‘rig‘ining mohiyati: tashqi halqa. Tashqi halqa mexanizmi esa uzoq muddatli o‘rganish yo‘l-yo‘rig‘iga e’tibor qaratadi. O‘quvchilarning o‘rganish tarixi, rivojlanish sur’ati va zaif tomonlarini tahlil qilish orqali tashqi halqa mexanizmi har bir o‘quvchi uchun individual o‘rganish yo‘lini loyihalashi mumkin. O‘quvchilar MathTutor platformasida masalalarni yechayotganida, tashqi halqa mexanizmi o‘quvchi modeli ma’lumotlariga asoslanib, ularning darajasi va ehtiyojlariga mos mashqlar hamda murakkablik darajasini tavsiya qiladi.

Misol uchun, agar o‘quvchi algebrada kuchli qobiliyat ko‘rsatsa, lekin geometriyada qiyinchiliklarga duch kelsa, MathTutor platformasi o‘quvchi modeli ma’lumotlariga asoslanib, ushbu sohadagi darajasini oshirish uchun ko‘proq geometriya mashqlarini tavsiya qiladi. Tashqi halqa mexanizmining yo‘l-yo‘rig‘i o‘quvchilarga qiyinchiliklarni bosqichma-bosqich yengishga va umumiy matematika qobiliyatini oshirishga yordam beradi.

Ichki halqa mexanizmining real vaqtda fikr-mulohazasi va tashqi halqa mexanizmining individual yo‘l-yo‘rig‘i orqali, MathTutor platformasi o‘quvchilar uchun yuqori darajadagi interaktiv va individual o‘rganish muhitini yaratadi. O‘quvchilar o‘rganish jarayonida doimiy ravishda sozlash va yaxshilash, doimiy amaliyot va fikr-mulohazalar orqali o‘z matematik qobiliyatlarini oshirishlari mumkin. Ushbu o‘rganish tajribasi ko‘proq muvaffaqiyat hissi va ishonch olib

keladi, bu esa o‘quvchilarni matematik muammolarni o‘rganish va hal qilishga ko‘proq moyil qiladi.

### 3.2 Soha modeli va o‘quvchi modelining qo‘llanilishi

Quyida soha modeli matematika fanini qanday bo‘lishini hamda o‘quvchi modeli o‘quvchining o‘rganish tarixi va darajasiga qarab o‘quv rejasini qanday moslashtirishini ko‘rsatamiz.

(1) Matematik bilimlarning sehrli dunyosi: soha modeli. MathTutor platformasining soha modeli matematik bilimlarni turli sohalarga ajratadi va o‘quvchilarga tizimli fan yo‘l-yo‘rig‘ini taqdim etadi. Ushbu sohalar matematikaning turli yo‘nalishlarini qamrab oladi hamda o‘quvchilarga matematik bilimlarni yaxshiroq tushunish va qo‘llashda yordam beradi. Soha modelining ayrim misollari quyidagilardan iborat:

[1] Algebra sohasi – chiziqli tenglamalar, ko‘phadlar, ko‘paytuvchilarga ajratish kabi algebrSIk tushunchalar va usullarni o‘z ichiga oladi.

[2] Geometriya sohasi – tekislik geometriyasi, fazoviy geometriya, trigonometriya kabi geometrik tamoyillar va hisob-kitoblarni qamrab oladi.

[3] Statistika va ehtimollar sohasi – ma’lumotlar yig‘ish, ehtimollikni hisoblash, statistik tahlil kabi statistika va ehtimollik nazariyasiga oid mazmunni o‘z ichiga oladi.

[4] Sonlar nazariyasi sohasi – tub sonlar, bo‘linish, modul arifmetikasi kabi sonlar nazariyasining asosiy tushunchalari bilan shug‘ullanadi.

(2) Individual o‘quv rejalarini loyihalash: o‘quvchi modeli. MathTutor platformasidagi har bir o‘quvchi uchun alohida o‘quvchi modeli mavjud bo‘lib, u o‘quvchining o‘rganish tarixi, darajasi va qiziqishlariga asoslanib o‘quv rejasini moslashtiradi. O‘quvchi modeli o‘quvchining o‘rganish ma’lumotlarini doimiy ravishda yig‘adi va tahlil qiladi, shu orqali uning kuchli tomonlari, zaif jihatlari hamda o‘rganish afzalliklarini aniqlaydi. Ana shu ma’lumotlarga tayangan holda

platforma har bir o‘quvchi uchun individual o‘rganish yo‘lini taqdim eta oladi va unga o‘ziga mos qiyinchilik darajasida rivojlanish imkonini beradi.

Masalan, faraz qilaylik, bir o‘quvchi algebrada yaxshi natijalar ko‘rsatadi, biroq geometriyada qiyinchiliklarga duch keladi. O‘quvchi modeli uning algebra bo‘yicha qobiliyatini aniqlaydi va geometriyadagi qiyinchiliklarni yengib o‘tishga yordam berish uchun ko‘proq geometriya mashqlarini tavsiya qiladi. O‘quvchi modeli, shuningdek, o‘quvchining o‘rganish sur’ati va qiziqishlarini ham hisobga oladi hamda o‘quv rejasining qiyinchilik darajasi va mazmunini o‘quvchining o‘rganish motivatsiyasi bilan qiziqishini saqlab qolish uchun moslashtiradi. O‘quvchi modeli asosida individual yo‘l-yo‘riq olgan holda o‘quvchilar qulay o‘rganish muhitida bosqichma-bosqich o‘zlarini sinab ko‘rishlari mumkin, ortiqcha o‘quv bosimi yoki zerikish hissidan qochadilar. Natijada ular o‘z o‘quv maqsadlariga ko‘proq e’tibor qaratadi, tezroq taraqqiyotga erishadi va o‘rganish jarayonida ko‘proq muvaffaqiyat hissini tuyadi.

### 3.3 Aqlli yo‘l-yo‘riqli o‘quv safari: Yo‘l-yo‘riq modeli

Yo‘l-yo‘riq modeli MathTutor platformasining ruhi hisoblanadi. U soha modeli va o‘quvchi modeli ma’lumotlarini birlashtirib, har bir o‘quvchi uchun uning o‘quv ehtiyojlari va maqsadlarini qondiradigan individual o‘rganish yo‘llari hamda qiyinchilik darajalarini loyihalaydi. Quyida yo‘l-yo‘riq modelining individual o‘rganish yo‘llari va qiyinchiliklarini loyihalashda qanday qo‘llanilishi batafsil bayon etiladi.

(1) Individual o‘rganish yo‘lini loyihalash:

[1] Soha modelini tahlil qilish. Yo‘l-yo‘riq modeli soha modelini tahlil qilib, matematikaning har bir sohasidagi muhim tushunchalar va murakkab jihatlarni aniqlaydi. Bu platformaga har bir sohani mayda darajadagi tuzilmalarga ajratish imkonini beradi.

[2] O‘quvchi modelini hisobga olish. Yo‘l-yo‘riq modeli o‘quvchi modelidagi ma’lumotlarni, jumladan, o‘quvchining o‘rganish tarixi, darajasi va

qiziqishlarini inobatga oladi. Bu modelga o‘quvchining kuchli tomonlari, zaif jihatlari va o‘rganish afzalliklarini tushunishga yordam beradi.

[3] O‘rganish yo‘lini loyihalash. Soha modeli va o‘quvchi modeli ma’lumotlariga asoslanib, yo‘l-yo‘riq modeli har bir o‘quvchi uchun individual o‘rganish yo‘lini loyihalaydi. Ushbu yo‘l o‘quvchining matematikaning har bir sohasidagi bilim va ko‘nikmalarni bosqichma-bosqich o‘zlashtirishini ta’minlash uchun turli murakkablik darajasidagi vazifalar va mashqlarni o‘z ichiga oladi.

(2) Individual qiyinchiliklarni belgilash:

[1] O‘quvchi ko‘rsatkichlarini baholash. O‘quvchilarning masala yechish va mashqlarni bajarishdagi ko‘rsatkichlari qayd etiladi va baholanadi. Yo‘l-yo‘riq modeli o‘quvchining to‘g‘ri javob berish darajasi, masalani yechish vaqti kabi ma’lumotlarni tahlil qilib, uning turli sohalardagi ko‘rsatkichlarini aniqlaydi.

[2] Qiyinchiliklarni moslashtirish. O‘quvchining ko‘rsatkichlari va o‘quvchi modeli ma’lumotlariga asoslanib, yo‘l-yo‘riq modeli qiyinchilik darajasini moslashtirilgan tarzda belgilaydi. Muayyan sohada yaxshi natijalar ko‘rsatayotgan o‘quvchilar uchun model o‘rganishga bo‘lgan qiziqish va qiyinchilik hissini saqlab turish maqsadida yuqoriroq murakkablikdagi masalalar yoki yanada chuqurroq o‘rganish vazifalarini tavsiya etadi.

[3] Qiyinchilik darajasini sozlash. O‘quvchi taraqqiy etib borgani sari yo‘l-yo‘riq modeli amaliy holatdan kelib chiqib qiyinchilik darajasini avtomatik ravishda sozlaydi. Agar o‘quvchining ko‘rsatkichlari yaxshilansa, qiyinchilik darajasi asta-sekin oshiriladi; agar u qiyinchiliklarga duch kelsa, qiyinchilik darajasi mos ravishda pasaytiriladi. Bu o‘quvchining doimo o‘ziga mos o‘rganish holatida bo‘lishini ta’minlaydi.

Yo‘l-yo‘riq modelining faoliyati natijasida har bir o‘quvchi o‘zining o‘quv darajasi va ehtiyojlariga mos keladigan individual o‘rganish yo‘li hamda qiyinchilik darajasini boshdan kechiradi. Bunday moslashtirilgan o‘rganish tajribasi o‘quvchiga o‘rganishni haddan tashqari zerikarli yoki ortiqcha qiyin deb his qilmasdan, tegishli murakkablik darajasida uzluksiz oldinga siljish, o‘rganishga

bo‘lgan qiziqish va motivatsiyani saqlab qolish imkonini beradi. Yo‘l-yo‘riq modelining yo‘naltirishi o‘quvchilarga o‘rganishni yanada samarali va natijador amalga oshirishda yordam beradi hamda ularni matematika olamining sirlarini izchil o‘rganishga rag‘batlantiradi.

### 3.4 O‘rganishga integratsiyalangan sahna: Foydalanuvchi interfeysining funksiyalari va amallari

MathTutor platformasining foydalanuvchi interfeysi o‘quvchilarga individual o‘rganish maydonini taqdim etadi, bu esa ularga vazifalarni oson tanlash, masalalarni yechish va o‘z o‘quv taraqqiyotini istalgan vaqtda kuzatish imkonini beradi. Ushbu intuitiv interfeys dizayni o‘quvchilarga qulay va rag‘batlantiruvchi muhitda o‘rganish, o‘quv samaradorligini hamda muvaffaqiyat hissini oshirish imkonini beradi. Foydalanuvchi interfeysi orqali o‘quvchilar matematik bilimlarni chuqurroq o‘rganishlari va o‘zlarining o‘quv safarini boyitishlari mumkin.

Umuman olganda, ichki va tashqi halqa mexanizmlari hamda to‘rtta modelning qo‘llanilishi adaptiv o‘rganish uchun kuchli qo‘llab-quvvatlash va yo‘l-yo‘riq taqdim etadi, bu esa adaptiv o‘rganish tizimlarini ishlab chiqishda muhim rol o‘ynaydi. Adaptiv o‘rganishning ta’lim sohasidagi qo‘llanilish salohiyati nihoyatda katta bo‘lib, u o‘quvchilar uchun yanada qimmatli va samarali o‘rganish tajribasini yaratishi, ta’limni yanada individual va aqlli bosqichga olib chiqishga xizmat qilishi kutilmoqda.

## 3-bo‘lim. Moslashuvchan o‘rganishning texnik usullari

Oldingi bo‘limlarda adaptiv o‘rganishning rivojlanish tarixi qayta ko‘rib chiqildi hamda o‘zlashtirish orqali o‘rganish nazariyasidan boshlab adaptiv o‘rganishni tadqiq etish sabablari muhokama qilindi. Bu yondashuvning maqsadi mashinalarga o‘qituvchining barcha o‘qitish vazifalarini to‘liq topshirish yoki mashinani shunchaki shaxsiy murabbiy o‘rnini bosuvchi sifatida talqin qilish emas. Aksincha, ularni o‘qitish yordamchisi sifatida ko‘rish, avtomatlashtirishning afzalliklaridan foydalanib, mexanik, takrorlanuvchi va og‘ir o‘qitish vazifalarini bajarish hamda shu orqali o‘qituvchining yukini yengillashtirish ko‘zda tutiladi.

Demak, adaptiv o‘rganishning mohiyati insonni almashtirishda emas, balki mashina intellekti yordamida insonning “tabiiy aql-idrok” afzalliklarini yanada kuchaytirishdadir. Quyida o‘rganish jarayonini miqdoriy jihatdan o‘lchash orqali mashina intellektini qanday amalga oshirish mumkinligi yanada chuqurroq ko‘rib chiqiladi.

### 1. O‘rganish jarayonini kvantifikatsiya qilish (o‘lchash)

Iltimos, o‘ylab ko‘ring: odatda o‘quvchining o‘qishi yaxshi yoki yomon ekanini qanday aniqlash mumkin? “Imtihon bali”dan tashqari yana qanday aniq miqdoriy ko‘rsatkichlar mavjud?

Birinchi navbatda imtihon bali yodga tushishi mumkin. Biroq bundan tashqari, odatda, to‘g‘ri javoblar ulushi, masalani yechish tezligi, to‘g‘ri javobga erishishdan oldin foydalanilgan yordamlar soni kabi miqdoriy ko‘rsatkichlar ham mavjud. Bularning barchasi o‘quvchining ma’lum bir bilim nuqtasini o‘zlashtirishdan oldin sarflagan resurslari miqdori sifatida qaralishi mumkin.

Xo‘sh, miqdoriy o‘lchashning maqsadi aniq bo‘ldi. Unda birinchi qadam qanday amalga oshirilishi kerak? Javob – ma’lumotlardir. Agar o‘quvchining o‘rganish jarayonini miqdoriy jihatdan o‘lchamoqchi bo‘lsak, mayda donador ma’lumotlar zarur bo‘ladi. Bundan tashqari, bu ma’lumotlar qo‘lga kiritilgach, ularni qanday yig‘ish kerak? Bu yerda asosiy jihat o‘rganishning butun jarayonidagi har bir tafsilotni qayd etishdan iborat.

#### 1.1 O‘rganish jarayonini qayd etish

Eng avvalo tushunilishi kerak bo‘lgan narsa shundaki, o‘rganish jarayonidagi eng mayda donador ma’lumotlar tranzaksiyalardir. Bir tranzaksiya o‘quvchi bilan o‘qitish tizimi o‘rtasidagi bitta o‘zaro ta’sirni anglatadi. Har bir bunday o‘zaro ta’sir mashina tomonidan avtomatik ravishda alohida tranzaksiya sifatida qayd etiladi. Bu turdagi o‘zaro ta’sirlarga maslahat so‘rash, noto‘g‘ri urinishlar, to‘g‘ri urinishlar va boshqalar kiradi. Bundan tashqari, keyinroq tilga olinadigan “qadamlar” bir nechta tranzaksiyalarni o‘z ichiga olishi mumkin.

Shundan so‘ng, tranzaksiyadan kattaroq donadorlikdaki ikkita ma’lumot turini keltirish mumkin – muammolar va qadamlar. Muammo deganda o‘quvchi bir nechta qadamlarni bosib o‘tish orqali hal qilishi kerak bo‘lgan muammoli vazifa tushuniladi. Muammoni masala sifatida tasavvur qilish mumkin, biroq u oddiy imtihon yoki uy vazifasi masalalaridan farq qiladi. Odatdagi masalalar faqat bayonot, bilim nuqtasi va javob kabi atributlarga ega bo‘lishi mumkin bo‘lsa, bu yerda nazarda tutilayotgan muammo yana qadamlar darajasida ajratilishi lozim. Qadam deganda esa muammoning yechim jarayonidagi kuzatilishi mumkin bo‘lgan qism tushuniladi.

Masalan, geometriyaga oid bir muammoli vazifa sifatida kvadrat temir plastinkadan dumaloq temir plastinka kesib olinib, undan temir banka tubi tayyorlanishini olaylik. Bu vazifa orqali o‘quvchilarga geometriyada maydonlarni qo‘shish va ayirish o‘rgatiladi. Ushbu muammo quyidagi besh qadamni o‘z ichiga olishi mumkin:

1-qadam: doira radiusini aniqlash;

2-qadam: kvadrat tomonining uzunligini aniqlash;

3-qadam: doira maydonini hisoblash;

4-qadam: kvadrat maydonini hisoblash;

5-qadam: kvadrat maydonidan doira maydonini ayirish.

Bu yerda 1–4-qadamlar oraliq qadamlar, 5-qadam esa yakuniy qadam hisoblanadi. Aynan shu oraliq qadamlar tizim tomonidan, asosan, yig‘ilishi lozim bo‘lgan ma’lumotlarni tashkil etadi. Masalan, o‘quvchi “MAKING-CANS” muammosini bajarish jarayonida bir nechta oraliq qadamlarni amalga oshiradi. Ushbu qadamlarning har birida o‘quvchi xato qilishi yoki yordam so‘rashi mumkin, bu esa undan ham maydaroq donadorlikdaki tranzaksiyalarni hosil qiladi.

Bu yerda maxsus bir ma’lumot turi – bilim komponenti (Knowledge Component, KC) tushunchasini kiritish zarur. U avvalgi tranzaksiya va qadamlardan farq qiladi, chunki u muayyan muammoni hal qilish uchun zarur

bo‘lgan, oldindan belgilangan bilim birligini anglatadi. Bilim komponenti odatda tushuncha (concept), tamoyil (principle), fakt (fact), ko‘nikma (skill) kabi birliklarning umumlashtirilgan shakli hisoblanadi. Shuningdek, kognitiv fan nuqtai nazaridan u sxema (schema), hosila qiluvchi qoida (production rule) va noto‘g‘ri tushuncha (misconception) kabi birliklarning ham umumlashmasidir. Tushunishni osonlashtirish uchun uni hozircha bo‘linmaydigan birlik bilim nuqtasi sifatida tasavvur qilish mumkin.

O‘quvchining harakatini bilimni o‘zlashtirish jarayoni bilan bog‘lash uchun har bir qadam muayyan bilim komponenti bilan belgilanadi. Har bir bilim komponenti bir nechta qadamlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin, xuddi shuningdek, har bir qadam ham bir yoki bir nechta bilim komponentlarini o‘z ichiga olishi mumkin. O‘rganuvchi o‘rganish jarayonida bir xil bilim komponentiga bir necha bor duch keladi va bu yana bir ma’lumot turini – o‘rganish imkoniyati (Learning Opportunity)ni yuzaga keltiradi. Bu o‘quvchining muayyan bilim komponentiga nechanchi marta duch kelganini anglatadi. Har bir turli bilim komponentining uchrash soni o‘rganish imkoniyatlari soniga teng bo‘ladi; ya’ni bir xil bilim komponenti necha marta uchrasa, o‘quvchiga aynan shu bilim komponentini o‘rganish imkoniyati shuncha marta taqdim etilgan bo‘ladi.

Nihoyat, muhim tushuncha – xato darajasi (Error Rate)ni aniqlash lozim. Adaptiv o‘rganish tahlilida bu tushuncha, asosan, o‘quvchining muayyan bilim komponentini birinchi marta tushunishga yoki unga tegishli muammoni hal qilishga birinchi urinishdagi ko‘rsatkichiga qaratiladi va keyinchalik ko‘p bora muhim ko‘rsatkich sifatida namoyon bo‘ladi.

Xato darajasini aniq hisoblash uchun avvalo bitta o‘rganish imkoniyatining birinchi urinish xato holati (First Attempt Error State)ni aniqlash kerak. O‘quvchi muayyan bilim komponentiga birinchi marta duch kelganda va unga tegishli muammo yoki vazifani bajarishga uringanda, uning birinchi urinish xato holati quyidagicha belgilanadi: agar o‘quvchi birinchi urinishda na xato qilgan bo‘lsa, na yordam so‘ragan bo‘lsa, bu urinishning xato holati 0 ga teng bo‘ladi; aks holda,

agar o‘quvchi xato qilgan yoki yordam so‘ragan bo‘lsa, xato holati 1 ga teng deb olinadi.

Psevdokodda ifodalaganda, "birinchi urinish xato holati"ni aniqlash usuli quyidagicha:

Kirish: Ma’lum bir bilim komponenti uchun birinchi o‘rganish imkoniyatidagi xatolar soni (ErrorCount), olingan maslahatlar soni (HintCount).

```
Chiqish: Birinchi urinish xato holati (IsFirstAttemptError, qiymati 0 yoki 1).
If (ErrorCount = 0 AND HintCount = 0) Then
    IsFirstAttemptError = 0 // Birinchi urinish muvaffaqiyatli va yordam so‘ralmagan
Else
    IsFirstAttemptError = 1 // Birinchi urinishda xato qilingan yoki yordam so‘ralgan
End If
```

Yuqorida o‘rganish imkoniyatlari uchun birinchi urinish xato holatini aniqlash asosida, bu yerda xato darajasi odatda quyidagini anglatadi: ma’lum bir birinchi o‘rganish imkoniyatlari to‘plamida (masalan, muayyan bilim komponenti bo‘yicha barcha o‘quvchilarning birinchi urinishlari yoki ma’lum bir o‘quvchining turli bilim komponentlari bo‘yicha ketma-ket birinchi urinishlari ichida) birinchi urinish xato holati 1 ga teng bo‘lgan holatlar ulushi.

Masalan, muayyan bir bilim komponenti uchun xato darajasi quyidagi formula asosida hisoblanishi mumkin:

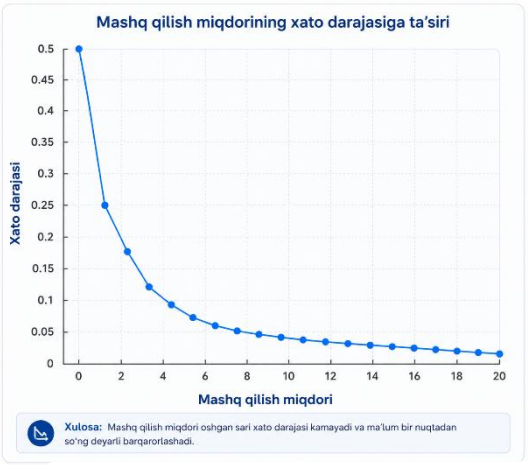
Xato darajasi =(barcha o‘quvchilarning ushbu bilim komponenti bo‘yicha birinchi urinishlarida “birinchi urinish xato holati” 1 ga teng bo‘lgan holatlar umumiy soni) / (barcha o‘quvchilarning ushbu bilim komponentiga duch kelgan birinchi o‘rganish imkoniyatlari umumiy soni).

Shu tariqa, ushbu xato darajasi ko‘rsatkichi ma’lum bir bilim komponentining dastlabki o‘rganish qiyinligini yoki o‘quvchilar guruhining aynan

shu bilim nuqtasi bo‘yicha umumiy boshlang‘ich o‘zlashtirish holatini yanada samaraliroq aks ettirishi mumkin.

### 1.2 O‘rganish jarayonini ifodalash

Ushbu mayda donador ma’lumotlarga ega bo‘lgach, o‘rganish egri chizig‘ini chizish mumkin. O‘rganish egri chizig‘i – bu o‘rganish ko‘rsatkichlari bilan o‘rganish intensivligi o‘rtasidagi munosabatni aks ettiruvchi egri chiziq bo‘lib, miqdoriy o‘rganishning eng muhim usullaridan biridir.




**4.14-rasm. O‘rganish egri chizig‘i sxemasi**

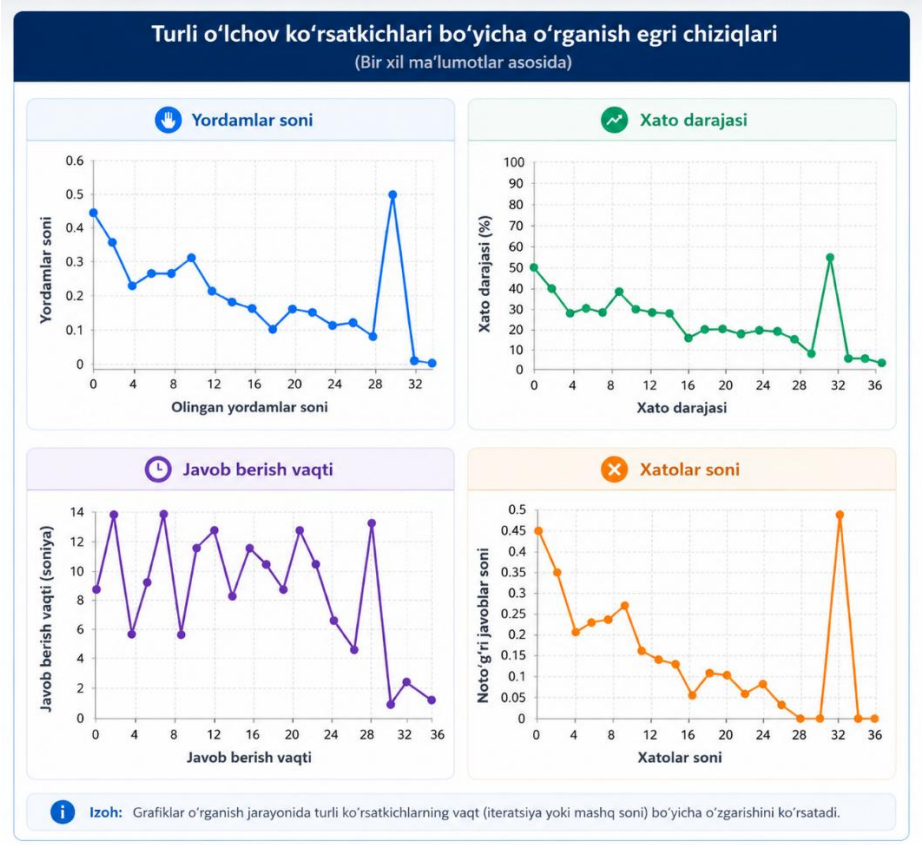
4.14-rasmda o‘rganish egri chizig‘ining sxemasi tasvirlangan.

O‘rganish egri chizig‘ining asosiy farazi shundan iboratki, o‘rganuvchi muayyan bir bilim nuqtasi bo‘yicha bir xil turdagi mashqlarni qanchalik ko‘p bajarsa, ushbu bilimni shunchalik chuqurroq o‘zlashtiradi. Boshqacha aytganda, o‘rganish jarayonida o‘xshash usullar qo‘llanilganda, o‘rganuvchi bir xil bilim nuqtalarini takror-takror ishga soladi. Ko‘p marotaba takrorlanadigan bunday mashq shakllari, ya’ni o‘rganish imkoniyatlari, quyidagilarni o‘z ichiga oladi: ① bir xil bilim nuqtalarini qamrab olgan matematik masalalar to‘plamini yechish; ② bir nechta maqolalarda bir xil so‘zga duch kelish; ③ bir nechta o‘xshash vazifalarni o‘z ichiga olgan konveyer tipidagi ishlarni bajarish.

4.14-rasm bilan bog‘liq holda, o‘rganish egri chizig‘i o‘quvchining o‘rganish ko‘rsatkichlari vaqt o‘tishi bilan qanday o‘zgarishini aniq ko‘rsatadi. Chiziqli grafikda X o‘qida o‘rganish imkoniyatlari, Y o‘qida esa o‘quvchi ko‘rsatkichlarini ifodalovchi o‘lchov ko‘rsatkichi tasvirlanadi. “Yaxshi” o‘rganish egri chizig‘i o‘quvchining o‘rganish ko‘rsatkichlari imkoniyatlar ko‘payishi bilan, ya’ni ma’lum bir bilim nuqtasi bo‘yicha mashqlar soni ortishi bilan yaxshilanib borishini ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, u bilimning qiyinlik darajasi va o‘rganishning yuz berish tezligini ham aks ettirishi mumkin.

O‘rganish egri chizig‘ida Y o‘qi o‘rganish ko‘rsatkichlarining o‘lchov ko‘rsatkichi hisoblanadi. Uning asosiy g‘oyasi har bir mashqdan so‘ng o‘quvchining o‘rganish ko‘rsatkichlarini o‘lchashdan iborat. Ushbu o‘lchov ko‘rsatkichlariga quyidagilar kiradi, biroq ular bilan cheklanmaydi: ① xato darajasi; ② xatolar soni; ③ yordam va maslahat so‘rashlar soni; ④ vazifaning har bir qadamini bajarish uchun sarflangan vaqt; ⑤ vazifani to‘g‘ri bajarish uchun sarflangan vaqt.

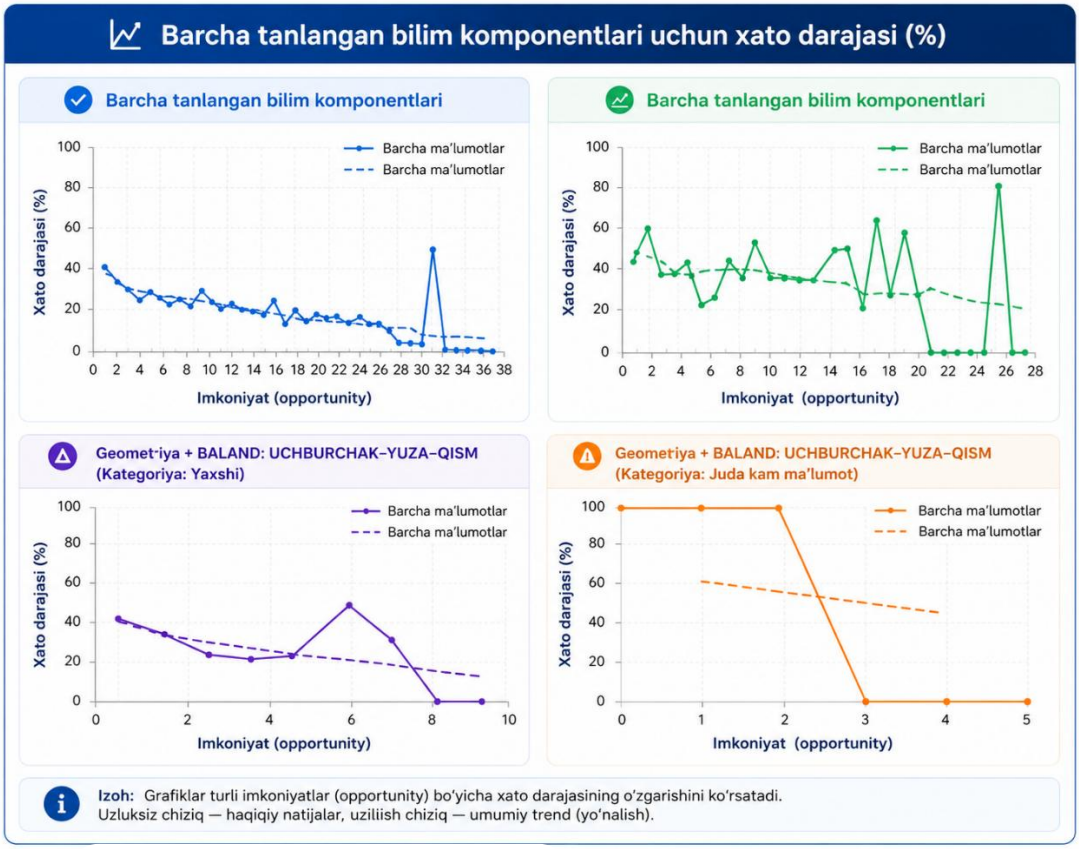
4.15-rasm bir xil ma’lumotlarga asoslangan, lekin turli o‘lchov ko‘rsatkichlari ostidagi o‘rganish egri chiziqlarining shakllarini ko‘rsatadi.




**4.15-rasm. Bir xil ma’lumotlarga asoslangan, turli o‘lchov ko‘rsatkichlari ostidagi o‘rganish egri chiziqlari**

Namuna o‘lchamiga qarab, o‘rganish egri chizig‘ining shakli ham turlicha bo‘ladi. Masalan, to‘liq bilim tizimi (barcha bilim komponentlarini o‘z ichiga olgan) bitta bilim komponentiga qarshi qo‘yilganda, egri chiziqlar shakli 4.16-rasmda ko‘rsatilgandek bo‘ladi.

Yana bir misol qilsak, barcha o‘quvchilar natijalari bitta o‘quvchi natijalariga qarshi qo‘yilganda, egri chiziqlar 4.17-rasmda ko‘rsatilgandek bo‘ladi.




**4.16-rasm. Turli bilim komponentlari soni ostidagi o‘rganish egri chizig‘lari**

**4.17-rasm. Turli o'quvchilar soni ostidagi o‘rganish egri chizig‘lari**

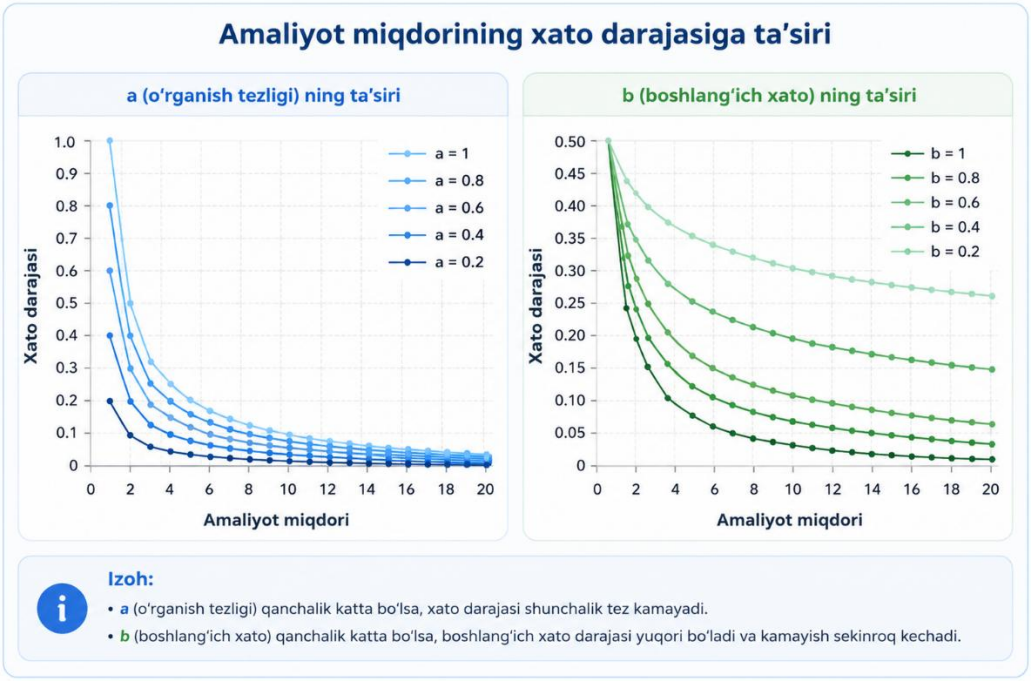
Qo‘shimcha ravishda, o‘rganish egri chizig‘ini matematik ifoda darajasida ham tahlil qilish mumkin. O‘rganish egri chizig‘ida o‘rganish ko‘rsatkichlarining salbiy xarakterdagi ko‘rsatkichlari, masalan, bajarish vaqti yoki masalalardagi xato darajasi, mashqlar soni ortishi bilan daraja funksiyasi ko‘rinishidagi bog‘lanish asosida kamayib boradi. Birinchi mashqda bilim o‘sishi eng katta bo‘ladi, keyingi har bir mashq bilan yuzaga keladigan bilim o‘sishi esa asta-sekin kamayib, oxir-oqibat nolga yaqinlashadi. Mashqlar soni uzluksiz ortib borgan sari, o‘rganish ko‘rsatkichlarining salbiy ko‘rsatkichi asimptotaga yaqinlashadi. Agar ushbu asimptotani yorib o‘tish zarur bo‘lsa, yangi mashq strategiyasini qo‘llash kerak bo‘ladi.

O‘rganish egri chizig‘ining matematik ifodasi quyidagicha:$Y = aX^b$

Bunda:Y va X mos ravishda o‘quvchining muayyan bilim komponenti bo‘yicha xato darajasi va mashqlar sonini bildiradi; a bilim komponentining qiyinlik darajasini aks ettiradi; b o‘rganish tezligi bo‘lib, bilim komponentini o‘rganish qanchalik oson yoki qiyin ekanini ifodalaydi.

b ni o‘zgarmas deb olgan holda, a ning turli qiymatlariga mos o‘rganish egri chiziqlarini kuzatish mumkin; a qanchalik katta bo‘lsa, dastlabki mashqlardagi xato darajasi shunchalik yuqori bo‘ladi. Bu holat 4.18-rasmda ko‘rsatilgan.

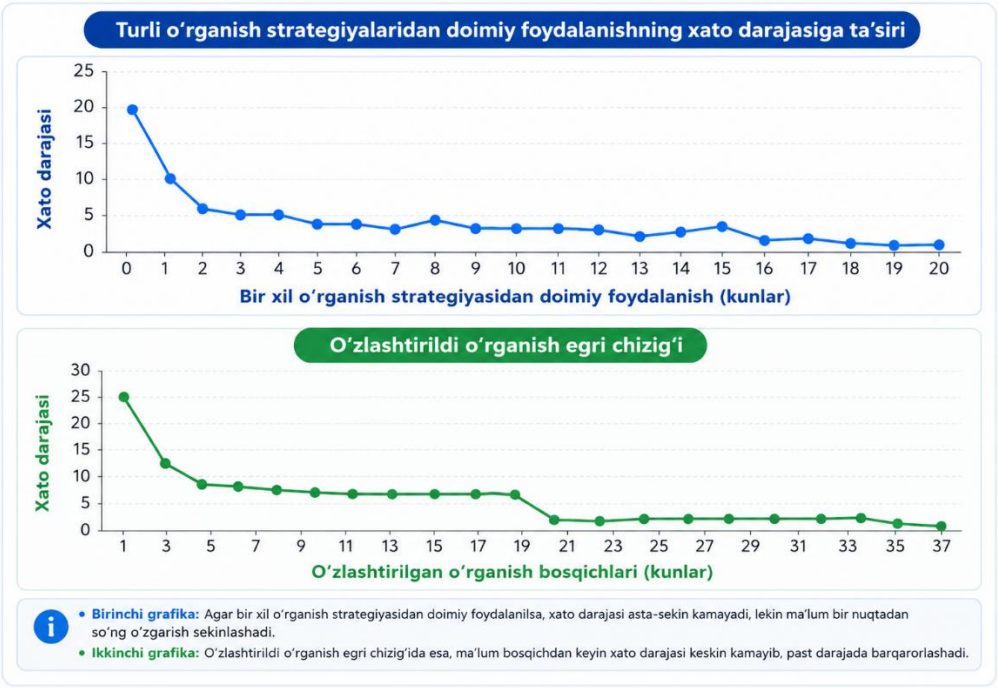
a ni o‘zgarmas deb olgan holda esa, b ning turli qiymatlariga mos o‘rganish egri chiziqlarini kuzatish mumkin; b qanchalik katta bo‘lsa, xato darajasi shunchalik tez pasayadi, ya’ni o‘rganish shunchalik tez sodir bo‘ladi va asimptotani yorib o‘tish shunchalik osonlashadi. Bu holat 4.19-rasmda ko‘rsatilgan.




**4.8-rasm. Nazorat ostidagi o‘rganish tezligi uchun o‘rganish egri chizig‘lari**

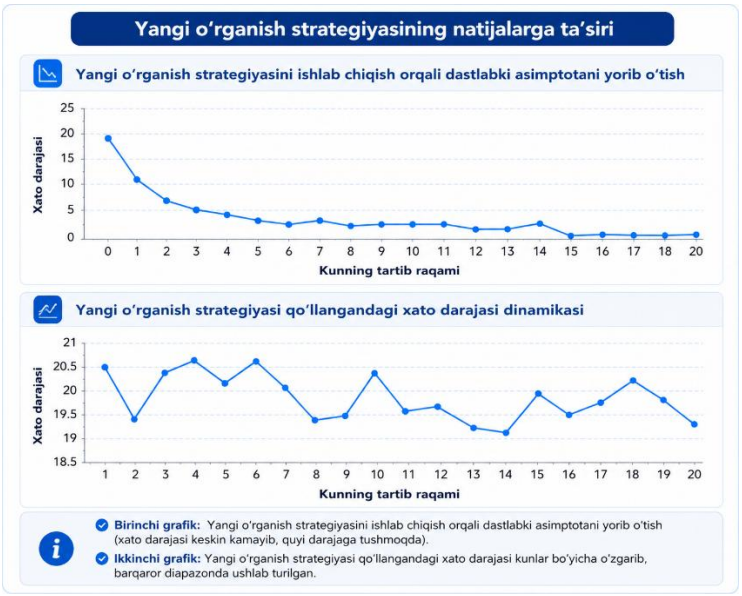
**4.19-rasm. Nazorat ostidagi qiyinchilik uchun o‘rganish egri chizig‘lari**

Ushbu qonuniyatlardan foydalanib, bir qator mazmunli xulosalar chiqarish mumkin. Masalan, 4.20-rasmda ko‘rsatilganidek “o‘zlashtirildi va o‘zlashtirilmadi”.




**4.20-rasm. O‘zlashtirildi va o‘zlashtirilmadi o‘rganish egri chiziqlari**

Bitta bilim komponenti va ikkita bilim komponenti, bu 4.21-rasmda ko‘rsatilgan.




**4.12-rasm. Bitta bilim komponenti va ikkita bilim komponentining o‘rganish egri chiziqlari**

Umuman olganda, bu qo‘llanish aslida o‘rganish jarayoni ma’lumotlarining vizual tahlili uchun o‘rganish egri chizig‘i xususiyatlaridan foydalanishdir. Bundan tashqari, o‘rganish jarayonini miqdoriy o‘lchashning yana bir juda muhim maqsadi bor – bu o‘rganuvchining bilimini inferensiya qilish. Ushbu mavzular quyida yoritiladi.

## 2. Bilimni inferensiya qilish

Bilimni taxmin qilish, ya’ni inferensiya qilish, o‘rganuvchining yashirin komponentlarini baholashni anglatadi [46]. “O‘rganuvchi o‘zlashtirgan bilim” yashirin komponent hisoblanadi, chunki uni bevosita o‘lchab bo‘lmaydi. Bu bevosita o‘lchashdan, masalan, stolning uzunligi, eni va balandligini lenta yordamida o‘lchashdan farq qiladi. Chunki bilim insonning “qalbida”, “miyasida”, “ehtiyojida” mavjud bo‘lib, uni to‘g‘ridan-to‘g‘ri olishning imkoni yo‘q. Biroq o‘rganuvchining o‘rganish ko‘rsatkichlariga asoslanib, ushbu ichki komponentlarni taxmin qilish mumkin. Ayniqsa, mashqlar soni ortib borgani sari o‘rganuvchining o‘rganish ko‘rsatkichlari qanday trayektoriya bo‘yicha o‘zgarayotganiga e’tibor qaratish zarur, faqat bitta ko‘rsatkichning o‘ziga emas. Masalan, avval ta’riflangan “o‘rganish egri chizig‘i” ham aynan shu g‘oyani ifodalaydi.

Ma’lumki, o‘quvchining bilim darajasini oshirish ta’limning asosiy maqsadidir. Agar o‘quvchi tomonidan o‘zlashtirilgan bilimni qanday o‘lchashni bilsak, uni oshirish yo‘llarini ham topishimiz mumkin. O‘quvchining o‘zlashtirgan bilimini o‘lchash imkoniyati o‘qituvchiga yoki o‘rganish tizimiga o‘quvchining o‘quv holatini aniqroq tushunish imkonini beradi, shuningdek, mashinaga o‘qitish qarorlarini avtomatik ravishda qabul qilish imkonini ham yaratadi.

### 2.1 Bayes bilim kuzatishi (Bayesian Knowledge Tracing, BKT)

Bu yerda birinchi algoritmni o‘rganamiz: Bayes Bilim Kuzatishi (Bayesian Knowledge Tracing, qisqacha BKT).[47]

Bundan oldin, ushbu algoritmning nazariy asosi – Bayes teoremasi haqida tushuncha olishimiz kerak.

$$p(H|E) = \frac{P(H)P(E|H)}{P(E)}$$

[46] CORBETT A T, ANDERSON J R. Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledga [J/OL]. User Modelling and User-Adapted Interaction, 1995, 4(4): 253-278.
[47] CORBETT A T, ANDERSON J R. Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledga [J/OL]. User Modelling and User-Adapted Interaction, 1995, 4(4): 253-278.

• H – bu gipoteza (hypothesis), masalan, mashinaning buzilish ehtimoli; uni kuzatish qiyin.

• E – bu kuzatilgan dalil (evidence), masalan, mahsulot sifati; uni kuzatish oson.

• Biz E ga asoslanib H ning sodir bo‘lish ehtimolini topishimiz kerak, ya’ni “natijadan sababni aniqlash”.

• P(H | E) – E sodir bo‘lgandan keyin H ning shartli ehtimoli bo‘lib, H ning posterior ehtimoli (posterior probability) deb ataladi.

• P(E | H) – H sodir bo‘lgandan keyin E ning shartli ehtimoli bo‘lib, ehtimollik funksiyasi (likelihood) deb ataladi.

• P(H) – H ning sodir bo‘lishining aprior ehtimoli (prior probability). U “aprior” deb ataladi, chunki bunda E ga oid hech qanday ma’lumot hisobga olinmaydi.

• P(E) – E ning sodir bo‘lishining aprior ehtimoli.

Bayes bilim kuzatishi (*Bayesian Knowledge Tracing*, BKT) – bu ma’lum bir o‘rganuvchining ma’lum bir vaqtda muayyan bir bilimni (yoki bilim komponentini) qay darajada o‘zlashtirganini aniqlash usulidir. Bunda o‘rganuvchining aynan shu bilim (komponent) bo‘yicha avvalgi o‘rganish ko‘rsatkichlari trayektoriyasiga tayaniladi. E’tibor berish kerakki, BKT keng ko‘lamli ko‘nikmalar majmuasini emas, balki muayyan bir bilim komponentini, masalan, arifmetik amallarni o‘lchaydi. U boshlang‘ich maktab algebrasi kabi kengroq ko‘nikmalar tarkibini bevosita o‘lchamaydi.

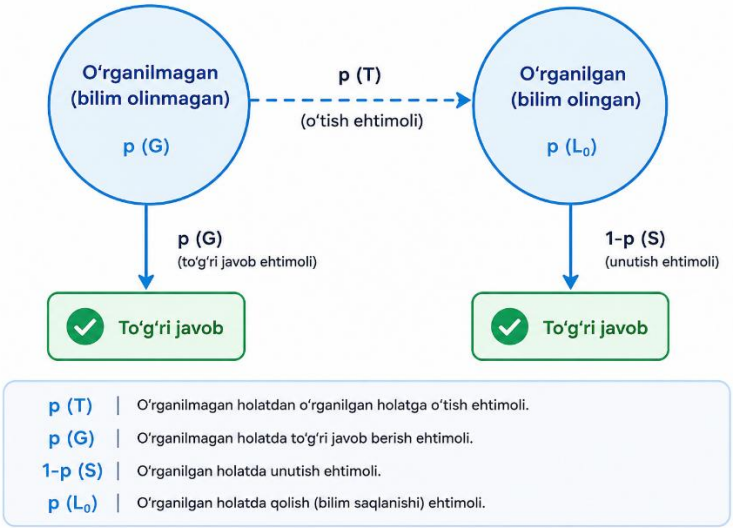
BKTning muhim farazlaridan biri shundan iboratki, har bir mashq yoki masala faqat bitta bilim komponentini o‘z ichiga olishi kerak. Mashqni bajarish jarayonida o‘rganuvchi har bir o‘rganish imkoniyatida ushbu bilimni qo‘llash orqali uni o‘zlashtirish ehtimolini oshirishi mumkin. Har safar muayyan bilim qo‘llanganda, o‘rganuvchining o‘sha bilimni o‘zlashtirish ehtimoli yangilanadi. BKTning dastlabki talqiniga ko‘ra, o‘rganuvchi biror bilimni o‘rganib olganidan

so‘ng, uni unutmaydi. Biroq keyingi tadqiqotlarda o‘quvchilarning bilimni unutishi mumkinligi ham hisobga olinadigan bo‘ldi.

Bayes bilim kuzatishi quyidagi tarzda ifodalanadi:

- o‘rganuvchining bilimni o‘zlashtirish holati faqat ikki ko‘rinishda bo‘ladi: **o‘zlashtirilgan** (*Learned*) va **o‘zlashtirilmagan** (*Unlearned*);
- o‘rganuvchi mashq bajarishda ikki xil natijani namoyon etadi: **to‘g‘ri** (*Correct*) va **noto‘g‘ri** (*Incorrect*);
- o‘rganuvchi muayyan bilimni o‘zlashtirgan bo‘lsa ham, ehtiyotsizlik (*Slip*) tufayli noto‘g‘ri javob berishi mumkin;
- o‘rganuvchi muayyan bilimni o‘zlashtirmagan bo‘lsa ham, taxmin (*Guess*) orqali to‘g‘ri javob berishi mumkin.

Bayes bilim kuzatishining grafik ifodasi 4.22-rasmda ko‘rsatilgan.




**4.22-rasm. Bayes bilim kuzatishi**

Ikkita o‘rganish parametri:

- $p(L_0)$: o‘rganuvchi birinchi mashqdan oldin allaqachon bilimni o‘zlashtirgan bo‘lish ehtimoli.
- p(T): mashq orqali o‘rganish holatini o‘zgartirish ehtimoli (o‘quvchi materiallarni o‘qish va bilim nuqtalarini qo‘llash orqali holat o‘zgarishini amalga oshirishi mumkin).

Ikkita jadval parametri (emission parameters):

- p(G): o‘quvchi bilimni o‘zlashtirmagan bo‘lsa ham taxmin orqali to‘g‘ri javob berish ehtimoli (o‘quvchi ma’lum bilim nuqtasini o‘zlashtirmagan, lekin taxmin qilib to‘g‘ri javob bera oladi).
- p(S): o‘quvchi bilimni o‘zlashtirgan bo‘lsa ham ehtiyotsizlik tufayli xato qilish ehtimoli (o‘quvchi ma’lum bilim nuqtasini o‘zlashtirgan, lekin ehtiyotsizlik yoki tashvish ham xatoga olib kelishi mumkin).

To‘g‘ri javob berilganda, Bayes formulasiga asosan:

$$p(L_n|Correct_n = \frac{P(L_nCorrect_n)}{P(Correct_n)}$$

Bu yerda, o‘quvchi to‘g‘ri javob berishining ikkita ehtimoli bor:

- bilim allaqachon o‘zlashtirilgan va hech qanday xato sodir bo‘lmagan:

$$P\ (Ln)\ \ (1\ -\ P\ (S))$$

- bilim o‘zlashtirilmagan, lekin to‘liq taxmin orqali to‘g‘ri javob berilgan:

$$(1\ -\ P\ (Ln))\ \ (P\ (G))$$

Shunday qilib, o‘zlashtirilganlik ehtimoli quyidagicha:

$$P(L_n|Correct_n) = \frac{P(L_n) * (1 - P(S))}{P(L_n) * \big(1 - P(S)\big) + \big(1 - P(L_n)\big) * P(G))}$$

Noto‘g‘ri javob berilganda, Bayes formulasiga asosan:

$$P(L_n|Incorrect_n) = \frac{P(L_nIncorrect_n)}{P(Incorrect_n)}$$

Bu yerda, noto‘g‘ri javobning ikkita ehtimoli bor:

- bilim o‘zlashtirilgan, lekin xato sodir bo‘lgan: $P\ (Ln)\ \ (P\ (S))$
- bilim o‘zlashtirilmagan, taxmin ham noto‘g‘ri bo‘lgan: $(1\ -\ P\ (Ln))\ \ (1\ -\ P\ (G))$

Shunday qilib, o‘zlashtirilganlik ehtimoli quyidagicha:

$$P(L_n|Incorrect_n) = \frac{P(L_n) * P(S)}{P(L_n) * P(S) + \big(1 - P(L_n)\big) * (1 - P(G))}$$

O‘quvchining n-chi mashqdan keyin bilim nuqtasini o‘zlashtirish ehtimoli:

$$p(L_{n+1}) = P(L_n|Action_n) + P(T) * (1 - P(L_n|Action_n))$$

BKT ning mohiyati P (S), P (T), P (G) va P ($L_0$) to‘rtta parametrni aniqlashdir. Bu parametrlar moslashtirish orqali aniqlanadi:

- Mashq qilish (TrSIning): ma’lum miqdordagi mashqlar to‘plami beriladi va to‘rt parametrning eng optimal kombinatsiyasi o‘rganiladi.
- Moslashtirish (Fitting): natijalar egri chiziqlarini moslashtirish (har bir bilim nuqtasidagi natija avvaldan ma’lum bo‘lgan).

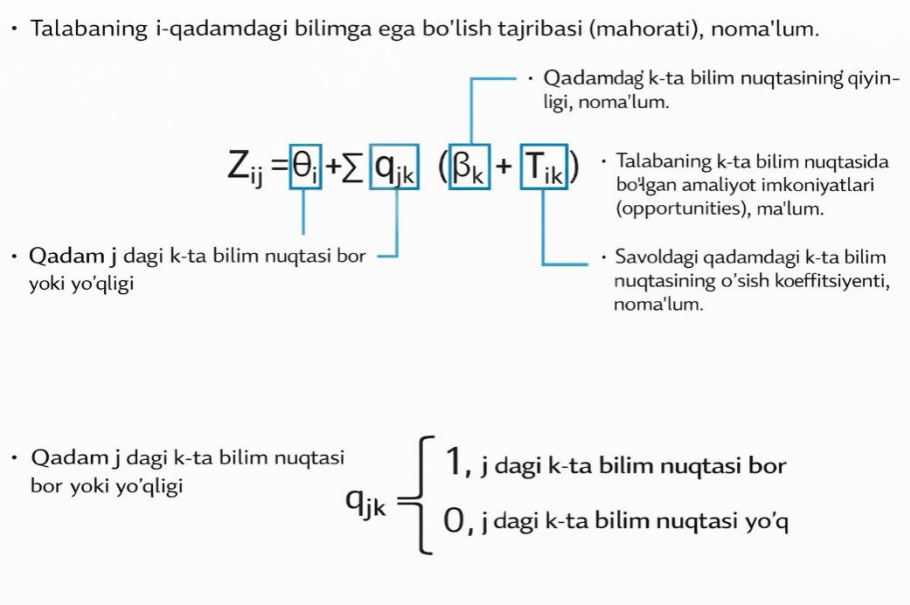
### 2.2 Qo‘shimcha omil modeli (Additive Factor Model, AFM)

Qo‘shimcha omil modeli (AFM) BKT dan farqli farazlarga ega:

- Har bir o‘quvchining asosiy darajasi (bilimi) boshqacha (BKT dan farqli);
- Har bir qadam bir yoki bir nechta bilim nuqtalarini (KC) o‘z ichiga oladi (BKT dan farqli);
- O‘rganish tezligi (learning rate) o‘quvchining shaxsiga bog‘liq emas, o‘rganish tezligi KC ni o‘rganish qanchalik osonligini bildiradi (BKT bilan bir xil);
- Turli muammolar (qadamlar) ning qiyinchilik darajasi turlicha, shuning uchun har bir muammoning qiyinchilik darajasi boshqacha;
- Ba’zi muammolarni o‘rganish osonroq, shuning uchun har bir muammoning o‘rganish tezligi boshqacha.

AFM o‘rganish egri chizig‘i g‘oyasini birlashtiradi: ya’ni, ma’lum bir bilim nuqtasi (KC) bo‘yicha qanchalik ko‘p mashq qilinsa, xato darajasi shuncha past bo‘ladi va o‘rganish xato darajasi bilan mashqlar soni o‘rtasida daraja funksiyasi

(power function) bog‘liqligi mavjud. AFM ning matematik ifodasi 4.23-rasmda ko‘rsatilgan.




**4.23-rasm. AFMning matematik ifodasi**

AFM logistik regressiyadan foydalanib, "i" o‘quvchisining "j" qadamida to‘g‘ri javob olish ehtimolini quyidagicha modellashtiradi:

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + e^{z_{ij}}}$$

- $z_{ij}$ o‘quvchi, masala va qadamlar haqidagi chiziqli funksiyani ifodalaydi.

## 2.3 Samaradorlik omillari tahlili (Performance Factors Analysis, PFA)

Samaradorlik omillari tahlili (PFA) BKT ga muqobil yondashuv hisoblanib, BKT ning ba’zi cheklovlarini bartaraf etadi. PFA qamrov qilgan holat BKT va AFM ga o‘xshash bo‘lib, mashqlar (javob berish) natijalari ketma-ketligiga asoslanadi (odatda, har bir mashq natijasi to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri bo‘ladi). PFA ning asosiy farazi shundan iboratki, o‘rganuvchi har bir masala yechish jarayonida yordam so‘rash, noto‘g‘ri urinishlar, fikr-mulohaza ma’lumotlari va boshqa usullar orqali o‘rganadi.

Aniqrog‘i, PFA o‘rganuvchining oldingi mashqlarda tegishli bilim nuqtalari bo‘yicha to‘plagan to‘g‘ri va noto‘g‘ri javoblar soniga asoslanib, o‘rganuvchining keyingi vaqtda tegishli masalani to‘g‘ri yechish ehtimolini P(m) hisoblash imkonini beradi:

$$m(i, j \in KCs, k \in Items, s, f) = \beta_k + \sum_{j \in KCs} (\gamma_j s_{i,j} + \rho_j f_{i,j})$$

- *i* o‘rganuvchini, *j* bilim komponentini, *k* masalani ifodalaydi.
- *s* ma’lum bir o‘zaro ta’sir (yoki qadam) uchun to‘g‘ri javoblar soni, *f* esa ma’lum bir o‘zaro ta’sir (yoki qadam) uchun noto‘g‘ri javoblar sonidir.
- $\beta$ masalaning qiyinchilik darajasi, $\gamma$ to‘g‘ri javob berilgandagi o‘rganish tezligi, $\rho$ noto‘g‘ri javob berilgandagi o‘rganish tezligidir.

Keyin, m yordamida P(m) –o‘rganuvchining keyingi vaqtda k masalasini to‘g‘ri yechish ehtimoli hisoblanadi:

$$p(m) = \frac{1}{1 + e^{-m}}$$

Ilgari o‘rganilgan ikkita model bilan solishtirganda, PFA ning asosiy hissasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi: 1) PFA noto‘g‘ri va to‘g‘ri javoblarning ikkala turidagi o‘rganish trayektoriyalarining ta’sirini bir vaqtning o‘zida hisobga oladi; 2) PFA o‘rganuvchining ma’lum bir bilimni o‘zlashtirish darajasini o‘lchamasdan, balki ma’lum bir masalaning to‘g‘ri javob berish ehtimolini bashorat qiladi; 3) PFA masalaning bir nechta bilim komponentlari (KC) ga ega bo‘lishiga ruxsat beradi.

## 3. Bilim fazosi (Knowledge Space)

### 3.1 ALEKS adaptiv o‘rganishni amalga oshirish qadamlari

ALEKS –mashhur adaptiv o‘qitish va test tizimi bo‘lib, matematika, kimyo, statistika va boshqa fanlarni qamrab oladi. ALEKS test ballariga emas, balki bilim fazosi nazariyasi (Knowledge Space Theory) dan foydalangan holda o‘zlashtirish

orqali o‘rganish nazariyasini amaliyotga tatbiq etadi.[48] Oddiy qilib aytganda, ALEKS tizimining sun’iy intellekti uning o‘rganish va baholash dvigatellarida yashaydi. Ushbu dvigatellar chiqishi sifatida raqamli qobiliyat balli yoki baho darajasi emas, balki bilim holati beriladi, bu o‘quvchining ma’lum bir fan (masalan, algebra yoki kimyo)da hozirgacha o‘zlashtirgan barcha ko‘nikma va tushunchalarini tavsiflaydi.

Bu yerda ALEKS o‘zlashtirish orqali o‘rganish nazariyasini adaptiv o‘rganishga qanday tatbiq etishini chuqurroq tahlil qilamiz:

1) O‘quvchi adaptiv tizimdan foydalanganda, unga o‘qitishdan oldin eng muhim narsa –uning mavjud bilimlarini o‘zlashtirish holatini bilishdir.
2) Faraz qilaylik, algebra bilimi faqat 5 ta kichik bilim nuqtasidan iborat bo‘lsin. Ushbu bilim nuqtalarini o‘zlashtirish naqshlari nazariy jihatdan ko‘plab mumkin bo‘lgan kombinatsiyalarga ega bo‘lishi mumkin, har bir kombinatsiya o‘zaro farqli bilim nuqtalari bilan bog‘lanib, ma’lum bir mavzu ostida "bilim fazosi" ni hosil qiladi.
3) Har bir o‘quvchi ushbu bilim nuqtalarini o‘zlashtirish uchun o‘ziga xos o‘rganish yo‘liga ega bo‘ladi. Ushbu bilim nuqtalari kombinatsiyasi o‘sha o‘quvchining bilim o‘zlashtirish holati sifatida xizmat qilishi mumkin.
4) Agar atigi 5 ta bilim nuqtasi bo‘lsa, oddiy ko‘rinsa ham, aslida "algebra" yuzlab bilim nuqtalariga ega bo‘lib, trillionlab bilim nuqtalari kombinatsiyalari mavjud bo‘ladi. "Bilim fazosi" ulkan tarmoqqa o‘xshaydi.
5) ALEKS har bir o‘quvchini ushbu "bilim fazosi" tarmog‘idagi o‘rnini aniqlashi va shu orqali o‘quvchining bilim o‘zlashtirish holatini tushunishi kerak.
6) ALEKS ko‘plab o‘quvchilarning o‘rganish ma’lumotlarini yig‘ish orqali ulkan algebra bilim fazosi tarmog‘ini "chizadi".

[48] FALMAGNE J C, COSYN E, DOIGNON J P, et al. The assessment of knowledge, in theory and in practice [C/OL]//IEMC’03 Proceedings. Managing Technologically Driven Organizations: The Human Side of Innovation and Change (IEEE Cat. No. 03CH37502). IEEE, 2003: 609-615 [2025-05-28]. http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1245109/.

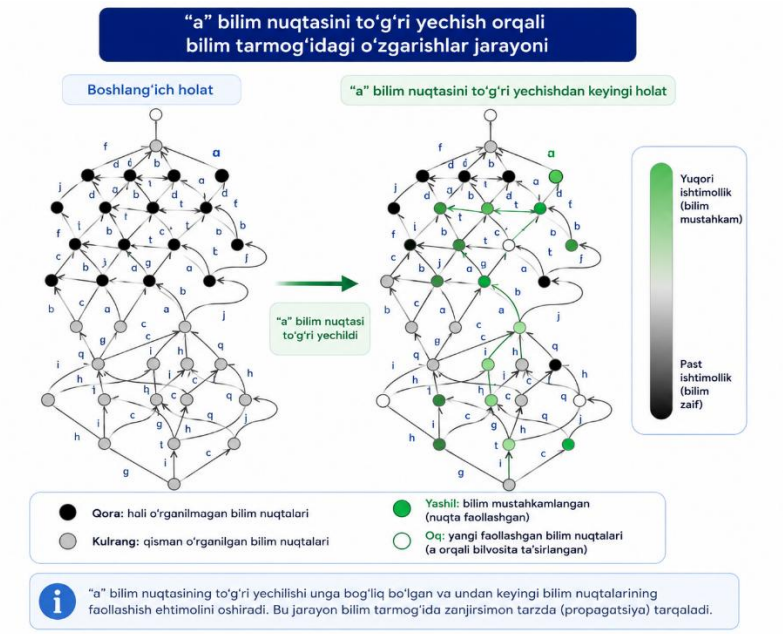
7) Bunday tarmoq asosida tizim o‘quvchining bilim o‘zlashtirish holatiga qarab uning tarmoq ichidagi o‘rnini aniqlashi va tarmoq ichidagi bog‘liqlik munosabatlariga asoslanib yo‘l-yo‘riq vazifalarini bajarishi mumkin.
8) ALEKS o‘rganuvchining joriy bilim o‘zlashtirish holatiga asoslanib, uni o‘zlashtirmagan bilimlarni o‘rganish uchun aniq o‘rganish vazifalari orqali yo‘naltiradi.
9) O‘rganuvchi o‘rganish vazifalari va baholash vazifalari o‘rtasida doimiy almashinib turadi. Yo‘l-yo‘riq beriladigan bilim nuqtalarini tanlash "bilim fazosi" tarmog‘idagi bog‘liqlik munosabatlariga asoslanadi. Natijada o‘rganuvchi kerakli bilim nuqtalarini o‘zlashtiradi.

### 3.2 ALEKS ning "Bilim fazosi"

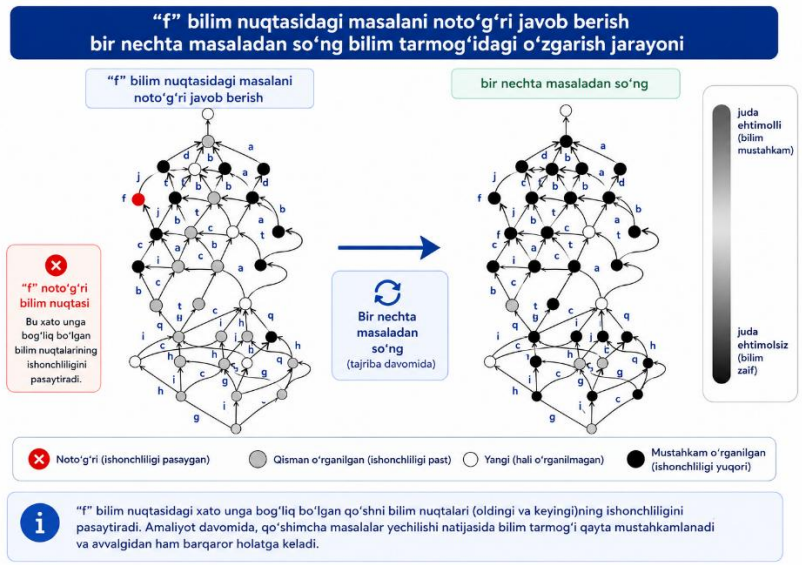
Yuqoridagi jarayonda asosiy texnologiya "Bilim Fazosi" dir. Bu tushunchani chuqurroq tushunish uchun quyidagi nuqtalarni aniq qabul qilish kerak: berilgan mavzuning barcha mumkin bo‘lgan bilim holatlari o‘rganish fazosi deb ataladigan matematik tuzilma ichida tartibga solinadi. Bu tuzilma ushbu bilim holatlari o‘rtasidagi ustuvorlik munosabatlarini belgilaydi; ya’ni, o‘rganish jarayonida qaysi bilim holatlari boshqalaridan oldin yoki keyin kelishi mumkin. Misol uchun, a, c, g, h va i harflari bilan belgilangan beshta mavzudan iborat kichik o‘rganish fazosini tasavvur qilaylik. Har bir ellips ushbu kichik o‘rganish fazosidagi 16 ta mumkin bo‘lgan bilim holatlaridan birini ifodalaydi. Pastdagi bo‘sh doiradan bo‘sh bilim holati anglanadi (ya’ni o‘quvchi ushbu beshta mavzudan hech birini o‘zlashtirmagan). O‘rganish pastdan yuqoriga qarab amalga oshiriladi va mavzular ketma-ket o‘zlashtiriladi. Qizil ellips bilan ifodalangan bilim holati g, h va i uchta bilim nuqtasini o‘z ichiga oladi. a va c bilim nuqtalari esa o‘quvchining keyingi o‘rganish uchun ehtimol tayyor bo‘lgan bilim nuqtalarini tashkil qiladi. Darhaqiqat, har bir bilim holati o‘sha paytdagi o‘quvchi o‘rganishga tayyor bo‘lgan bilimlar to‘plamini avtomatik ravishda belgilaydi. Ushbu bilim nuqtalari o‘quvchi bilim holatining atrofini tashkil qiladi; ALEKSda bu "o‘rganishga tayyor bilimlar" (ready to learn) deb ataladi.

Bilim o‘zlashtirish holatini ifodalash uchun ranglardan ham foydalanish mumkin. 4.24-rasmda ko‘rsatilgan tarmoq diagrammasi faqat 10 ta bilim nuqtasi va 34 ta bilim holatiga ega bo‘lgan o‘rganish fazosini ifodalaydi. Baholash boshida, har bir bilim holati o‘quvchining joriy holati bo‘lishi uchun ma’lum bir boshlang‘ich ehtimolga ega. Ushbu boshlang‘ich ehtimollar quyuqdan och ranggacha bo‘lgan ranglar bilan ifodalanadi. Har bir doiradan bir bilim holati ifodalanadi; har bir doiradan rang mos holatning ehtimolini anglatadi. Ochiq kulrang rang juda ehtimolsiz, qora rang esa juda ehtimolli ekanini bildiradi.

Odatdagi o‘rganish fazosidagi bilim nuqtalari soni ko‘p bo‘lishiga qaramay, har qanday o‘ziga xos baholashda, aslida atigi bir nechta masalani berish orqali o‘quvchining bilim o‘rnini asosan aniqlash mumkin. ALEKS har safar o‘quvchiga masala taklif qilganda, ushbu masala barcha bilim holatlari uchun berilgan boshlang‘ich ehtimollar asosida tanlanadi, bu tizimga o‘quvchining bilim o‘zlashtirish holatini aniqlash uchun iloji boricha ko‘proq ma’lumot taqdim etish maqsadida amalga oshiriladi. ALEKS har doim har bir o‘quvchiga eng ko‘p ma’lumot beruvchi masalani taklif qilishga harakat qiladi. Ya’ni, o‘quvchining oldingi barcha javoblari kabi barcha mavjud ma’lumotlar asosida, o‘quvchining ushbu masalaga to‘g‘ri javob berish imkoniyati iloji boricha 50% ga yaqin bo‘lishi kerak. Faraz qilaylik, berilgan birinchi masala "a" bo‘ldi va o‘quvchi unga to‘g‘ri javob berdi. ALEKS barcha a ni o‘z ichiga olgan bilim holatlari ehtimolini oshirib, a ni o‘z ichiga olmaydigan holatlar ehtimolini kamaytiradi. Bu 4.25-rasmdagi eng chap grafikda tasvirlangan bo‘lib, unda doiralar ranglari shunga mos ravishda ochiladi va qorayadi. Agar keyingi masala f bo‘lsa va javob noto‘g‘ri bo‘lsa, unda ALEKS f ni o‘z ichiga olgan holatlar ehtimolini kamaytirib, f ni o‘z ichiga olmaydigan holatlar ehtimolini oshirib qo‘yadi. O‘rtadagi rasm shunday yangilash natijasini ko‘rsatadi. Nihoyat, holat o‘ngdagi rasmda ko‘rsatilgandek bo‘lishi mumkin: faqat bitta holat ehtimoli juda yuqori bo‘lib qoladi. ALEKS a, b, g, h va i ni o‘z ichiga olgan holatni o‘sha o‘quvchining joriy holati sifatida tanlaydi. Amalda, ALEKS baholashi ko‘plab mumkin bo‘lgan holatlar orasidan eng yuqori ehtimolga ega bo‘lgan bitta bilim holatini tanlaydi.




**4.24-rasm. "a" bilim nuqtasini to‘g‘ri yechish orqali bilim tarmog‘idagi o‘zgarishlar jarayoni**




**4.25-rasm. Bilim tarmog‘ining "f" noto‘g‘ri bilim nuqtasidagi o‘zgarish jarayoni**

Ushbu tizim bilim grafi va sun’iy intellekt texnologiyalariga asoslanib, bilim o‘zlashtirish, fan asosiy savodxonligi va hissiy qobiliyatlar uchta o‘lchovidan kelib chiqqan holda, o‘quvchilarning o‘quv holatini aniqlaydi, tashxis qiladi va tahlil qiladi, har bir o‘quvchiga mos o‘quv vazifalari va mazmunini individual tarzda ishlab chiqadi va qiyinchilik darajasi mos keladigan manbalar va testlarni tavsiya qiladi. Shu bilan birga, o‘quvchilar o‘qishda qiyinchiliklarga duch kelganda, tizim o‘z ishlab chiqqan katta til modeli orqali SI yordamchi o‘qituvchi taqdim etadi va

individual savol-javob va yo‘l-yo‘riq xizmatlarini ko‘rsatadi, iliq sun’iy o‘rganish tajribasini yaratishga intiladi.

Tizim ishga tushirilganidan buyon doimiy ravishda takomillashtirilib yangilanmoqda. Manbalar nuqtai nazaridan, matematika bilim grafi boshlang‘ich maktabdan o‘rta va o‘rta maktab bosqichigacha kengaytirildi va bir vaqtning o‘zida yuqori sifatli o‘rganish manbalari bilan bog‘landi. Algoritmlar nuqtai nazaridan, sun’iy intellekt algoritmlariga asoslangan dinamik iterativ bilim grafi va katta til modeli texnologiyalariga asoslanib, o‘quvchilarga individual o‘rganish xizmatlarini taqdim etadi, bu o‘quvchilarning o‘quv yukini yengillashtirish, o‘quv samaradorligini oshirish va o‘sish mentalitetini mustahkamlashga yordam beradi, bilim, qobiliyat va hissiy qadriyatlarning ko‘p qirrali rivojlanishini amalga oshiradi.

Tizim o‘quvchilarning o‘quv holatini doimiy kuzatish orqali bilim matritsasini dinamik ravishda yaratadi va har bir o‘quvchi uchun optimal o‘rganish yo‘li va mazmunini rejalashtiradi. O‘quvchiga faqat uning qobiliyati doirasidagi, biroz harakat qilish orqali o‘rganish mumkin bo‘lgan bilim nuqtalarini taqdim etish orqali, o‘quvchi aqlli moslashuvchan tizim tomonidan taqdim etilgan moslashtirilgan o‘quv mazmuni bilan shug‘ullanganda, umidsizlik yoki zerikish hissi emas, balki yetarli o‘quv motivatsiyasi va o‘quv ishonchining oshishi hissini qiladi.

Uning quyidagi asosiy xususiyatlari mavjud:

(1) Aniq qatlamli o‘qitish. Asosan ikki jihatdan: birinchisi, SI o‘quv holati tashxisi, sun’iy intellekt baholash tizimi orqali o‘quvchilarning zaif tomonlarini tahlil qilish va maxsus o‘quv hisobotini yaratish; ikkinchisi, dinamik qatlamli kurslar, o‘quvchilar darajasiga qarab turli qiyinchilikdagi kurslarni (asosiy, takomillashtirish, ilg‘orlashtirish) moslashtirish, "bir xil o‘lchov" o‘qitishdan qochish.

(2) Aqlli texnologiyalarni kuchaytirish. Birinchidan, SI masalalar to‘plami va xatolar daftari: cheksiz miqdordagi amaliy testlar bazasidan aqlli masala tavsiyalari, avtomatik xatolarni umumlashtirish va ularga qaratilgan kuchaytirish

mashqlari. Ikkinchidan, sinfdagi interfaol "qora texnologiya": ovozli izohlar, real vaqtda masala yechish bellashuvi, qo‘lda yozish taxtasiga izoh qo‘shish, onlayn darslarni chuqurroq anglashni oshirish.

Kichik Arslon Aqlli Moslashuvchi O‘quv Tizimi kuchli texnologik yordam va resurslar ustuvorligiga tayangan holda, aqllashtirilgan, vaziyatga moslashtirilgan o‘quv ekotizimini qurdi. Texnologik jihatdan, 1 milliarddan ortiq talaba javoblar yozuvi asosida masala tavsiya algoritmlari takomillashtirilib, o‘quvning zaif tomonlari aniq aniqlanadi va mavhum bilimlar vizuallashtiriladi. Uning asosiy xizmati boshlang‘ich va o‘rta maktab o‘quvchilariga qaratilgan bo‘lib, ayniqsa bo‘shliqlarni aniqlash, imtihonlarga tayyorgarlikni zo‘rlashtirish talab qilinadigan o‘quvchilar uchun juda mos keladi. Darsdan keyingi mustahkamlash (maktab dasturi bilan sinxronlashtirilgan bilim elementlarini kuchaytirish), ta’tilda rivojlantirish (qish/yoz ta’tilidagi mavzuga yo‘naltirilgan kurslar bilan zaif fanlarni yaxshilash), imtihon oldi intensiv tayyorgarlik (O‘rta ta’limni yakunlash davlat imtihoni uchun mashq testlari va simulatsion imtihon mashg‘ulotlari) kabi turli vaziyatlarni qamrab olib, "diagnostika – o‘rganish – fikr-mulohaza" yopiq halqasini hosil qiladi. Ajoyib mahsulot kuchi bilan Kichik Arslon Aqlli Moslashuvchi O‘quv Tizimi viloyatlardagi asosiy o‘rta maktablar bilan chuqur hamkorlik qiladi, nufuzli o‘quv materiallarini birgalikda ishlab chiqadi, sifatli ta’lim resurslarining umumiy va shaxsiylashtirilgan tarqalishini doimiy ravishda ilgari suradi.

Adaptiv o‘quv texnologiyasi o‘quvchilarning bilim darajasini, faolligini va qatnashishini samarali oshirishi isbotlangan. Texnologiya taraqqiyoti bilan birga, adaptiv o‘quv tobora yetuklashib, o‘quv tajribasini yanada murakkab usullarda shaxsiylashtirish imkoniyatini berdi. Bundan tashqari, o‘sib borayotgan o‘quv ma’lumotlari va yangi mashinani o‘rgatish texnologiyalarining rivojlanishi aniqroq va samaraliroq o‘quv sohasi modellarini yaratishni imkoniyat qilmoqda. Shuningdek, kelajakda ushbu texnologiyaning virtual va kuchaytirilgan realistik

kabi boshqa ta’lim texnologiyalari bilan integratsiyasi o‘quv tajribasini yanada oshirishi kutilmoqda.

Adaptiv o‘quv texnologiyasiga bo‘lgan katta umidlarga qaramay, ta’kidlash joizki, o‘qituvchining o‘qitish jarayonida taqdim etadigan aqli, mashina aqlidan o‘rin olmaydigan bo‘lib, u murakkab va rang-barang muhitlarda inson aqlining kontekstni idrok etish, qaror qabul qilish va harakat tanlashdagi mashinalarga yetib bo‘lmaydigan qobiliyatida namoyon bo‘ladi. Bir tomondan, ta’limda sezilarli qadriyat yo‘nalishi mavjud bo‘lib, qarorlarni qadriyatlari asosida baholash uchun inson aqli talab etiladi; bu esa oson abstraksiyalash mumkin bo‘lgan, oddiy kodlangan yoki dasturlashtirilgan jarayon yoki qadam emas. Ikkinchi tomondan, insonning xilma-xilligi ta’limda sahnalarning takrorlanmasligi, maqsadlarning ko‘p qirraliligi, ta’lim kontekstining o‘zgaruvchanligi sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu dinamik, doim o‘zgaruvchan, muvozanatsiz qo‘llash konteksti hozirgi vaqtda mashinalar avtomatizatsiyasi hamda sun’iy intellekt uchun ham qiyinlik tug‘diradigan nuqtadir.

Sun’iy intellektning doimiy taraqqiyoti bilan birga, odamlarning ba’zi kasblari asta-sekin sun’iy intellekt tomonidan almashtirilishi haqidagi bashoratlar ko‘paymoqda va o‘qituvchilar ham bunga kiradi. Biroq, barcha sohalar sanoat davridan kelib chiqqan yuqori avtomatlashtirish shartlariga ega emas, va o‘z-o‘zidan ishlaydigan, yopiq siklli aqlli tizimlar ham barcha qo‘llash vaziyatlariga mos kelmaydi, bunda ta’lim sohasi aniq misol hisoblanadi. Sinf-xona tizimi, standartlashtirilgan o‘quv materiallari, ta’lim muassasasi qoidalari sanoat davri ta’lim modelining xususiyatlari bo‘lib, ushbu qattiq moddiy sharoitlar yordamida o‘qituvchilar bilimni ko‘proq o‘quvchilarga yanada samarali yetkazishlari mumkin bo‘ldi, bu esa ushbu model bugungi kungacha qo‘llanilishiga olib keldi. So‘nggi yillarda raqamli darsliklar, MOOClar, elektron doskalar kabi yangi avlod axborot texnologiyalari ham ta’lim sohasiga kirib keldi. Ammo e’tibor berish kerakki, bu texnologiyalar asosan ta’lim resurslari modeli, ularni tarqatish samaradorligini oshirishga qaratilgan bo‘lib, o‘qituvchining ta’lim jarayonidagi asosiy rolini

oʻzgartirmagan. Aksariyat hollarda, oʻqituvchi butun tarbiyalash jarayonida yetakchi, qaror qabul qiluvchi va ijrochining asosiy rolini oʻynashda davom etmoqda. Buning sababi, oʻqituvchining koʻplab vazifalari hali ham murakkab, qoʻl mehnatiga oʻxshash modelga ega boʻlib, mashina orqali avtomatlashtirish qiyin hisoblanadi.

Shuning uchun, odamlarning adaptiv oʻquv texnologiyasiga boʻlgan umidlari nafaqat oʻqituvchi harakatlarini mashina orqali taqlid qilish va oʻqituvchini almashtirish darajasida qolmasligi kerak. Chunki bunday yondashuv faqat muammo maydoni tor, abstraksiya va soddalashtirish oson boʻlgan oʻqitish vaziyatlarida qoʻllanilishi mumkin. Biroq, boshqa, koʻproq tarqalgan ta’lim kontekstlarida oʻqituvchi aqli va mashina aqli inson-mashina hamkorligi orqali chambarchas bogʻlanishi va oʻzaro toʻqilishi kerak. Bu yerda inson-mashina hamkorligi inson ishtiroki talab qilinadigan mashina avtomatlashtirish tizimini anglatadi, bunday tizimlarda vazifani bajarish uchun inson aqli va mashina aqli oʻzaro yordamlashtirishi, bir-biriga bogʻliq boʻlishi va bir-birini kuchaytirishi zarur. Agar faqat bitta tomonlarga tayanish kerak boʻlsa, vazifani bajarish samaradorligi va ishonchliligi sezilarli darajada pasayadi. Bir tomondan, mashina oʻqituvchiga nisbatan mashaqqatli va takroriy oʻqitish vazifalarini bajarishda yordam berib, soha bilimlariga javob berish, oʻquv resurslarini tavsiya etish, oʻquvchilarning holatini kuzatish kabi oʻqituvchi ish yukini kamaytirishi mumkin. Ikkinchi tomondan, oʻqituvchi mashinaga mustaqil hal qilish qiyin boʻlgan qarama-qarshiliklarni hal qilishda yordam berib, mashinaning mustahkamligi va moslashuvchanligini oshirishi mumkin, masalan, oʻqitish jarayonidagi qadriyat baholari, oʻquvchilarning hissiy aralashuvi va boshqalar. Shuning uchun, kelajakdagi oʻqituvchining eng muhim qobiliyati inson-mashina hamkorligi qobiliyati boʻladi. Kelajakdagi oʻqituvchi adaptiv oʻquv tizimi bilan oʻzaro toʻldiradigan va bir-biriga foyda keltiradigan oʻzaro hamkorlik munosabatlarini shakllantirishi kerak. Shu orqali, inson-mashina hamkorligi orqali nafaqat texnologiyaning ta’limni kuchaytirishi, balki oʻqituvchining soha bilimlari sun’iy intellektning tashqi talablarga javob berish jarayoniga yaxshiroq integratsiya

qilinishi ta’minlanadi. Bu esa aqlli ta’limning yuqori mashina avtomatizatsiyasini izlash uchun ta’limning o‘ziga xos qadriyat yo‘nalishi va xilma-xilligini e’tiborsiz qoldirmasligini kafolatlaydi.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Inson-mashina hamkorlikdagi o‘qitish modelida, turli xil murakkab o‘qitish vaziyatlari ehtiyojlarini qondirish uchun o‘qituvchi aqli va mashina aqli o‘rtasidagi dinamik muvozanatni qanday amalga oshirish mumkin?

2. Moslashuvchan o‘quv texnologiyasini ta’lim resurslari cheklangan hududlarda targ‘ib qilishda, ma’lumotlar yetishmasligi va texnik xizmat ko‘rsatishning etishmasligi to‘siqlarini qanday bartaraf etish va ta’lim adolatini qanday ta’minlash mumkin?

3. Maktab va ta’lim muassasalari o‘qituvchilarning inson-mashina hamkorligi qobiliyatini tezda oshirish va ta’lim texnologiyalaridagi o‘zgarishlarga moslashishiga yordam berish uchun qanday o‘qitish va qo‘llab-quvvatlash tizimini qurishlari kerak?

4. O‘qitish jarayonida mashina aqli bilan hal qilish qiyin bo‘lgan qadriyat baholari va hissiy aralashuv masalalariga duch kelganda, o‘qituvchi maqsadli ta’limni amalga oshirish uchun moslashuvchan o‘quv tizimi bilan qanday samarali hamkorlik qilishi kerak?

5. Moslashuvchan o‘quv texnologiyalarining doimiy rivojlanishi davomida, texnologik innovatsiyalar doimo ta’limning qadriyat yo‘nalishi va xilma-xillik talablariga mos kelishini ta’minlash uchun qanday uzoq muddatli baholash mexanizmini yaratish mumkin?

## BESHINCHI BOB. INTELLEKTUAL BAHOLASH

### Bobning qisqacha tavsifi

Ta’lim va baholash sohasining uzluksiz rivojlanishi sharoitida ilg‘or texnologiyalar va innovatsion yondashuvlarga asoslangan intellektual baholash muhim o‘zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. O‘lchash va baholash nazariyasi tarixiy rivojlanish jarayonida an’anaviy modellardan intellektual bosqichga o‘tib, yangi imkoniyatlar bilan bir qatorda muayyan muammolarni ham keltirib chiqarmoqda.

Intellektual baholash nafaqat texnik vositalarni yangilaydi, balki ta’lim bahosining qadriyat tizimini ham qayta shakllantirib, aniqlik, samaradorlik va shaxsiylashtirilgan yondashuvni ta’minlaydi. U o‘lchash nazariyasiga tayangan holda an’anaviy baholashning cheklovlarini bartaraf etish va zamonaviy ta’lim talablariga mos keluvchi integratsiyalashgan baholash tizimini yaratishga qaratilgan.

Mazkur bobda intellektual baholashning nazariy asoslari hamda natijaviy, jarayonli, qo‘shimcha qiymatga asoslangan va kompleks baholash kabi shakllardagi qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Shuningdek, amaliy misollar asosida uning samaradorligi yoritilib, istiqboldagi rivojlanish yo‘nalishlari ko‘rib chiqiladi.

## 1-bo‘lim. Intellektual baholashning mazmuni

### 1. O‘lchash va baholash nazariyasiga umumiy sharh

### 1.1 Ta’lim o‘lchash nazariyasi

1905-yilda fransuz olimlari Alfred Binet va Teodor Simon inson aqlini baholash uchun mo‘ljallangan birinchi testni yaratdilar, uning nomi Binet-Simon aql shkalasi edi (Binet-Simon Intelligence Scale)[49]. Ushbu ish obyektiv psixologik o‘lchovlarning boshlanishi hisoblanadi va keyinchalik u psixometrik testlar rivojiga asos bo‘ldi. Natijada o‘lchash usullari ilmiy, tizimli va miqdoriy tadqiqotlarga yo‘naltirilgan shaklda rivojlandi.

Ta’lim sohasida o‘lchash tushunchasi psixologik test va behaviorizm an’analaridan kelib chiqqan. Ushbu an’analarga ko‘ra, har bir muhim ta’lim natijasini o‘lchash orqali baholash mumkin. Aniqrog‘i, ta’limni o‘lchash –bu ta’lim samaradorligi yoki jarayonini o‘lchash uchun muayyan qoidalar va raqamlardan foydalanishdir. Aniqrog‘i, Lord va Novik quyidagi ta’rifni taklif qilishgan: “Agar nazariy konsepsiyaning kutilayotgan qiymati monoton oshishiga ishonilsa, unda bu nazariy konsepsiyani kuzatiladigan o‘lchov bilan o‘lchash mumkin.”[50]

Ta’lim o‘lchashining rivojlanishi psixologiya, axborot texnologiyalari va statistika kabi sohalarning ta’siri ostida shakllangan. Ayniqsa, kognitiv psixologiya asosiy yo‘nalishga aylanishi bilan inson o‘rganishi, muammolarni hal etishi va kognitiv jarayonlarini tushuntirishda axborotni qayta ishlash modeli keng qo‘llanila boshladi. Bu esa o‘lchash va baholash konsepsiyalari hamda vositalarining ilmiy asosda rivojlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Bundan tashqari, Garvard universiteti olimi Xovard Gardner ko‘p qirrali aql nazariyasini (Multiple Intelligence Theory, MIT)[51] taklif qildi, Goleman va Sternberg kabi olimlarning

[49] Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux – persee [EB/OL]. [2025-05-04]. http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1904_num_11_1_3675.
[50] LORD F M, NOVICK M R, BIRNBAUM A. Statistical theories of mental test scores [M]. Oxford, England: Addison-Wesley, 1968.
[51] GARDNER H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences [M]. New York, NY, US: Basic Books, 2004: xlvi, 440.

aql tadqiqotlari ham o‘lchash va baholash sohasiga ta’sir ko‘rsatdi.[52] Mazkur yondashuvlar shaxsiy rivojlanish va uzluksiz ta’lim tamoyillariga asoslanib, aqlni muhitga moslashish, uni tanlash va shakllantirishga xizmat qiluvchi ko‘p qirrali kognitiv qobiliyatlar majmui sifatida talqin etadi. Shu asosda insonning turli muhitlarda namoyon etadigan aqliy qobiliyatlari o‘lchash va baholash jarayonining markaziy obyekti sifatida qaralib, muhim ilmiy tadqiqot yo‘nalishiga aylangan.

O‘lchash texnologiyalaridagi yutuqlar, shuningdek, murakkabroq kognitiv tuzilmalarni miqdoriy tavsiflash uchun yanada foydali vositalarni taqdim etdi, masalan, Item Response Theory (IRT) – Item Reaksiya Nazariyasi. 1970-yillarning shakllanish davrida IRT test mavzularini/savollarini o‘zining tadqiqot yoki modellashtirish obyekti sifatida qabul qildi va shu asosda yakka mavzular/savollar bilan butun test oralig‘idagi o‘zaro bog‘liqlikni tahli qilishga qaratilgan. Item Reaksiya Nazariyasining asosiy tushunchasi qisqacha aytganda, savolni muvaffaqiyatli bajarish ehtimoli bilan savolning xususiyatlari (masalan, murakkablik darajasi) va testlanuvchining xususiyatlari (masalan, qobiliyat darajasi) o‘rtasidagi bog‘liqlikni tasvirlash uchun funksiya qurishdir. Bir o‘lchovli holatda ifoda quyidagicha bo‘lishi mumkin:

$$P(Y = 1|\theta) = \frac{1}{1 + \exp a(\theta - b)}$$

Yuqoridagi ifodada $P$ savolni muvaffaqiyatli bajarish ehtimolini, $\theta$ testlanuvchining yashirin xususiyatini (masalan, qobiliyat darajasi), $b$ esa savolning murakkablik darajasini ifodalaydi. Formuladan ko‘rinib turibdiki, $\theta - b = 0$ bo‘lganda, ya’ni testlanuvchining qobiliyati savolning murakkabligiga teng bo‘lganda, savolni muvaffaqiyatli bajarish ehtimoli 0.5 ga teng. Testlanuvchining qobiliyati savolning murakkabligidan oshib ketganda, tegishli savolni muvaffaqiyatli bajarish ehtimoli 0.5 dan yuqori bo‘ladi; aksincha esa, pastroq bo‘ladi. Mazkur yondashuvning asosiy g‘oyasi shundan iboratki, testlanuvchining qobiliyati va topshiriq murakkabligi yagona o‘lchov shkalasida ifodalanadi. Ushbu

[52] PERLOFF R. Daniel goleman’s emotional intelligence: Why it can matter more than IQ [J/OL]. The Psychologist-Manager Journal, 1997, 1 (1): 21-22.

yondashuvning muhim afzalligi – topshiriq murakkabligi va testlanuvchi qobiliyati baholari statistik xato doirasida invariant bo‘lib qoladi; bu xususiyat Classical Test Theoryda to‘liq ta’minlanmaydi. Natijada model nafaqat topshiriqni muvaffaqiyatli bajarish ehtimolini prognoz qilishga, balki testlanuvchining yashirin xususiyatlari (masalan, qobiliyat darajasi) hamda topshiriq murakkabligini aniqlashga xizmat qiluvchi samarali metodologik asosni ta’minlaydi.

Test ishtirokchilarining yashirin xususiyatlari (latent trSIts yoki latent variables) odatda o‘lchash maqsadining turli o‘lchovlariga mos keladi. Item Response Theory doirasida testlanuvchilarning yashirin qobiliyati va topshiriqlar murakkabligi kabi parametrlar statistik jihatdan invariant hisoblanadi. Bu esa mazkur modelni turli o‘lchov shkalalarini qurish bilan birga, o‘lchash maqsadi va o‘quvchilarning amaliy natijalari o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilish uchun samarali metodologik asosga aylantiradi. Natijada o‘quvchilarning natijalari asosida ularning yashirin xususiyatlarini aniqlash va talqin qilish imkoniyati yaratiladi hamda ehtimoliy xulosa chiqarish mexanizmi shakllanadi.

O‘lchash nazariyasining rivojlanishi jarayonida Item Response Theory doirasida ikki parametrli, uch parametrli va ko‘p parametrli modellar ishlab chiqildi. Kompyuter texnologiyalarining rivoji bilan ushbu yondashuv PISA va TIMSS kabi xalqaro baholash dasturlarida keng qo‘llanilib, baholash dizayni, topshiriqlar tahlili va test banklarini shakllantirish uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qilmoqda. Shuningdek, tuzilmaviy tenglamalarni modellashtirish (Structural Equation Modeling) ko‘p o‘zgaruvchili statistikadan rivojlanib chiqib, zamonaviy o‘lchash tizimlarida muhim metodologik asosga aylandi.

Ta’lim o‘lchash nazariyasi pedagogika, psixologiya va statistika integratsiyasiga tayangan holda, turli test vositalari va axborot texnologiyalari yordamida ta’lim jarayoni, samaradorlik, akademik natijalar, qobiliyat va boshqa ko‘rsatkichlarni ilmiy baholashni ta’minlaydi. O‘lchash sifatini aniqlashda ikki asosiy mezon qo‘llaniladi: ishonchlilik va yaroqlilik. Ishonchlilik natijalarning barqarorligini, yaroqlilik esa ularning haqiqiyligini ifodalaydi. Ishonchlilik

yaroqlilik uchun zarur shart hisoblanadi, biroq o‘zi yetarli emas: har qanday yaroqli o‘lchov ishonchli bo‘lishi kerak, ammo har bir ishonchli o‘lchov yaroqli bo‘lavermaydi.

Fan nuqtai nazaridan, o‘lchov vositalarini ishlab chiqish, natijalarni tahlil qilish hamda ulardan ilmiy foydalanish ta’lim o‘lchash nazariyasining asosiy tuzilmasini tashkil etadi. O‘lchovning ishonchliligi va yaroqliligini ta’minlash uchun vositalarni ishlab chiqishda o‘lchov maqsadi, mazmuni, dizayni va texnik tahlil kabi jihatlar tizimli ravishda hisobga olinishi zarur.

Shuningdek, turli topshiriq turlarining funksiyasi va tuzilish usullarini to‘g‘ri anglash muhim. O‘lchov modellari va miqdoriy metodlar yordamida topshiriqlarning murakkabligi, farqlovchanligi va identifikatsiya ko‘rsatkichlarini nazorat qilish mumkin. Natijada o‘lchov vositalarini shakllantirish jarayoni tegishli metodik talablar va rejalarga asoslangan holda tartibga solinadi.

### 1.2 Ta’limni baholash nazariyasi

Ta’limni baholashning aniq va umumiy qabul qilingan ta’rifini berish murakkab bo‘lib, bu turli mutaxassislarning tajribasi va nazariy yondashuvlaridagi farqlar bilan izohlanadi. Shu sababli baholashga oid ta’riflar muayyan jihatlarga turlicha urg‘u beradi.

Li Kronbax baholashni muayyan dastur yoki faoliyatni takomillashtirish maqsadida uning amalga oshirilishi jarayonida yoki undan keyin yuzaga keladigan hodisalarni tizimli o‘rganish sifatida talqin etadi. Maykl Skriven esa baholashni obyektning qadri va ustun tomonlarini aniqlash jarayoni sifatida izohlaydi. Mazkur yondashuvlar baholashning qadriyatga bog‘liqligi borasidagi bahslarni aks ettirsa-da, umumiy jihat shundaki, baholash – bu ta’lim obyektlari faoliyati natijalarini o‘lchash, talqin qilish va mezonlar asosida qiymat berish jarayonidir.

Ta’lim o‘lchashdan farqli ravishda, baholash nafaqat tavsiflashni, balki obyektning muayyan mezonlar asosidagi qiymatini aniqlashni ham o‘z ichiga oladi. Daniel L. Stufflebeam baholashni rejalashtirish, ma’lumot to‘plash, tavsiflash va baholovchi xulosalar chiqarishni qamrab olgan tizimli jarayon sifatida ta’riflaydi.

Ushbu jarayonning maqsadi baholanuvchi obyektni chuqurroq anglash, uning samaradorligi haqida asosli xulosa chiqarish va qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlashdan iborat[53].

Ta’limni baholash tarixiy jihatdan bir necha bosqichlarda rivojlangan. Egon Guba va Yvonna S. Lincoln baholash evolyutsiyasini to‘rt avlodga ajratadi: birinchi avlod testlarga asoslangan baholash, ikkinchi avlod ma’lumot to‘plash va tavsiflashga yo‘naltirilgan, uchinchi avlod baholash va qaror qabul qilishga qaratilgan, to‘rtinchi avlod esa muloqot va konsensusga asoslangan yondashuvni ifodalaydi.

Hozirgi kunda ta’limni baholash uchun yagona nazariy paradigma mavjud emas. Baholash nafaqat natijalarni, balki ularga ta’sir etuvchi omillarni, ularning o‘zaro bog‘liqligi va sabab-oqibat munosabatlarini ham qamrab oladi. Shu asosda turli tasniflar shakllangan. Jumladan, Blsine R. Worthen va hamkorlari ta’limni baholashni maqsadga yo‘naltirilgan, boshqaruvga yo‘naltirilgan, iste’molchiga yo‘naltirilgan, mutaxassisga yo‘naltirilgan, qarama-qarshi yo‘naltirilgan hamda ishtirokchiga yo‘naltirilgan turlarga ajratadi. Bular orasida mashhur Teylor modeli maqsadga yo‘naltirilgan toifaga kiradi, bu model ta’lim maqsadlarini talabalarning yutuqlari bilan bog‘laydi va ushbu xatti-harakat maqsadlarini ta’lim faoliyati va baholashning asosiy mezonlari sifatida ishlatadi. Boshqaruvga yo‘naltirilgan yana bir model Stufflebeam tomonidan taklif qilingan CIPP modeli bo‘lib, u baholashda ishtirok etadigan Kontekst (Context), Kirish (Input), Jarayon (Process) va Natija (Product) to‘rt jihatni diqqat markaziga qo‘yadi va bu jihatlarni kompleks baholaydi. CIPP Model Ralph Tyler modeliga nisbatan baholash doirasi va mazmunini kengaytirib, dinamik yondashuv asosida baholash obyektini yanada tizimli va kompleks aks ettiradi. Ushbu modelda kontekstni baholash ta’lim maqsadlarining ilmiy asoslanganligini aniqlashga, kirishni baholash dastur va rejalarning amaliyligini tahlil qilishga, jarayonni baholash amalga oshirishdagi

[53] FARR R, BROWN V L. Evaluation and decision making [J]. The Reading Teacher, 1971, 24(4): 341-354.

muammolarni aniqlash va qayta aloqa berishga, natijalarni baholash esa maqsadlarga erishish darajasini aniqlashga qaratilgan.

CIPP va Teylor modellari o‘zaro zid emas: ularning umumiy jihati miqdoriy maqsadlarga yo‘naltirilganligidadir. Muayyan muammolarni hal etish va sharoitlar barqaror bo‘lgan vaziyatlarda CIPP modeli Teylorning xulq-atvor maqsadlari modeliga moslashtirilishi mumkin. Ushbu yondashuvlar xalqaro baholash natijalarini tahlil qilish va ta’lim tizimi omillarini izohlashda keng qo‘llanadi.

Umuman olganda, ta’lim o‘lchovi ta’limni baholashning tarkibiy qismi sifatida qaraladi. Ayniqsa natijalarni miqdoriy tahlil qilish zarur bo‘lgan hollarda, o‘lchov asosiy vosita bo‘lib, baholash jarayonida hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

**2. Intellektual baholashning rivojlanish yo‘nalishlari**

Zamonaviy ta’lim va psixologik o‘lchash usullari XIX asr antropologlari hamda yevgenika tarafdorlarining individual jismoniy farqlarga bo‘lgan qiziqishidan shakllangan. Bu davrda ayrim statistik olimlar shaxsiy xususiyatlarni baholashga oid usullarni ishlab chiqib, ularning ko‘pchiligi hozirgacha qo‘llanilmoqda.

XX asr boshlarida ko‘p tanlovli topshiriqlarning paydo bo‘lishi standartlashtirilgan qog‘oz-qalam testlarining rivojlanishiga olib keldi. Dastlab ular harbiy lavozimlar uchun kadrlarni saralashda qo‘llanilgan bo‘lsa, 1980-yillarga kelib maktab o‘quvchilarini tanlashda ham keng joriy etildi. Ushbu yondashuv baholash jarayonini standartlashtirishda muhim rol o‘ynagan bo‘lsa-da, uning qator cheklovlari ham aniqlanib, tanqid qilina boshladi.

Asosiy kamchiliklar quyidagilardan iborat: baholash mazmunining bir xilligi; baholash obyektining torligi (asosan fan bilimlariga yo‘naltirilganligi); baholash shaklining cheklanganligi (faqat yozma testlar bilan chegaralanishi); ma’lumotlarning yetarlicha chuqur emasligi (faqat natijalarni solishtirishga asoslanishi); hamda baholash maqsadining torligi (asosan keyingi ta’lim bosqichiga saralashga qaratilganligi).

Tanlash vositasi sifatida an’anaviy baholash asosan natijalarni reytinglash va bilimlarni tekshirishga qaratilgan edi. Axborot texnologiyalari va katta ma’lumotlar rivoji natijasida baholash tizimi tubdan o‘zgarib, Intellektual ta’lim va psixologik o‘lchashda yangi yondashuvlar shakllandi. Ushbu o‘zgarishlar quyidagi asosiy yo‘nalishlarda namoyon bo‘ladi:

1. Murakkab tuzilmalar: An’anaviy baholash bir o‘lchovli bilim va ko‘nikmalarga yo‘naltirilgan bo‘lsa, zamonaviy yondashuvlar ko‘p o‘lchovli, kompleks kompetensiyalarni qamrab oladi. Baholash endi o‘quvchilarning qadriyatlari, fazilatlari va murakkab vazifalardagi integratsiyalashgan qobiliyatlarini aniqlashga qaratiladi.

2. Yangi vositalar: Qog‘oz-qalam va oddiy testlar o‘rnini real vaziyatlarga asoslangan topshiriqlar egallamoqda. O‘yinlashtirilgan, simulyatsion hamda VR/AR asosidagi baholash vositalari yuqori darajadagi ko‘nikmalarni aniqlash imkonini beradi, biroq ularning samaradorligi hali ham ilmiy tadqiqotlar doirasida o‘rganilmoqda.

3. Integratsiyalashgan baholash: Baholash endi o‘qitishdan ajralgan jarayon emas, balki uning tarkibiy qismiga aylanmoqda. O‘rganish jarayoni real vaqt rejimida kuzatilib, uzluksiz fikr-mulohaza berish orqali o‘qitish va baholash o‘zaro bog‘langan tizim sifatida amalga oshiriladi.

4. Ko‘p o‘lchovli ma’lumotlar: Zamonaviy baholash jarayonli va yakuniy natijalarni birgalikda tahlil qiladi. Ma’lumotlar mikro, mega va makro darajalarda yig‘ilib, ko‘p atributli va dinamik xususiyat kasb etadi. Shu sababli an’anaviy modellar yetarli bo‘lmay, katta ma’lumotlar, o‘rganish tahlili va ko‘p fanli metodlardan foydalanish zarur bo‘ladi.

Natijada, Intellektual baholashning asosiy vazifasi ilg‘or texnologiyalar va innovatsion metodlar asosida o‘quvchilarning yuqori darajadagi ko‘nikmalarini aniqlashga qodir bo‘lgan ko‘p o‘lchovli va dinamik baholash tizimlarini yaratishdan iborat.

| Guruh nomi | Izoh | Asosiy tadqiqot dinamikasi |
|---|---|---|
| Ta'lim imtihon xizmatlari markazi (Educational Testing Service, ETS) | Dunyoning eng yirik imtihon tashkilotlaridan biri bo'lgan ETS an'anaviy imtihon xizmatlari bilan birga, doimiy ravishda ilg'or imtihon texnologiyalarini rivojlantirish vaqlarda etakchi hisoblanadi. | ETS – muhit texnologiyani qo'llab-quvvatlaydigan keyingi avlod baholash (next generation assessments) ga etibor qaratib keladi. Ularning ko'plab innovatsion ishlari PISA testlarida ko'rinish topgan. Yuqori kompleks qobiliyatlarni baholash, jumladan hamkorlikda masala yechish (collaborative problem solving) kabi, virtual klinik, tibbiy tadqiqotlar, raqamli o'yin kabi real guruh ish va hishingha qaratilgan. |
| Xalqaro imtihon xizmatlari guruhi | Dunyoning eng yirik imtihon tashkilotlaridan biri bo'lgan ETS an'anaviy imtihon xizmatlari bilan birga, doimat-ravishda ilg'or imtihon texnologiyalarini rivojlantirish vaqlarda etakchi hisoblanadi. | ETS – muhit texnologiyani qo'llab-quvvatlaydigan keyingi avlod baholash (next generation assessments) ga e'tibor qaratib keladi. Ularning ko'plab innovatsion ishlari PISA testlarida ko'rinish topgan. |

| Guruh nomi | Izoh | Asosiy tadqiqot dinamikasi |
|---|---|---|
| Ta'lim imtihon xizmatlari markazi (Educational Testing Service, ETS) | Dunyoning eng yirik imtihon tashkilotlaridan biri bo'lgan ETS an'anaviy imtihon xizmatlari bilan birga, doimiy ravishda ilg'or imtihon texnologiyalarini rivojlantirish vaqlarda etakchi hisoblanadi. | • ETS – muhit texnologiyani qo'llab-quvvatlaydigan keyingi avlod baholash (next generation assessments) ga e'tibor qaratib keladi.<br>• Ularning ko'plab innovatsion ishlari PISA testlarida ko'rinish topgan.<br>• Yuqori kompleks qobiliyatlarni baholash, jumladan hamkorlikda masala yechish (collaborative problem solving) kabi, virtual klinik, tibbiy tadqiqotlar, raqamli o'yinlar kabi real guruh ish va hishingha qaratilgan. |
| ACTNext | ACTNext va ACT o'rtasidagi yangi novator baholash texnologiyalari bo'yicha olimli guruh. Ular ilg'or kompyutatsion psixometrika va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalaridan foydal-lanib, o'ganish, o'qish va yog'ari rivojlanayotgan platforma hisoblanadi. | • Ularning asosiy tadqiqotlari quyidagi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:<br>• Kompyutatsion psixometrika (computational psychometrics), ma'lumotlar analiz qilish orqali sun'iy intellekt orqali ilg'or o'rganish algoritmlarini kashf qilish.<br>• Tabiiy tilni qayta ishlash usullari va tabiiy tilni qayta ishlash usullari va tabiiy tilga asoslangan texnologiyalardan foydalanish (natural language processing, NLP), rivojlanayotgan platformalarni ishlab chiqish. |
| Smarter Balanced | Smarter Balanced – umumiy ta'lim standar-lari (common core state standards) ga qaratilgan notijorat baholash konsorsiumi, 500 dan ortiq maktab tumanlarga xizmat ko'rsatadi. | Ularning asosiy tadqiqotlari quyidagicha:<br>• Ta'lim va baholashning zamonaviy tartiblari va texnologiyalarini tarjimiy o'rganish va baholash strategiyalarini rivojlantirish uchun interaktiv yo'stlar va ta'limotni baholash tizimlarini rivojlantirish.<br>• Baholash tizimini loyihalash va oqitishga asoslangan yangi baholash. |
| Cambridge baholash | Cambridge baholash, tashkilotlarning baholash tizimi rivojlanishini ta'minlaydigan o'qitish va baholash bo'yicha xalqaro tashkilot hisoblanadi. | Innovatsion tadqiqot yo'nalishlari:<br>• Folok ma'lumotlarning birlashtirish, yangi avlod mahsulotlarini ishlab chiqish va ta'lim hajmi va samaradorligini oshirish.<br>• Ko'p sonli tankov vaziyatlarini o'rganish orqali qiyin muammolarni yaratish va qut yondashish dga yo'naltirish. |
| Cambridge baholash | Cambridge baholash, tashkilotlarning baholash tizimi rivojlanishini ta'minlaydigan o'qitish va baholash bo'yicha xalqaro tashkilanadi. | Innovatsion tadqiqot yo'nalishlari:<br>• Folokk ma'lumotlarning birlashtirish, yangi avlod mahsulotlarini ishlab chiqish va ta'lim hajmi va samaradorligini oshirish, ko'p sonli tankov vaziyatlarini o'rganish orqali qiyin muammolarni yaratish va yondashish rol o'ynaydi. |

**5.1-jadval. Muhim laboratoriyalar yoki guruhlarning taqsimlanishi**

Mamlakat ichidagi va xalqaro tajribalar, xususan intellektual baholash tadqiqotlari tahlili shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy ta’lim baholashining asosiy tendensiyasi – axborotlashtirish va katta ma’lumotlar texnologiyalari bilan chuqur integratsiyadir. Bu jarayon quyidagi yo‘nalishlarda namoyon bo‘ladi:

1. Texnik rivojlanish: Baholashning barcha bosqichlarida raqamlashtirish, avtomatlashtirish va aqllashtirish darajasi oshib, baholash loyihalarining xilma-xilligi hamda ko‘p modalitetli ma’lumotlarni yig‘ish imkoniyatlari kengaydi.

2. Ma’lumotlarni tahlil qilish: Katta ma’lumotlar texnologiyalari, mashinani o‘rgatish, nutqni aniqlash va tabiiy tilga ishlov berish usullari an’anaviy baholash modellari bilan integratsiyalashib, yangi yo‘nalish – hisoblash psixometriyasini shakllantirmoqda.

3. Qadriyat yo‘nalishi: Baholash o‘rganishga xizmat qiluvchi asosiy mexanizmga aylanib, o‘qitish jarayonini qo‘llab-quvvatlash va rivojlantirishga yo‘naltirilmoqda.

Tadqiqot yo‘nalishlari esa quyidagilarni qamrab oladi:

1. Yangi avlod baholash nazariyasi: Ta’lim o‘lchashni o‘rganish fanlari, miya fanlari, sun’iy intellekt va mashinani o‘rgatish bilan integratsiya qilgan holda, zamonaviy talablar asosida yagona nazariy asos yaratish.

2. Yangi savol turlari: Axborot texnologiyalariga asoslangan, yuqori darajali ko‘nikmalarni baholovchi, interaktiv va real vaziyatlarga mos topshiriqlarni ishlab chiqish (oddiydan murakkab simulyatsiya va o‘yinlashtirilgan shakllargacha).

3. Ko‘p modulli ma’lumotlar: Turli manbalardan olingan ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash va integratsiyalash platformalarini yaratish hamda ularni nazariy asosda modellashtirish.

4. Avtomatik baholash: Mashinani o‘rgatish va tabiiy tilga ishlov berish asosida ochiq savollar, insho, og‘zaki nutq va amaliy topshiriqlarni avtomatik baholash tizimlarini rivojlantirish.

5. O‘rganishga yo‘naltirilgan tizimlar: Intellektual baholashni Intellektual o‘qitish tizimlari bilan integratsiya qilib, shaxsiylashtirilgan o‘quv resurslari, moslashtirilgan topshiriqlar va tavsiya tizimlarini yaratish.

Natijada, Intellektual baholash ta’lim jarayonining ajralmas qismiga aylanib, o‘qitish va o‘rganishni qo‘llab-quvvatlovchi kompleks tizim sifatida rivojlanmoqda.

**3. Intellektual baholash**.

Bugungi kunda axborotlashtirilgan muhitga asoslangan intellektual baholash tizimlari ta’lim jarayonida yangi imkoniyatlarni yuzaga chiqarmoqda. Intellektual baholash ilgari murakkab hisoblangan baholash shakllarini, jumladan, tengdoshlar o‘zaro baholash va o‘z-o‘zini baholashni yanada amaliy va samarali amalga oshirish imkonini beradi.

Bunday tizimlar katta hajmdagi o‘quv guruhlarida ham qo‘llanilishi mumkin bo‘lib, individual natijalarni aniqroq aks ettiradi hamda interaktiv va real vaqt rejimidagi fikr-mulohazalarni taqdim etadi. Shuningdek, ular avtomatik ravishda batafsil baholash hisobotlarini yaratish imkoniyatiga ega.

Raqamli texnologiyalar va ayniqsa jarayon ma’lumotlari (process data) yordamida murakkab va yuqori darajadagi ko‘nikmalarni baholash hamda ularga mos aniq feedback berish imkoniyati kengaymoqda. Baholash tizimlarini raqamli o‘quv boshqaruv platformalariga integratsiya qilish orqali ularni o‘quv jarayoni bilan uzviy bog‘lash, shakllantiruvchi baholashni samarali tashkil etish va o‘qitish sifatini oshirish mumkin.

Umuman olganda, intellektual texnologiyalar ta’lim baholash jarayonini yanada samarali, tezkor, moslashuvchan, kompleks va real vaqtga asoslangan tizimga aylantirmoqda. Bu esa an’anaviy baholash yondashuvlarini modernizatsiya qilish, yangi baholash modelini shakllantirish va mavjud muammolarga innovatsion yechimlar topish imkonini beradi.

## 3.1 Intellektual texnologiyalar ta’limni baholashni qo‘llab-quvvatlashining taklifi

Ta’limni baholash tizimining evolyutsiyasi doimo jamiyat va texnologik taraqqiyot bilan uyg‘un holda rivojlanib kelgan. Globallashuv va intellektual texnologiyalar sharoitida obyektiv, ko‘p o‘lchovli, ilmiy asoslangan va ochiq ta’lim baholash tizimini shakllantirish xalqaro tendensiyaga aylandi. Xalqaro akademik baholash tashkilotlari tomonidan ilgari surilgan ko‘p o‘lchovli baholash

yondashuvi asosida PISA, PIRLS kabi transmilliy baholash dasturlari ishlab chiqildi. Natijada baholash vositalari an’anaviy qog‘oz-qalam testlardan kompyuter asosidagi va real vaziyatga yo‘naltirilgan baholash tizimlariga o‘tdi, ularning funksiyasi esa oddiy tanlashdan diagnostika, rivojlantirish va qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlashga qadar kengaydi.

Mamlakatimizda ham ta’lim baholash tizimini isloh qilish bo‘yicha tizimli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2020 yilda qabul qilingan “Yangi davrda ta’limni baholash islohotini chuqurlashtirishning umumiy rejasi” hamda 2023 yilgi “Yangi davrda asosiy ta’limni kengaytirish va sifatini oshirish harakatlar rejasi” doirasida maktabgacha, umumiy va majburiy ta’lim bosqichlarida sifatni baholashning ichki va tashqi mexanizmlarini rivojlantirish, o‘z-o‘zini baholash tizimini shakllantirish hamda hududiy sifat monitoringini yo‘lga qo‘yish vazifalari belgilandi. Bu esa ta’lim baholashning nazariy yondashuvdan amaliy tizimga o‘tishini kuchaytirmoqda.

Intellektual texnologiyalar esa ta’lim baholash tizimiga yangi sifat bosqichini olib kirdi. 2017 yilda Davlat Kengashining “Yangi avlod sun’iy intellektni rivojlantirish rejasi” va 2019 yildan boshlab “Intellektual+” konsepsiyasining joriy etilishi ta’lim sohasida sun’iy intellekt integratsiyasini jadallashtirdi. Natijada, ayrim oliy ta’lim muassasalari, jumladan Tsingxua universiteti, katta ma’lumotlar va sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda talabalarning o‘quv faoliyatini tahlil qilish va ularning kompleks kompetensiyasini baholash tizimini ishlab chiqdi.

Bunday yondashuv an’anaviy “faqat ballga asoslangan” baholash modelidan “kompetensiyaga yo‘naltirilgan” baholash tizimiga o‘tishni ta’minladi. Talabalarning innovatsion faoliyati, ijtimoiy ishtiroki va amaliy ko‘nikmalari ham baholash jarayoniga kiritilib, ta’lim natijalarini yanada keng va real aks ettirish imkoniyati yaratildi.

Siyosat va texnologiya ikki tomonlama turtki ostida, ta’limni baholash uchta o‘zgarish tendensiyasini namoyon qilmoqda: birinchidan, baholash o‘lchovlari

ko‘p qirrali, Intellektual texnologiyalar yordamida bilim, qobiliyat, kompetensiyalarni to‘liq tasvirlash; ikkinchidan, baholash jarayoni dinamik, o‘quv ma’lumotlarini tahlil qilish orqali o‘qitish strategiyalarini real vaqtda sozlash, masalan, SI tizimidan foydalanib, talabalarning har bir sinfdagi o‘rganish holatini bo‘yicha kuzatish; uchinchidan, baholash vositalari intellektual, katta ma’lumotlarga asoslangan moslashuvchan baholash tizimini ishlab chiqish, o‘rganish qiyin joylarini aniq tashxislash. 2023 yilda qabul qilingan “Asosiy ta’lim kurslari o‘qitish islohotini chuqurlashtirish harakatlar rejasi” raqamlashtirish orqali o‘qitishni kuchaytirish, ta’limni baholashda sun’iy intellektni chuqur qo‘llashni rag‘batlantirishni aniq belgiladi, bu intellektual ta’lim baholash tizimini qurish uchun siyosiy kafolat berdi.

Kelajakka qarab, intellektual texnologiyalar va ta’limni baholashning chuqur integratsiyasi ta’lim ekotizimini qayta shakllantiradi. Sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar va boshqa texnologiyalarni integratsiya qilish orqali, ta’limni baholash “standartlashtirilgan saralash” dan “shaxsiylashtirilgan rivojlanish” ga o‘tishni amalga oshirishi mumkin, har bir o‘quvchi uchun moslashtirilgan o‘sish yo‘lini taqdim etadi, “talabaga mos o‘qitish” ta’lim ideali haqiqatan amalga oshiriladi. Bu ham ta’limni baholash islohotining muqarrar yo‘nalishi, ham Intellektual davrda ta’limning yuqori sifatli rivojlanishining muhim tayanchidir.

### 3.2 Intellektual baholashning ma’nosi

Xalqaro olimlarning intellektual texnologiyalarning ta’limni baholashdagi o‘rni haqidagi qarashlarini umumlashtirganda, intellektual texnologiyalarni qo‘llab-quvvatlash ta’limni baholashning kelajakdagi muhim va muqarrar yo‘nalishi ekanligi kuzatiladi. Ta’limni baholash ta’lim jarayoni samaradorligi va qiymatini aniqlashga qaratilgan faoliyat bo‘lib, unda intellektual texnologiyalar ushbu jarayonni yanada aniq, kompleks, tezkor, avtomatlashtirilgan va intellektual darajaga olib chiqadi.

Xulosa qilib aytganda, intellektual baholash – bu sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar va boshqa raqamli texnologiyalar imkoniyatlaridan foydalangan holda

ta’limni baholash tizimini takomillashtirishga qaratilgan yondashuvdir. U an’anaviy baholash modelini isloh qilish, baholash jarayoni va usullarini modernizatsiya qilish, modelni yangilash hamda ta’limni baholashning raqamli va Intellektual darajasini oshirish orqali ilmiy asoslangan, obyektiv va samarali baholash hamda sifatli fikr-mulohaza berishni ta’minlaydi.

### 3.3 Intellektual texnologiyalar ta’limni baholashni qo‘llab-quvvatlashining asosiy qadriyatlari

Intellektual texnologiyalar ta’limni baholashni qo‘llab-quvvatlashdagi qiymati quyidagi asosiy yo‘nalishlarda namoyon bo‘ladi:

(1) Baholash modellarini ilmiy asosda qurish. Intellektual texnologik vositalar yordamida ta’limni baholash sohasidagi tadqiqotchilar, axborot texnologiyalari mutaxassislari va pedagoglar hamkorligida turli baholash maqsadlari, obyektlari va mazmuniga mos ilmiy asoslangan indikatorlar tizimi, og‘irlik koeffitsiyentlari hamda algoritmik modellar ishlab chiqiladi.

(2) Ko‘p qirrali ishtirokni ta’minlash. Intellektual qurilmalar, ta’limga oid katta ma’lumotlar va raqamli baholash vositalari yordamida o‘qituvchilar, talabalar, tengdoshlar va mutaxassislardan iborat ko‘p subyektli “baholash hamjamiyati” shakllanadi. Bu yondashuv baholash jarayonini turli nuqtai nazarlardan yoritib, natijalarning obyektivligi va adolatliligini oshiradi. Shu bilan birga, platforma va Intellektual qurilmalar orqali ma’lumotlar butun jarayon davomida real vaqt rejimida va ko‘p manbali shaklda yig‘iladi, bu esa an’anaviy qo‘lda yig‘ish usullarini sezilarli darajada almashtiradi.

(3) Tashxisiy tahlilni takomillashtirish. Ma’lumotlarni integratsiya qilish va tahlil qilish texnologiyalaridan foydalangan holda, turli modellar asosida chuqur tashxisiy tahlil amalga oshiriladi. Bu esa ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni kompleks qayta ishlash va aniq baholash natijalarini olish imkonini beradi.

(4) Aniq va shaxsiylashtirilgan fikr-mulohaza berish. Intellektual texnologiyalar baholash natijalarini tezkor qayta ishlash va o‘qituvchilarga hamda o‘quvchilarga darhol yetkazish imkonini yaratadi. Shaxsiylashtirilgan

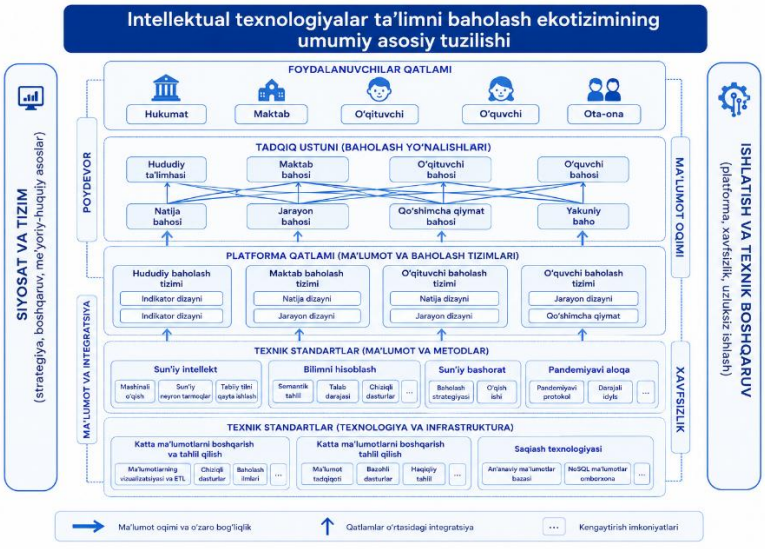
vizualizatsiya vositalari orqali natijalar aniq va tushunarli shaklda taqdim etiladi. Shuningdek, Intellektual tavsiya tizimlari yordamida o‘quvchilarga individual rivojlanish yo‘nalishlari bo‘yicha yo‘naltirilgan fikr-mulohaza beriladi..

## 4. Intellektual baholashning tizim arxitekturasi

Intellektual texnologiyalarni ta’limni baholash sohasida samarali joriy etish uchun texnologiya konteksti, texnologiya, biznes jarayonlari, qo‘llanilish sohasi va foydalanuvchilar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik hamda ularning baholash jarayoniga ta’sirini kompleks yondashuv asosida hisobga olish zarur.

Ta’limni axborotlashtirishning yuqori darajadagi loyihalash usullaridan foydalangan holda, Intellektual ta’limning asosiy texnologik platformasi va havola (layered) arxitekturasiga tayangan holda, Intellektual texnologiyalar asosidagi ta’limni baholash ekotizimining umumiy tuzilmasini ishlab chiqish mumkin. Ushbu model 5.1-rasmda ifodalangan.

Intellektual texnologiyalarga asoslangan ta’limni baholash ekotizimi “5+1” tamoyiliga asoslanadi va ochiq, ko‘p qirrali, ilmiy hamda samarali baholash muhitini shakllantiradi. Mazkur tizim besh qatlamdan – asosiy qatlam, texnologik qatlam, platforma qatlami, qo‘llanilish qatlami va foydalanuvchi qatlamidan, shuningdek, ularni qo‘llab-quvvatlovchi yagona ta’minot tizimidan iborat.




**5.1-rasm. Intellektual texnologiyalar ta’limni baholash ekotizimining umumiy asosiy tuzilishi**

(1) Asosiy qatlam. Ta’limni baholashda Intellektual texnologiyalarni qo‘llab-quvvatlashning asosiy sharti apparat vositalari, hisoblash infratuzilmasi va saqlash tizimlaridan iborat. Apparat qurilmalari baholash jarayoni uchun zarur texnik bazani ta’minlaydi. Hisoblash infratuzilmasi tizimga integratsiyalashgan hisoblash quvvatini, algoritmik modellarni qurish va ma’lumotlardan xususiyatlarni ajratib olish xizmatlarini amalga oshiradi. Saqlash tizimlari esa baholash jarayonidagi ma’lumotlarni xavfsiz saqlash, o‘qish-yozish va boshqarishni ta’minlaydi.

(2) Texnologik qatlam. Ushbu qatlam ma’lumotlarni Intellektual yig‘ish, qayta ishlash, tahlil qilish va vizuallashtirishni ta’minlaydi. Ma’lumotlarni olish bosqichida nutq va tasvirni aniqlash, loglardan ma’lumot ajratish hamda ETL jarayonlari qo‘llaniladi. Qayta ishlash va bilim yaratish bosqichida esa tabiiy tilga ishlov berish, bilimlarni ifodalash, ma’lumotlarni tahlil qilish va data mining texnologiyalari ishlatiladi. Natijalarni taqdim etish bosqichida esa interaktiv vizualizatsiya, nutqli va emotsional interaksiya texnologiyalari qo‘llaniladi.

(3) Platforma qatlami. Bu qatlam Intellektual texnologiyalar va ta’limni baholash integratsiyasida markaziy rol o‘ynaydi. Sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar asosida baholash tizimi uchun ma’lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish, diagnostika, fikr-mulohaza berish va qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlash xizmatlari amalga oshiriladi. Shuningdek, baholash standartlari va modellarini ishlab chiqish hamda natijalarni foydalanuvchilarga yetkazish funksiyalarini o‘z ichiga oladi.

(4) Qo‘llanilish qatlami. Bu qatlam Intellektual texnologiyalarning real ta’lim jarayonlaridagi amaliy qo‘llanilishini ifodalaydi. U o‘qituvchi, talaba, maktab va hududiy darajadagi baholash faoliyatlarini qamrab oladi. Masalan, Intellektual imtihon tahlili, avtomatik ish tekshirish, ko‘p modelli ma’lumotlar asosida jarayonni monitoring qilish hamda real vaqt rejimida fikr-mulohaza berish orqali o‘quv jarayoni takomillashtiriladi. Shuningdek, talabalarning umumiy kompetensiyasini baholashga yo‘naltirilgan kompleks modellar ishlab chiqiladi.

(5) Foydalanuvchi qatlami. Intellektual baholash tizimining asosiy maqsadi turli foydalanuvchilarga xizmat koʻrsatishdir. Hukumat, ta’lim muassasalari, oʻqituvchilar, talabalar va ota-onalar tizimga Intellektual terminal qurilmalari orqali kirishi mumkin. Tizim har bir foydalanuvchi uchun moslashtirilgan tahliliy va diagnostik fikr-mulohazalarni taqdim etadi hamda yoʻnaltirish, baholash va takomillashtirish funksiyalarini bajaradi.

(6) Kafolat mexanizmi. Intellektual ta’limni baholash ekotizimining barqaror ishlashi uchun siyosiy-huquqiy asoslar, standartlar va me’yorlar, boshqaruv mexanizmlari hamda axborot xavfsizligi tizimlari muhim ahamiyatga ega. Ushbu mexanizmlar tizimning samarali va ishonchli ishlashini ta’minlaydi.

## 2 boʻlim. Natijaviy baholash

### 1.Natijaviy baholashning tarkibiy qismlari.

“Yangi davrda ta’limni baholash tizimini isloh qilishni chuqurlashtirish boʻyicha umumiy reja”da oʻquv natijalarini baholash tizimini takomillashtirish zarurligi alohida ta’kidlanadi. Hujjatda baholash natijalarining ahamiyati e’tirof etilgan holda, faqat yakuniy natijalar va ballarga ortiqcha tayanish, baholashni biryoqlama koʻrsatkichlar bilan cheklash kabi yondashuvlarni bartaraf etish vazifasi qoʻyilgan.

Baholash vositalarini ishlab chiqish va miqdoriy natijalardan foydalanish jarayonida mavjud imkoniyatlarni chuqur oʻrganish muhimdir. Shu bilan birga, sun’iy intellekt va boshqa Intellektual texnologiyalarni oʻquv natijalarini baholash jarayoniga keng joriy etish dolzarb yoʻnalish hisoblanadi. Bunga Intellektual test topshiriqlarini yaratish, test variantlarini avtomatik shakllantirish, imtihon jarayonini intellektual boshqarish, avtomatlashtirilgan tekshiruv, natijalarni tahlil qilish, shuningdek til, san’at va estetik qobiliyatlarni baholash tizimlarini rivojlantirish kiradi.

Baholash natijalari odatda oʻquv jarayoni yakunida olinib, oʻquvchilarning erishgan natijalari va belgilangan maqsadlar oʻrtasidagi moslik darajasini

ifodalaydi. Bu baholash turi o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasi va o‘qituvchilarning pedagogik samaradorligini ma’lum darajada aks ettiradi.

Islohotlar chuqurlashib borgani sari baholash mezonlarini aniq, tushunarli va ilmiy asoslangan shaklda ishlab chiqish zarur bo‘ladi. Shu bilan birga, faqat ballga asoslangan yondashuvdan voz kechib, natijalarni chuqur tahlil qilish, ularning rivojlantiruvchi funksiyasini kuchaytirish hamda kelgusidagi o‘quv yo‘nalishlarini belgilashdagi rolini oshirish talab etiladi.

Natijaviy baholash murakkab ta’lim jarayonlarini obyektiv, aniq va miqdoriy ifodalashga xizmat qiladi hamda maqsadlilik, me’yoriylik, obyektivlik, aniqlik va amaliy qo‘llanish imkoniyati bilan tavsiflanadi.

Hozirgi kunda mamlakatimizda eng muhim baholash shakli sifatida o‘rta va oliy ta’limga kirish imtihonlari qaraladi. Biroq ushbu tizimda test topshiriqlarining ilmiy asoslanganligini oshirish, imtihon jarayonining adolatli va shaffofligini ta’minlash, ishlarni tekshirishni samarali tashkil etish, imtihon ma’lumotlarini chuqur tahlil qilish hamda til va san’at yo‘nalishlari bo‘yicha baholashning yangi yondashuvlarini ishlab chiqish kabi dolzarb muammolar mavjud.

**2. Natijaviy baholashning tuzilmasi**

Intellektual texnologiyalarning rivojlanishi va amaliyotda qo‘llanilishi natijaviy baholashni takomillashtirish uchun samarali yechimlarni taqdim etmoqda. Bu jarayon asosan quyidagi olti yo‘nalishda namoyon bo‘ladi.

1. Intellektual test topshiriqlarini tuzish va test variantlarini shakllantirish.

Intellektual test topshiriqlarini tuzish va test variantlarini shakllantirish an’anaviy topshiriq yaratish va testlarni yig‘ish jarayonlarida uchraydigan muammolarni bartaraf etishda sezilarli samaradorlikka ega. Ushbu yondashuv test topshiriqlarini yaratish jarayonini axborotlashtirish, avtomatlashtirish, aniqlashtirish va intellektuallashtirish orqali rivojlantiradi hamda test materiallari sifatini va samaradorligini oshiradi. Bundan tashqari, u test tuzuvchining savol berish niyatini aniq ifodalash imkonini berib, imtihon natijalarining haqqoniyligi va ishonchliligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Ushbu tizimning asosiy afzalliklari quyidagilarda namoyon bo‘ladi: axborotlashtirilgan topshiriqlarni boshqarish xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi; avtomatik takroriylikni aniqlash topshiriqlarning qayta takrorlanish xavfini kamaytiradi; murakkablik darajasini aniq prognoz qilish test topshiriqlarining samaradorligini oldindan baholash imkonini beradi; intellektual test yig‘ish esa test materiallari sifatini ishonchli tarzda ta’minlaydi.

Intellektual texnologiyalar yordamida test topshiriqlarini tuzish va testlarni shakllantirish jarayoni an’anaviy oflayn ish usullaridan axborotlashtirilgan va avtomatlashtirilgan shaklga o‘tmoqda. Masalan, test tuzuvchilar kompyuter texnologiyalari orqali turli xil topshiriqlarni yaratadi va ularni tegishli tizimga yuklaydi. Avtomatik tekshiruv texnologiyalari esa topshiriqlarni nazorat qilib, test tuzuvchi tomonidan kiritilgan bilim nuqtalari hamda fan bo‘yicha asosiy kompetensiyalar ko‘rsatkichlarining me’yoriy talablarga mosligini tekshiradi va zarur hollarda ayrim atributlarni avtomatik ravishda to‘ldiradi. Bu esa topshiriqlarning mazmuniy to‘liqligi hamda me’yoriy talablarga muvofiq tayyorlanishini ta’minlaydi.

Bir necha marotaba tahrirlash va ekspertiza jarayonidan so‘ng test topshiriqlarining bir nechta variantlari shakllantiriladi. Keyinchalik onlayn muhokama orqali yakuniy variant tanlanadi va murakkablik darajasini avtomatik prognoz qilish orqali test samaradorligi oldindan baholanadi. Intellektual test yig‘ish texnologiyalari test materiallarini tayyorlash bilan birga ularning sifatini ham tahlil qiladi hamda test tuzuvchilarga imtihon talablari bajarilgan-bajarilmaganini aniqlash imkonini beradi. Onlayn test tuzish va yig‘ish tizimlari fanlarning o‘ziga xos xususiyatlarini inobatga olgan holda, matematik formulalar muharriri yoki inglizcha so‘zlarni aniqlash kabi qo‘shimcha funksiyalarni ham taqdim etadi.

2. Intellektual imtihon xonalarini boshqarish. Intellektual imtihon xonalarini boshqarish standartlashtirilgan imtihon muhitining rivojlangan shakli bo‘lib,

axborotlashgan davrda imtihonlarni boshqarish tizimining asosiy rivojlanish yo‘nalishini ifodalaydi. Bunday imtihon xonalari ko‘p bosqichli shaxsni aniqlash tizimlari, imtihonga yordamchi qurilmalar hamda intellektual videokuzatuv texnologiyalarini o‘z ichiga oladi. Ularning asosiy maqsadi imtihon jarayonini axborotlashtirilgan va intellektual tarzda boshqarish orqali uning adolatli va xolis o‘tishini ta’minlashdan iborat.

Mazkur tizimning asosiy ustunliklari quyidagilardan iborat: imtihon topshiruvchilar shaxsini aniqlashning tezligi va aniqligi sezilarli darajada oshadi; intellektual qurilmalar turli imtihon shakllariga moslasha oladi; intellektual kuzatuv tizimlari esa noqonuniy harakatlar va firibgarlik holatlarining oldini olishga yordam beradi. Intellektual texnologiyalar asosida an’anaviy imtihon xonalari bosqichma-bosqich axborotlashtirilib, amaliyot jarayonida intellektual imtihonlarni boshqarish bo‘yicha me’yoriy standartlar shakllantirilgan.

Masalan, imtihon topshiruvchilarning shaxsini aniqlash va tekshirish jarayonida turli biometrik belgilar asosida ma’lumotlar yig‘iladi va tahlil qilinadi, bu esa shaxsiy ma’lumotlarning aniqligi va yagona identifikatsiyasini ta’minlaydi. Taqiqlangan buyumlarni aniqlash hamda aloqa vositalaridan foydalanishni cheklashda metall aniqlagichlar va signal to‘suvchi qurilmalar qo‘llanilib, tashqi noqonuniy aloqa kanallari bloklanadi. Intellektual videokuzatuv tizimlari imtihon jarayonidagi shubhali holatlarni avtomatik aniqlaydi, onlayn nazorat tizimlari esa nazoratchilarga imtihonni samarali boshqarishda yordam beradi.

Davlat ta’lim imtihonlarini kompleks boshqarish platformasining sinov hududi sifatida Pekin shahrining Haydyan tumani misol qilib olinadigan bo‘lsa, ushbu hududda “tuman – imtihon markazi – imtihon xonasi” tuzilmasiga asoslangan bulutli boshqaruv platformasi shakllantirilgan va intellektual nazorat vositalari joriy etilgan. Hozirgi kunga qadar bu hududda bir nechta imtihon markazlari va yuzlab imtihon xonalari ishga tushirilib, imtihon jarayoniga oid ma’lumotlarni to‘liq integratsiya qilish, yuqori aniqlikdagi videokuzatuvni

ta’minlash, buyruqlarni tezkor uzatish hamda imtihonlarni elektron boshqarish imkoniyatlari yaratilgan.

Yangi imtihon tizimi amaliyotida Haydyan tumanidagi intellektual imtihon xonalarining muvaffaqiyatli joriy etilishi keng e’tiborga sazovor bo‘ldi. Bir qator intellektual texnologiyalar yordamida yuzni aniqlash va shaxsni tasdiqlash, taqiqlangan buyumlarni aniqlash hamda imtihon jarayonini nazorat qilish kabi muhim bosqichlar samarali amalga oshirildi.

Ushbu tizimning innovatsion jihati shundan iboratki, unda intellektual tahlil texnologiyalari qo‘llanilib, videotasvirlar avtomatik tarzda tahlil qilinadi va kompyuter katta hajmdagi video ma’lumotlarni “tushunish” imkoniyatiga ega bo‘ladi. “Noodatiy xatti-harakatlar” aniqlanganda, tegishli axborot darhol nazorat ekraniga uzatiladi. Bu esa imtihon nazoratchilari va kuzatuvchilarning ish yukini sezilarli darajada kamaytirdi.

Natijada, avvalgi faqat ekran orqali kuzatishga asoslangan nazorat modeli tubdan o‘zgarib, imtihon jarayonini to‘liq nazorat qilish, uzluksiz monitoring, har tomonlama kuzatuv va butun jarayon bo‘yicha ma’lumotlarni qayd etish imkoniyati yaratildi hamda kutilgan samarali natijalarga erishildi.

**3. Intellektual ishlarni tekshirish (Intellektual o‘qish)**

Intellektual ishlarni tekshirish texnologiyalari test va yozma ishlarni yanada samarali, adolatli va obyektiv baholash uchun amaliy imkoniyatlarni yaratdi. Tasvirni aniqlash, qo‘lyozmani tanib olish hamda tabiiy tilni tushunish kabi intellektual texnologiyalarning keng qo‘llanilishi orqali subyektiv savollarni avtomatik baholash, noto‘g‘ri yoki yaroqsiz javoblarni aniqlash, o‘xshash ishlarni belgilash hamda ballarni avtomatik hisoblash imkoniyati yuzaga keldi. Shu tariqa, kompyuterning subyektiv savollarni “ekspert darajasida” baholay olishi haqidagi yondashuv bosqichma-bosqich amaliyotga tatbiq etilmoqda.

Intellektual tekshirishning asosiy afzalliklari shundan iboratki, u tekshirish xarajatlarini kamaytiradi va samaradorlikni oshiradi, ko‘chirish va tayyor javoblardan foydalanish holatlarini aniqlaydi, baholash jarayonining obyektivligi

va barqarorligini ta’minlaydi hamda natijalarni qayta tekshirish imkonini yaratadi. Intellektual texnologiyalar yordamida Intellektual tekshirish an’anaviy qo‘lda tekshirish usullarini bosqichma-bosqich almashtirib, standartlashtirilgan tekshirish jarayonini shakllantirmoqda.

Mazkur jarayonda avval intellektual algoritmlar asosida ma’lumotlar to‘plami tanlanadi, so‘ngra mutaxassislar ushbu ma’lumotlarni belgilab chiqadi. Kompyuter ushbu belgilash qoidalarini o‘rganish orqali baholash modelini shakllantiradi. Tekshiruvchilar qog‘oz shaklidagi ishlarni yuqori tezlikdagi skanerlar yordamida raqamlashtiradi, tizim esa avtomatik ravishda bo‘sh javoblarni aniqlaydi va obyektiv savollarni baholaydi.

Keyingi bosqichda subyektiv savollar bo‘yicha dastlabki qayta ishlash amalga oshiriladi: qo‘lyozmani tanib olish texnologiyasi yordamida yozma javoblar raqamli shaklga o‘tkaziladi, shu bilan birga o‘xshashlikni aniqlash orqali nusxa ko‘chirish va tayyor javoblardan foydalanish holatlari aniqlanadi. Dastlabki qayta ishlash yakunlangach, tabiiy tilni tushunish asosidagi baholash mexanizmi subyektiv savollarni tahlil qiladi. Yakuniy bosqichda esa intellektual sifat nazorati texnologiyalari baholash natijalarining adolatli va xolis bo‘lishini ta’minlaydi.

Masalan, ayrim viloyatlarda ta’limga qabul qilish va imtihonlarni tashkil etuvchi muassasalar oliy ta’limga kirish imtihonlarida intellektual ishlarni tekshirish texnologiyalarini faol joriy etib, sezilarli natijalarga erishgan. Ketma-ket bir necha yil davomida o‘tkazilgan onlayn baholash jarayonlarida Intellektual baholash sifat nazoratining muhim yordamchi vositasi sifatida qo‘llanilgan.

Ushbu jarayonda nafaqat ingliz tili va ona tili bo‘yicha insholar, balki qisqa javobli savollar, matematika fanidagi isbot va hisoblash masalalari hamda gumanitar fanlarga oid savollar ham intellektual baholash tizimi orqali tekshirilgan. Shu tariqa, intellektual tekshirish texnologiyalarining ko‘p fanli va turli tipdagi topshiriqlarda qo‘llanilishi amalda tasdiqlangan hamda inson va kompyuter hamkorligiga asoslangan baholash modeli rivojlantirilgan.

**4. Intellektual tilni baholash**

Intellektual tilni baholash texnologiyalari tilga oid imtihonlarni takomillashtirishga qaratilgan samarali yondashuv hisoblanadi. Maxsus quloqchinlar, nutqni aniqlash va boshqa intellektual qurilmalar yordamida nutqni avtomatik yozib olish, tanib olish va baholash imkoniyati yaratiladi. Bunday til imtihonlari inson va kompyuter o‘rtasidagi muloqot hamda avtomatik baholash mexanizmlariga asoslanadi.

Mazkur yondashuvning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat: tilni baholash jarayonining samaradorligi oshadi va xarajatlar kamayadi; imtihon topshiruvchilarning og‘zaki javoblari to‘liq va aniq qayd etiladi; til kompetensiyasi obyektiv va har tomonlama baholanadi; baholash natijalari o‘quvchilarning rivojlanish yo‘nalishlarini aniqlashga xizmat qiladi. Intellektual texnologiyalar yordamida tinglab tushunish, gapirish, o‘qish va yozish ko‘nikmalarini yagona tizim asosida baholash imkoniyati yaratiladi, bu esa an’anaviy imtihonlardagi faqat ayrim ko‘nikmalarga tayanish muammosini bartaraf etadi.

Til imtihonlari natijalarini baholashni takomillashtirishda maxsus quloqchinlar orqali javoblarni to‘liq va aniq yozib olish hamda nutq sifatini nazorat qilish texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. Intellektual baholash tizimi nutq ma’lumotlarini bir nechta mezon asosida tahlil qilib, avtomatik tarzda baholaydi. Ko‘p o‘lchovli baholash natijalari hisobot ko‘rinishida shakllantirilib, umumiy til kompetensiyasini aks ettiruvchi avtomatik hisobotlar yaratiladi va bu til o‘rganish jarayonidagi kamchiliklarni aniqlashga xizmat qiladi.

Masalan, ayrim shaharlarda ingliz tili og‘zaki nutqini baholash bo‘yicha inson va kompyuter hamkorligiga asoslangan imtihonlar sinov tariqasida joriy etildi. Ushbu imtihonlarda nutqning ravonligi, mantig’iy izchilligi, talaffuz va aniqlik kabi ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholash amalga oshirildi va bu tajriba mutaxassislar tomonidan ijobiy baholandi. Avvalroq, davlat til siyosati doirasida kompyuter yordamida tilni o‘rganish va baholash tizimlarini yaratish g‘oyalari ilgari surilgan bo‘lib, hozirgi kunda bunday intellektual til imtihonlari butun mamlakat bo‘ylab

keng qo‘llanilmoqda va imtihon topshiruvchilarning til saviyasi yil sayin oshib borayotgani kuzatilmoqda.

**5. Intellektual san’at kompetensiyasini baholash**

Intellektual san’at kompetensiyasini baholash ilg‘or texnologiyalar yordamida o‘quvchilarning san’at sohasidagi tayyorgarligini baholashga qaratilgan muhim yo‘nalish hisoblanadi. Maxsus ishlab chiqilgan san’at imtihon tizimlari, musiqa ijrosini avtomatik baholash hamda amaliy topshiriqlarni avtomatik tekshirish texnologiyalari orqali kompyuterlashtirilgan imtihonlar, Intellektual baholash va natijalarni avtomatik hisoblash hamda umumlashtirish amalga oshiriladi. Ushbu yondashuv inson va kompyuter o‘rtasidagi o‘zaro muloqotga asoslangan san’at kompetensiyasini baholashning zamonaviy shakli sifatida qaraladi.

Mazkur baholash usulining asosiy ta’siri bir necha jihatda namoyon bo‘ladi: xarajatlar optimallashtiriladi va samaradorlik oshadi; baholash mezonlari yagona va o‘lchab bo‘ladigan shaklga keltiriladi; jarayonning adolatli va xolisligi ta’minlanadi; avtomatik baholash esa aniqlik va tezkorlikni oshiradi. Intellektual texnologiyalar yordamida musiqa va tasviriy san’at fanlari bo‘yicha integratsiyalashgan baholashni amalga oshirish imkoniyati yaratiladi, bu esa ayrim hududlarda joriy etilgan san’at fanlarini birlashtirib baholash siyosatiga mos keladi.

San’at kompetensiyasini baholashni takomillashtirishda maxsus ishlab chiqilgan topshiriqlar va imtihon qurilmalari orqali musiqa va tasviriy san’at bo‘yicha javoblar yig‘iladi hamda ma’lumotlar bir vaqtning o‘zida qayta ishlanib, tekshiriladi. Bu yondashuv imtihon natijalarining haqqoniyligi va ishonchliligini ta’minlaydi. Intellektual baholash texnologiyalari musiqa ijrosi bo‘yicha ko‘p mezonli baholashni, tasviriy san’at bo‘yicha esa amaliy topshiriqlarni bosqichma-bosqich baholashni amalga oshiradi. Kompyuter ballarni avtomatik hisoblab, ularni belgilangan mezonlarga muvofiq darajalarga aylantiradi hamda natijalar ta’lim sifati monitoringi va ta’lim muassasalariga qabul jarayonlarida foydalaniladi.

Masalan, ayrim hududlarda musiqa va tasviriy san’at fanlari bo‘yicha kompyuterlashtirilgan imtihonlar ilk bor o‘tkazildi. Ushbu imtihonlarda ilg‘or

baholash vositalari va avtomatik baholash texnologiyalari qo‘llanilib, o‘quvchilarning san’at kompetensiyasi samarali baholandi. Mazkur tajriba kelgusida boshqa hududlarda ham san’at kompetensiyasini baholashda intellektual texnologiyalarni keng joriy etish uchun muhim asos bo‘lib xizmat qildi.

### 6. Intellektual imtihon tahlili

Intellektual imtihon tahlili imtihon ma’lumotlarini har tomonlama ko‘rib chiqishga qaratilgan kompleks yondashuv bo‘lib, imtihon natijalarini ko‘p yo‘nalishda baholash va aniq ta’limiy qarorlar qabul qilishni ta’minlaydi. Ta’lim o‘lchovlari nazariyasiga tayangan holda ushbu usul imtihon jarayonining barcha bosqichlaridagi ma’lumotlarni avtomatik tarzda birlashtiradi, turli ma’lumotlar o‘rtasidagi axborot va qonuniyatlarni chuqur tahlil qiladi hamda tahlil natijalarini ilmiy asoslangan vizual shaklda taqdim etadi. Bu yondashuv ta’lim boshqaruv organlari, o‘qituvchilar va o‘quvchilarga imtihon tahlili natijalarini yaxshiroq tushunish va ulardan samarali foydalanish imkonini beradi, natijada keng qamrovli, ilmiy va aniq ko‘p mezonli baholash amalga oshiriladi. Intellektual imtihon tahlilining asosiy funksiyalari quyidagilardan iborat: imtihon ma’lumotlarini yuqori samaradorlik bilan qayta ishlash, imtihon natijalariga ta’sir etuvchi omillarni chuqur aniqlash hamda tahliliy hisobotlar orqali takomillashtirish bo‘yicha yo‘riqnomalar taqdim etish. Intellektual texnologiyalar ko‘magida imtihon tahlili avvalgi faqat ball va reytinglarga e’tibor qaratilgan yondashuvni o‘zgartirib, o‘qituvchilar, o‘quvchilar va ota-onalarni har bir ball ortida yotgan muammolarni chuqur tahlil qilishga yo‘naltiradi hamda rivojlanish va takomillashtirish yo‘llarini aniqlashga yordam beradi. Masalan, imtihon ma’lumotlarida yashirin axborot va qonuniyatlarni chuqur tahlil qilish orqali umumiy ball tarkibiy qismlari, shaxsiy xususiyatlar va o‘quv natijalari o‘rtasidagi bog‘liqliklarni o‘rganish mumkin bo‘ladi.

Tahlil natijalari test varaqalari tahlili hisobotlari va natijalar tahlili hisobotlari ko‘rinishida taqdim etilib, turli auditoriyalar uchun topshiriqlarni tuzish, o‘qitish va

o‘rganish jarayonlarida mavjud muammolarni ochib beradi hamda ularni bartaraf etish bo‘yicha tavsiyalar beradi.

Masalan, 2010-yillarning boshlaridan boshlab Sinxay viloyati imtihonlarni boshqarish markazi har yili “Sinxay viloyatida ta’lim yutuqlari darajasini baholash imtihonlari natijalari tahlili hisoboti”ni e’lon qilib kelmoqda. Ushbu hisobot Sinxay ta’lim bulut platformasi orqali viloyat miqyosidagi barcha o‘quv yutuqlari bo‘yicha imtihon ma’lumotlarini jamlab, ularni chuqur tahlil qiladi. Ko‘p o‘lchovli tahlil ko‘rsatkichlari tizimini shakllantirish orqali mazkur ish ta’lim boshqaruv organlariga ta’lim jarayonining real holatini aniq anglashga yordam beradi va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish uchun mustahkam tayanch bo‘lib xizmat qiladi.

Shu bilan birga, ushbu tahlil natijalari o‘rta ta’lim muassasalariga aniq yo‘naltirilgan metodik tadqiqotlar va o‘qitish bo‘yicha ko‘rsatmalar berish imkonini yaratib, ta’lim sifatini oshirishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, hisobotlar o‘quvchilarga barcha fanlar bo‘yicha natijalarning kompleks diagnostikasini taqdim etib, ularning zaif fanlari va bilim bo‘shliqlarini aniqlashga yordam beradi hamda keyingi o‘quv faoliyatini rejalashtirish uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

## 3 bo‘lim. Jarayonli baholash

### 1. Jarayonli baholashning tarkibiy elementlari

“Yangi davrda ta’limni baholash tizimini isloh qilishni chuqurlashtirish bo‘yicha umumiy reja”da ilmiy va samarali baholashga qat’iy amal qilish, natijaviy baholashni takomillashtirish, jarayoniy baholashni kuchaytirish, qo‘shilgan qiymatni baholashni tadqiq etish, kompleks baholash tizimini mukammallashtirish, shuningdek axborot texnologiyalaridan to‘liq foydalanish orqali ta’limni baholashning ilmiyligi, kasbiyligi va obyektivligini oshirish zarurligi ta’kidlanadi. 2020-yilda Ta’lim vazirligi tomonidan e’lon qilingan “Majburiy ta’lim sifatini baholash bo‘yicha qo‘llanma” va “Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining faoliyat sifatini baholash bo‘yicha qo‘llanma”da ham jarayoniy baholash va rivojlanishga yo‘naltirilgan baholashni kuchaytirish aniq belgilab qo‘yilgan. Shundan

koʻrinadiki, jarayoniy baholash zamonaviy ta’lim islohotlari va innovatsiyalarining muhim yoʻnalishiga aylangan.

Jarayoniy baholash oʻquvchilarning oʻrganish jarayoniga e’tibor qaratib, baholashni butun oʻqitish jarayoni davomida amalga oshiradi hamda natijalarni real vaqt rejimida dinamik tarzda qayta aloqalar orqali yetkazadi. Shu orqali baholash orqali oʻqishni ragʻbatlantirish va baholash orqali oʻqitishni takomillashtirish imkoniyati yaratiladi. Dinamiklik, diagnostiklik va tezkorlik jarayoniy baholashning uch asosiy xususiyatidir. Dinamiklik – baholashning oʻqitish jarayoni bilan bir vaqtda olib borilishini, oʻquv jarayonidagi oʻzgarishlar va baholash maqsadlarining yangilanishiga mos ravishda baholash koʻrsatkichlari va mazmunining moslashtirilishini anglatadi. Tashxislash – mazmuniy tahlil, bashoratli tahlil va tizimli modellashtirish kabi intellektual texnologiyalar yordamida oʻqitish jarayonida oʻqituvchi va oʻquvchilar tomonidan yuzaga keladigan real vaqt ma’lumotlarini obyektiv va ilmiy asosda tahlil qilishni bildiradi. Tezkorlik esa oʻqitish jarayonida darhol baholash natijalarini qayta aloqa orqali yetkazib, baholash subyektlariga oʻz natijalarini oʻz vaqtida anglash, oʻz-oʻzini tahlil qilish va aniqlangan muammolarni tuzatish imkonini beradi.

An’anaviy baholash asosan statik, miqdoriy va yuzaki oʻrganish natijalariga e’tibor qaratgan boʻlsa, jarayoniy baholash oʻqitish jarayonida yuzaga keladigan barcha axborotni baholash doirasiga kiritishni taklif etadi. Biroq amaliyotda jarayoniy baholash samaradorligiga toʻsqinlik qilayotgan qator muammolar mavjud.

Birinchidan, jarayoniy ma’lumotlarni yigʻish usullari koʻpincha yagona, parchalangan va soddalashtirilgan boʻlib qolmoqda. Alohida epizodik yozuvlar oʻqitish faoliyatining umumiy manzarasini aniq aks ettira olmaydi. Hatto dars kuzatuv jadvallari orqali ma’lumot yigʻilganda ham, ma’lumotlarning boʻlak-boʻlak va tarqoq boʻlishi natijasida sinf jarayonidagi muhim xususiyatlar noaniq qolib, oʻqituvchining darsni yaxlit idrok etishiga toʻsqinlik qiladi.

Ikkinchidan, jarayoniy baholashni amaliy jihatdan amalga oshirish murakkabdir. Hozirgi vaqtda jarayoniy baholash koʻpincha kuzatuv jadvallari va baholash mezonlari orqali yoki mavjud sinfdagi oʻzaro taʼsirni tahlil qilish tizimlariga tayangan holda olib boriladi. Biroq multimodal maʼlumotlarning murakkabligi, baholash mezonlarining turlicha boʻlishi va tezkor baholash mexanizmlarining yetishmasligi jarayoniy baholashni joriy etishdagi asosiy muammolar boʻlib qolmoqda.

Uchinchidan, jarayoniy baholashning oʻqitish jarayoni bilan integratsiyalashuviga qoʻyiladigan talab yuqoridir. Tezkor baholash natijalarini qayta aloqa sifatida taqdim etish jarayoniy baholashning muhim boʻgʻini boʻlib, baholash va oʻqitishni birlashtirishning ajralmas sharti hisoblanadi. Ammo amaldagi jarayoniy baholash tizimlari dars ishlanmalari, boʻlim mashqlari va sinf faoliyatiga oid uzoq muddatli jarayoniy maʼlumotlarni uzluksiz yigʻib borish va ularni oʻqitish jarayoni bilan integratsiyalash imkoniyatiga ega emas. Natijada, jarayoniy baholashning diagnostik va tartibga soluvchi funksiyasi toʻliq namoyon boʻlmaydi.

Shu bois, baholash maʼlumotlarini toʻliq yigʻish, amaliy murakkablikni kamaytirish, baholash natijalarini oʻz vaqtida yetkazish va oʻqitish strategiyalarini moslashtirish orqali jarayoniy baholashning maksimal samaradorligini taʼminlash taʼlim amaliyotida dolzarb masalaga aylangan. Yangi texnologiyalar taʼlimni baholash usullarini innovatsion rivojlantirishda muhim rol oʻynamoqda. Xususan, narsalar interneti, katta maʼlumotlar va sunʼiy intellekt kabi texnologiyalarning rivojlanishi jarayoniy baholashni kuchaytirish va baholash samaradorligini oshirish uchun yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Toʻliq jarayoniy maʼlumotlarni yigʻish usullari va tezkor tahlil vositalari baholovchilarga jarayoniy baholashni samarali amalga oshirish uchun texnologik tayanch yaratib, yuqoridagi muammolarni hal etishga real yechim taklif etadi.

Sunʼiy intellekt texnologiyalarini jarayoniy baholash bilan uygʻunlashtirish oʻqitish jarayonida yashirin maʼlumotlar qiymatini aniqlash, oʻquv jarayoni

ma’lumotlarini yig‘ish, o‘qituvchi va o‘quvchi faoliyatini vizual tahlil qilish hamda natijalarga mos shaxsiylashtirilgan qayta aloqa berish imkonini yaratadi. Shu tariqa, jarayoniy baholashni amalga oshirishdagi muammolarni bartaraf etish mumkin bo‘ladi. Aniqroq aytganda, sun’iy intellekt jarayoniy baholashni quyidagi to‘rt yo‘nalishda qo‘llab-quvvatlaydi.

(1) Dalillarga asoslangan qaror qabul qilishni raqamlashtirish. Intellektual texnologiyalar yordamida baholash jarayonida o‘qitishning barcha bosqichlarida yuzaga keladigan ko‘p o‘lchovli ma’lumotlar to‘planib, tahlil modellari yaratiladi. Bu baholovchilarga subyektiv tajriba ta’siridan xoli holda, ko‘p manbali dalillarga tayangan holda xulosalar chiqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, mashinalarning ma’lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish imkoniyatlari va insonning tajribaga tayangan mulohazalari o‘zaro uyg‘unlashib, mavjud eng yaxshi dalillar asosida, mutaxassislarning bilim va qadriyatlari bilan birga, to‘g‘ri qarorlar qabul qilishni ta’minlaydi. Natijada, o‘qituvchilarning o‘quvchilar haqidagi subyektiv tasavvurlari real ma’lumotlarga asoslangan obyektiv baholashga aylanadi va ta’limni baholash hamda qaror qabul qilishning ilmiyligi va xolisligi sezilarli darajada oshadi.

(2) Ma’lumotlarni yig‘ishning jarayoniyligi. Ma’lumotlarni monitoring qilish va tahlil qilish texnologiyalari hamda intellektual qurilmalarni qo‘llash orqali maktabga qabul qilish, ta’limni rejalashtirish, o‘quv dasturlarini amalga oshirish, bitiruv va bandlikka joylashish jarayonlaridan tortib, o‘qitish, o‘rganish, imtihon, baholash va boshqaruvning barcha bo‘g‘inlari, shuningdek darsdan oldin, dars jarayonida va darsdan keyingi bosqichlarni qamrab olgan katta hajmdagi jarayoniy ma’lumotlarni uzluksiz yig‘ish imkoniyati yaratiladi. Ta’lim jarayonining butun bosqichlariga asoslangan ma’lumotlarni yig‘ish tizimini barpo etish orqali ko‘p manbali va turli tuzilishga ega bo‘lgan dinamik ma’lumotlar intellektual tarzda olinadi va tahlil qilinadi. Xulq-atvor ma’lumotlari hajmi ortib borishi bilan tahlil natijalarining ishonchliligi ham oshadi. Bu holat avvalgi tahlillar faqat o‘rganish xatti-harakatlarining alohida belgilariga qaratilib, jarayonlararo bog‘liqlik

yetishmagan muammolarni bartaraf etishga yordam beradi. Natijada, ma’lumotlar qiymati maksimal darajada ochib berilib, baholashning aniqligi va samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

(3) Ma’lumotlar tahlilining ko‘p modaliligi. Hozirgi kunda ta’lim jarayonida yuzaga keladigan ko‘p modal ma’lumotlarni tahlil qilish asosan mutaxassislarning qo‘lda belgilashi yoki mashinani o‘rgatishga asoslangan algoritmlarni takomillashtirish orqali amalga oshiriladi. Bunda integratsiya chuqurligining pastligi, ma’lumotlar o‘rtasidagi ichki bog‘liqlikning yetarli darajada ochilmasligi hamda yashirin xususiyatlarni aniqlashdagi qiyinchiliklar saqlanib qolmoqda. Shu sababli, o‘rganish darajasi va samaradorligini to‘liq va aniq baholash mushkul. Asl o‘quv muhitida shakllanadigan xatti-harakat ma’lumotlari esa ko‘pincha ko‘p manbali, ko‘p qatlamli va ko‘p o‘lchovli bo‘lib, o‘zaro to‘ldiruvchi xususiyatlarga ega. Intellektual texnologiyalarni qo‘llash orqali ushbu ko‘p modal o‘rganish ma’lumotlari samarali tarzda birlashtiriladi, o‘zaro bog‘lanadi va modellashtirilgan tahlil asosida ifodalanadi hamda qayta aloqa shaklida taqdim etiladi. Bu o‘rganish jarayoni va natijalarini tushuntirish hamda bashorat qilishni kuchaytirib, jarayoniy baholash bilan ta’lim faoliyati o‘rtasidagi uzilishlarni bartaraf etadi va baholash samaradorligini oshiradi.

(4) Baholash natijalarini tezkor qayta aloqa qilish. Ta’lim jarayonida intellektual texnologiyalarning keng joriy etilishi jarayoniy baholash ma’lumotlarini real vaqt rejimida uzatish imkonini yaratib, tezkor baholash qayta aloqasini muqarrar holga aylantirmoqda. Qayta aloqa jarayoniy baholashning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, uning o‘z vaqtida berilishi baholash samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. An’anaviy sinfdagi qayta aloqa mexanizmlari o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni hamda o‘quvchilarning fikrlash jarayonini yetarli darajada qayd eta olmaydi, shuningdek, baholash kechikib yetkaziladi. Natijada, o‘qitish va o‘rganish jarayoniga aniq va samarali tavsiyalar berish imkoniyati cheklanadi. Tezkor baholash qayta aloqasi esa o‘quvchilarning bilim tizimini shakllantirish, kognitiv strategiyalarni takomillashtirish, maqsadlarni

optimallashtirish va o‘rganish strategiyalarini moslashtirishga xizmat qiladi hamda o‘quv samaradorligi va natijadorligini oshiradi.

**2. Jarayonli baholashning tuzilmasi.** Katta ma’lumotlar, sun’iy intellekt kabi texnologiyalarning rivojlanishi intellektual ma’lumotlarni yig‘ish, ma’lumotlarni modellashtirish, vizual tahlil va shaxsiylashtirilgan qayta aloqani ta’minlash uchun mustahkam texnologik tayanch yaratdi. Biroq “Yangi davrda ta’limni baholash tizimini isloh qilishni chuqurlashtirish bo‘yicha umumiy reja” talablarini amalda to‘liq joriy etish, ya’ni intellektual texnologiyalardan foydalanib jarayoniy baholash amaliyotini chuqur o‘rganish uchun aniq qo‘llash ssenariylarini tahlil qilish zarur. Intellektual texnologiyalar jarayoniy baholashda raqamli-intellektual qaror qabul qilish, butun jarayon bo‘ylab ma’lumot yig‘ish, ko‘p modal tahlil va tezkor qayta aloqa yo‘nalishlarida misli ko‘rilmagan ustunliklarni shakllantirdi.

Intellektual texnologiyalar bilan kuchaytirilgan jarayoniy baholashning mohiyati – an’anaviy jarayoniy baholashni yangicha talqin qilish va innovatsion qayta qurishdir. O‘qitish jarayonida hosil bo‘ladigan ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni tahlil va qayta ishlash orqali baholash faoliyatiga Intellektual ma’lumot yig‘ish, tahlil, diagnostika, qayta aloqa va takomillashtirishni qo‘llab-quvvatlash mumkin. Ushbu yondashuvning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

(1) Baholash ma’lumotlarini intellektual tarzda olish. Jarayoniy baholash jarayoniy ma’lumotlarga tayangan holda amalga oshiriladi. Intellektual sensorlar, signalni qayta ishlash va narsalar interneti texnologiyalarini kompleks qo‘llash orqali o‘qitish jarayoniga oid ma’lumotlarni butun jarayon davomida real vaqt rejimida yig‘ish va jamlash mumkin bo‘ladi. Natijada jarayoniy ma’lumotlar uzluksizlik, haqqoniylik va dinamiklik xususiyatlariga ega bo‘ladi.

(2) Baholash ma’lumotlarini intellektual qayta ishlash. Muayyan baholash masalalaridan kelib chiqib, o‘qitish jarayonida yuzaga keladigan kognitiv, xulq-atvor, hissiy va motivatsion ma’lumotlar ko‘p o‘lchovli diagnostik tahlil qilinadi. Bu o‘quvchilarning o‘rganish holatini hamda o‘qitish jarayonidagi muammolarni

aniqlashga, shuningdek ta’lim faoliyatini yanada to‘liq va tizimli tahlil qilishga imkon beradi.

(3) Baholash natijalarini intellektual qayta aloqa va boshqarish. Intellektual texnologiyalar yordamida tahlil natijalari vizual ko‘rinishda taqdim etiladi va real vaqt rejimida qayta aloqa beriladi. O‘qituvchilar ushbu ma’lumotlarga tayangan holda o‘qitishni takomillashtiradi va natijada sinf mashg‘ulotlarining samaradorligi oshadi.

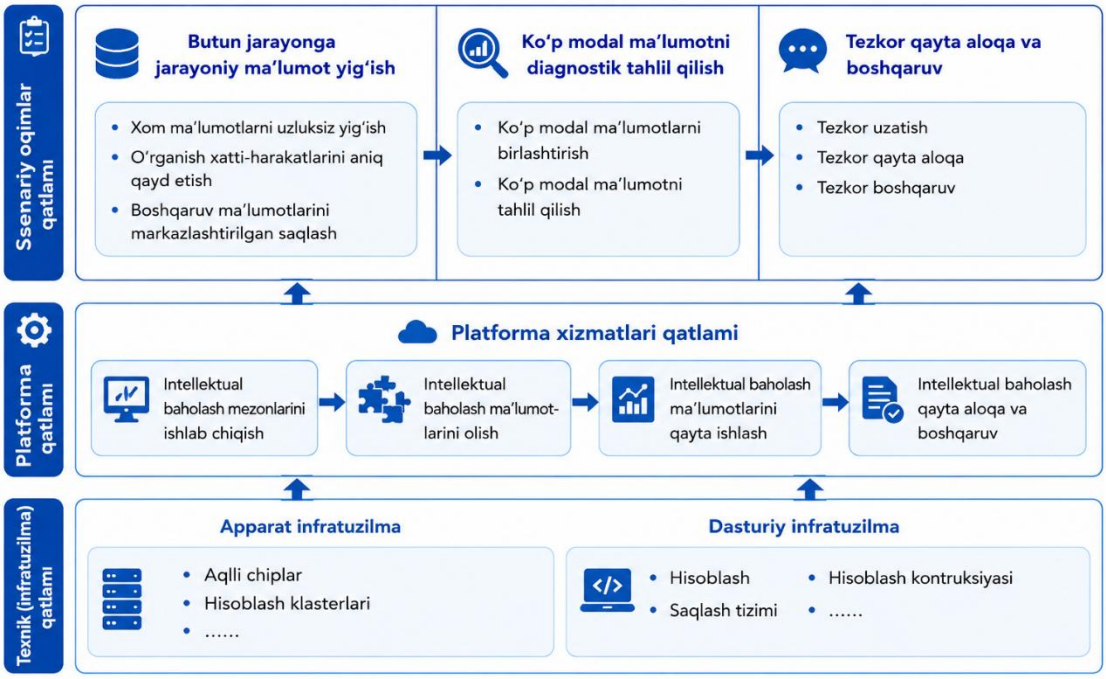
Jarayoniy baholash amaliyotida dasturiy va apparat intellektual infratuzilmalarga tayanib Intellektual jarayoniy baholash xizmat platformasini qurish mumkin. Bu platforma butun jarayon bo‘ylab ma’lumotlarni uzluksiz yig‘ish, ko‘p modal diagnostik tahlil, real vaqtli qayta aloqa va boshqaruv xizmatlarini taqdim etib, intellektual texnologiyalar yordamida jarayoniy baholashni joriy etish uchun samarali amaliy yo‘lni yaratadi. U uch darajani o‘z ichiga oladi:

(1) Asosiy tayanch darajasi. Bu daraja apparat va dasturiy infratuzilmadan iborat bo‘lib, jarayoniy baholashni amalga oshirish uchun zarur muhitni ta’minlaydi. Apparat infratuzilmasi (Intellektual chiplar, hisoblash klasterlari, intellektual sensorlar) ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va tahlil qilishni qo‘llab-quvvatlaydi. Dasturiy infratuzilma esa hisoblash quvvati, algoritmik modellar, ma’lumotlarni saqlash va boshqarish xizmatlarini taqdim etadi.

(2) Platforma xizmatlari darajasi. Bu daraja intellektual texnologiyalar yordamida jarayoniy baholashni joriy etishning asosiy bo‘g‘ini bo‘lib, baholash mezonlarini ishlab chiqish, ma’lumotlarni olish, qayta ishlash hamda qayta aloqa va boshqaruv xizmatlarini taqdim etadi.

(3) Ssenariy (amaliy) qo‘llash darajasi. Bu daraja jarayoniy baholashni amalga oshirish uchun asosiy, umumiy va muhim texnik qo‘llanmalarni taqdim etadi. Uzluksiz ma’lumot yig‘ish bosqichida xom ma’lumotlarni real vaqt rejimida jamlash orqali ta’lim ma’lumotlarini Intellektual yig‘ish, o‘rganish xatti-harakatlarini aniq qayd etish va boshqaruv ma’lumotlarini markazlashtirilgan

saqlash amalga oshiriladi. Ko‘p modal diagnostik tahlil bosqichida turli ma’lumotlar birlashtirilib tahlil qilinadi, bu esa o‘quvchi yoki o‘qituvchining kompetensiya rivojini baholashga yordam beradi. Real vaqtli qayta aloqa va boshqaruv bosqichida esa tahlil natijalari matn, nutq, tasvir va video kabi turli shakllarda vizual tarzda darhol taqdim etilib, aniq va shaxsiylashtirilgan diagnostik qayta aloqa ta’minlanadi.




▲ **5–5-rasm.** Intellektual texnologiyalar yordamida jarayoniy baholashning amaliy yo‘li

Butun jarayon bo‘ylab uzluksiz (hamroh) ma’lumotlarni yig‘ish baholash jarayonining nihoyatda muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu yondashuv o‘qituvchining sinfdagi dars jarayoni, o‘quvchilarning onlayn o‘qishi hamda ularning rivojlanish yozuvlariga oid turli yo‘nalishlardagi ma’lumotlarni real vaqt rejimida to‘plash imkonini beradi. Natijada, maktablarning barqaror rivojlanishi, o‘qituvchilarning ta’lim faoliyati va o‘quvchilarning o‘rganish jarayoni uchun har tomonlama ma’lumotlar bilan ta’minlash amalga oshiriladi.

Intellektual texnologiyalar ko‘magida ma’lumotlarni yig‘ish jarayoni asosan avtomatlashtirilgan va Intellektual shaklda tashkil etilib, to‘plangan ma’lumotlarning uzluksizligi va davomiyligi ta’minlanadi. Shu bilan birga, intellektual texnologiyalar yordamida ma’lumotlarni yig‘ish jarayonida

ma’lumotlar buzilishi yoki axborot yig‘ishdagi nosozliklar samarali kamaytiriladi, bu esa jarayoniy ma’lumotlarning haqqoniyligi va aniqligini oshiradi. Ayni paytda, Intellektual texnologiyalar orqali yig‘ilgan ma’lumotlar ma’lum bir aniq maqsad bilan cheklanmagan va oldindan maxsus tanlab olinmagan bo‘lgani sababli, ularning mazmuni odatda xilma-xil va geterogen tuzilishga ega bo‘ladi. Ta’limni baholash sohasida real vaqt rejimidagi qayta aloqa va moslashtirish o‘qitish bahosining diagnostik va rag‘batlantiruvchi funksiyalarini to‘liq namoyon etish uchun zarur bo‘lgan muhim bo‘g‘in sifatida qaraladi hamda jarayoniy baholashning ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi. Real vaqtli qayta aloqa va moslashtirish orqali muammo yoki xatolarga tezkor e’tibor qaratish, noto‘g‘ri o‘qitish strategiyalari yoki o‘quvchilarning xato tushunchalarini o‘z vaqtida tuzatish mumkin bo‘ladi. Bu esa o‘qituvchi va o‘quvchilarga belgilangan ta’lim maqsadlariga erishishda samarali yordam beradi. Intellektual texnologiyalar yordamida simsiz aloqa, ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish hamda katta ma’lumotlar texnologiyalaridan foydalangan holda diagnostik tahlil natijalarini real vaqt rejimida qayta aloqa va moslashtirish mumkin. Masalan, tarmoq uzatish protokollariga asoslangan internet kommunikatsiya texnologiyalari orqali turli qurilmalar o‘rtasida simsiz aloqa yo‘lga qo‘yilib, makon va vaqt cheklovlari bartaraf etiladi hamda baholash bo‘yicha qayta aloqa ma’lumotlari o‘z vaqtida qabul qilinadi. Shu bilan birga, ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish texnologiyalari yordamida axborotni grafik shaklda taqdim etish mumkin bo‘lib, bu uning tez va oson tarqalishiga xizmat qiladi.

Jarayoniy baholash doirasida bilim tugunlari yo‘llarini rejalashtirish va bilim xaritalari kabi texnologiyalar asosida, o‘quvchining shaxsiy o‘rganish ma’lumotlariga tayanib, shaxsiylashtirilgan o‘quv mazmuni va o‘quv yo‘llarini yaratish hamda o‘quvchiga eng maqbul o‘rganish variantlarini tavsiya etish mumkin.

Masalan, Xitoyning Jiangsu viloyatining Lianyungang shahridagi Ganyu Huajie ikki tilli maktabida o‘quvchilar Su-ke nashri asosidagi matematika

darslarida “uchburchaklarning tenglik shartlarini o‘rganish” mavzusini o‘zlashtirish jarayonida avvalo tizim tomonidan tavsiya etilgan ma’lum miqdordagi topshiriqlarni bajaradilar. Shundan so‘ng, tizim katta ma’lumotlar va fan bo‘yicha bilim xaritalarini qurish texnologiyalariga tayangan holda o‘quvchining bilim xaritasi tasvirini real vaqt rejimida shakllantiradi. Bilim tugunlarini rejalashtirish mexanizmi bilim xaritasidagi tugunlar o‘rtasidagi oldingi va keyingi bog‘liqliklarni hisobga oladi hamda baholash natijalarini turli ranglar orqali aks ettiradi. Tizim, shuningdek, hududiy bilim nuqtalarining imtihonlarda uchrash chastotasini inobatga olgan holda, o‘quvchiga avvalo egallashi lozim bo‘lgan bilim nuqtalarini tavsiya etadi. Keyingi bosqichda o‘quvchilarga maqsadli tarzda matematika bo‘yicha qisqa video-darslar yuborilib, ular bilim nuqtalarining ketma-ketligiga mos ravishda tashkil etiladi. Tavsiya etilgan o‘quv resurslari o‘zlashtirilgach, tizim o‘quvchining yangilangan bilim xaritasini qayta shakllantiradi va o‘quv jarayoniga qarab eng maqbul o‘rganish yo‘lini yana tavsiya qiladi.

O‘quvchi intellektual o‘rganish mashg‘ulotlari va o‘qituvchi tomonidan berilgan mashqlarni bajargan sari bilim xaritasi mos ravishda yangilanib boradi. Xaritaning yashil rang bilan belgilangan qismlarining ortishi o‘quvchining muayyan yutuqlarga erishganini anglatadi. Bunday bosqichma-bosqich, izchil o‘zlashtirishga asoslangan o‘rganish usuli bexosdan va tartibsiz o‘rganishning oldini olib, haqiqiy shaxsiylashtirilgan ta’limni amalga oshiradi. Jarayoniy baholashga asoslangan qayta aloqa tizimi esa shaxsiy bilim xaritalarini shakllantirish orqali o‘rganishdagi zaif tomonlarni to‘ldirishga xizmat qiladi.

## 4-bo‘lim. Qo‘shimcha qiymatga asoslangan baholash

### 1. Qo‘shimcha qiymatga asoslangan baholashning tarkibiy qismlari

Qo‘shilgan qiymatni baholash nomidan ko‘rinib turibdiki, uning e’tibor markazida alohida bir martalik baholash natijasi emas, balki ma’lum vaqt oralig‘ida o‘quvchining o‘qish samaradorligidagi nisbiy o‘sish turadi. Qo‘shilgan qiymatni baholash o‘quvchining avvalgi qobiliyat darajasini mezon sifatida oladi

va uni joriy baholash natijalari bilan taqqoslab, ikki natija o‘rtasidagi farqni o‘quvchining rivojlanish darajasini aniqlash uchun asos qilib oladi.

Mazkur baholash turi dastlab iqtisodiyot sohasida qo‘llanilgan bo‘lib, XX asrning 1970-yillari oxirlarida ta’lim sohasiga o‘qituvchilar faoliyatini baholash maqsadida joriy etilgan, keyinchalik esa asta-sekin o‘quvchilarning qobiliyatini baholashda ham qo‘llanila boshlagan. “Yangi davrda ta’limni baholash tizimini isloh qilishni chuqurlashtirish bo‘yicha umumiy reja”da ham qo‘shilgan qiymatni baholashni tadqiq etish zarurligi aniq belgilab qo‘yilgan bo‘lib, ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar va amaliy qo‘llanmalar tobora ko‘payib bormoqda. An’anaviy baholash bilan solishtirganda, o‘quvchi qo‘shilgan qiymatini baholash quyidagi besh xususiyatga ega:

(1) Fanlararo integratsiya xususiyati. O‘quvchi qo‘shilgan qiymatini baholash falsafa, pedagogika, psixologiya, statistika va kompyuter fanlari kabi sohalarning kesishmasida shakllangan bo‘lib, u nafaqat o‘quvchilarning turli kompetensiyalar bo‘yicha gorizontal rivojlanishini, balki shaxsning vertikal rivojlanish jarayonini ham hisobga oladi. Bu yondashuv individual farqlarni e’tiborga olgan holda nisbatan har tomonlama, ilmiy va rivojlanishga yo‘naltirilgan baholash konsepsiyasini taqdim etadi.

(2) Adolat tamoyiliga asoslanishi. Qo‘shilgan qiymat baholashining asosiy qadriyati – adolatdir. U o‘quvchilarning boshlang‘ich tayyorgarlik darajasidagi farqlardan kelib chiqadigan baholash xatolarini muvozanatlashtirishga yordam beradi va ta’lim subyektlariga o‘quvchilarning rivojlanishi haqida nisbatan adolatli ma’lumotlarni taqdim etadi.

(3) Kompetensiyaga yo‘naltirilgan ta’limga mosligi. Kompetensiyaga asoslangan ta’lim islohotlari chuqurlashib borar ekan, qo‘shilgan qiymatni baholash usuli an’anaviy baholashning faqat o‘quv natijalaridagi o‘zgarishni yuzaki aks ettirish cheklovlarini bartaraf etib, o‘quvchilarning asosiy kompetensiyalarini baholash talablariga mos keladi.

(4) Qaror qabul qilish uchun mezonlar taqdim etishi. Qo‘shilgan qiymat baholashi faqat natijalarni ko‘rsatibgina qolmay, balki qiymatli xulosalar chiqarish mezonlarini ham taqdim etadi. U o‘quvchining muayyan ta’lim bosqichidan keyingi rivojlanish darajasini aniqlash imkonini beradi hamda ta’lim islohotlari va siyosatni ishlab chiqishda muhim ma’lumot manbSI bo‘lib xizmat qiladi.

(5) Rivojlanish jarayoniga yo‘naltirilganligi. Qo‘shilgan qiymat baholashi o‘quvchining rivojlanish jarayonini asosiy e’tibor markaziga qo‘yadi va “kirish – jarayon – chiqish” ko‘rsatkichlarining o‘zaro izchilligini ta’kidlaydi.

Umuman olganda, o‘quvchi qo‘shilgan qiymatini baholashning mohiyati “o‘quvchi markaziyligi” va “ta’limdagi adolat” tamoyillariga asoslanib, ta’limni baholashning e’tiborini o‘quvchining individual rivojlanishi va taraqqiyotiga qaratishdan iborat. O‘quvchilarning ma’lum vaqt oralig‘idagi kompetensiya darajasidagi nisbiy o‘sishini o‘lchash orqali, katta ma’lumotlar va statistik texnologiyalar yordamida maktab, o‘qituvchi va ta’lim usullarining ta’siri boshqa omillardan ajratib olinadi hamda o‘quvchining rivojlanishidagi “sof ta’sir” aniqlanadi. Shu asosda ta’lim subyektlarining pedagogik faoliyati baholanib, keyingi ta’lim islohotlari, o‘quv dasturlari va o‘qitish usullarini takomillashtirish uchun ishonchli asos yaratiladi.

**2. Qo‘shimcha qiymatga asoslangan baholash usullari**

Hozirgi vaqtda qo‘shilgan qiymatni baholashning asosan to‘rtta usuli mavjud: standart ball usuli, effekt hajmi usuli, qatlamli regressiya usuli va o‘quvchi rivojlanish persentili usuli.

**Standart ball usuli.**

Joriy natija bilan bazaviy (boshlang‘ich) natija o‘rtasidagi farqni “qo‘shilgan qiymat” sifatida qabul qilish eng sodda va intuitiv yondashuv hisoblanadi. Biroq joriy va bazaviy baholash natijalari ballar taqsimoti va nisbiy o‘rinlarida farqlanishi mumkin (masalan, maksimal ball yoki standart og‘ish turlicha bo‘lishi). Shu sababli, ikki davrdagi natijalar standartlashtirish orqali qayta ishlanadi, ya’ni har bir ball qiymatidan tanlanma o‘rtacha qiymati ayrilib, so‘ngra standart og‘ishga

bo‘linadi. Standartlashtirish natijasida turli ma’lumotlar bir xil taqsimot xususiyatlariga ega bo‘ladi (o‘rtacha qiymat 0, standart og‘ish 1 ga teng), shundan so‘ng o‘sish ballini maxsus formula asosida hisoblash mumkin bo‘ladi:

$$\Delta Z = \frac{X_C - \overline{X_C}}{S_C} - \frac{X_B - \overline{X_B}}{S_B}.$$

Bu yerda:

- $X$ – o‘quvchining test natijasidagi asl (xom) bali;
- $\bar{X}$ va $S$ – mos ravishda namunadagi (tanlanmadagi) o‘quvchilar baholarining o‘rtacha qiymati va standart og‘ishi;
- pastki indekslar $B$ va $C$ – mos ravishda bazaviy (Base) baho va joriy (Current) bahoni bildiradi.

Standartlash usulining afzalligi – u sodda, intuitiv va amalda qo‘llash uchun qulay.

Biroq uning kamchiligi – aniqlik darajasi nisbatan past.

Birinchidan, bu usulning mohiyati shundan iboratki, u bazaviy baho va joriy bahoning o‘rtacha qiymatlari teng deb faraz qiladi. Ammo amaliyotda bu faraz ko‘pincha bajarilmaydi.

Ikkinchidan, butun namunadagi (tanlanmadagi) umumiy ma’lumotlar asosida statistik hisoblash amalga oshirilgani sababli, o‘quvchilarning individual farqlari yo‘qoladi. Bu esa o‘sishni baholashning asl maqsadiga zid keladi.

Standart ball usulining afzalligi – uning sodda, intuitiv va qo‘llash uchun qulay ekanligidadir. Biroq bu usulning kamchiligi aniqlik darajasining nisbatan pastligidadir. Avvalo, standart ball usulining asosiy farazi shundan iboratki, bazaviy va joriy ballarning o‘rtacha qiymatlari mutlaqo teng deb qabul qilinadi, amaliyotda esa bu shart ko‘pincha bajarilmaydi. Ikkinchidan, hisob-kitoblarda butun tanlanmaning umumiy ma’lumotlariga tayanish o‘quvchilarning individual farqlarini yo‘qotishga olib keladi, bu esa qo‘shilgan qiymatni baholashning dastlabki maqsadiga zid keladi.

**Effekt hajmi usuli**

“Effekt hajmi” – statistik gipotezalarni tekshirishda tanlanmalar o‘rtacha qiymatlaridagi farqni tavsiflash uchun qo‘llaniladigan statistik ko‘rsatkich bo‘lib, keyinchalik qo‘shilgan qiymatni baholash sohasiga o‘sish miqdorini aniqlash mezoni sifatida kiritilgan. O‘sish mohiyatan bir xil o‘quvchilar guruhining turli vaqt nuqtalarida qayta-qayta o‘lchanishini anglatganligi sababli, unga mos keladigan effekt hajmi juft tanlanmalar uchun t-testdagi d-effekt hajmi hisoblanadi, ya’ni:

$$d = \frac{\overline{X_C} - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{S_C^2 + S_B^2 - 2r_{BC}S_BS_C}{N-1}}}\sqrt{\frac{2}{N-1}}$$

Bu yerda:

- $r_{BC}$ – joriy baho va bazaviy baho o‘rtasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti;
- $N$ – tanlanma (namuna) hajmi.

Standartlash usuli bilan solishtirganda, effekt o‘lchovi usuli namunadagi o‘zgarishlarni yaxshiroq hisobga oladi va baholashning aniqligini oshiradi.

Biroq, bu usul ham umumiy (butun tanlanma) ma’lumotlariga asoslangan hisoblashdan foydalanadi. Shu sababli u ham o‘quvchilarning individual farqlarini to‘liq aks ettira olmaydi va ayrim individual tafovutlar yo‘qolib ketadi.

Qisqa tushuntirish

- bu formula:
  - standart Z-dan **yaxshiroq**
  - chunki korrelyatsiyani hisobga oladi
- lekin:
  - hali ham **individual darajada emas**
  - ya’ni hamon “o‘rtacha model”

Standart ball usuli bilan taqqoslaganda, effekt hajmi usuli ikki marta o‘tkazilgan testlar uchun namunalar o‘rtacha qiymatlari teng, degan farazga tayanmaydi, shu sababli baholash aniqligi ma’lum darajada oshadi. Biroq, effekt hajmi usuli ham hisob-kitoblarda butun tanlanmaning umumiy ma’lumotlariga

tayanganligi sababli, o‘quvchilarning individual farqlari haqidagi axborotning bir qismini yo‘qotadi.

**Qatlamli regressiya usuli**

Qatlamli regressiya usuli baholash jarayoniga “vaqt - o‘quvchi - o‘qitish usuli” kabi darajalararo ichma-ich (nested) munosabatlarni kiritadi. Unda turli baholash vaqt nuqtalari bitta o‘quvchi ichida, turli o‘quvchilar esa bitta o‘qitish usuli doirasida joylashgan deb qaraladi; zarur hollarda ushbu model maktab va hudud (tuman) darajalarigacha kengaytirilishi ham mumkin. Shu tariqa, bir vaqtning o‘zida bir nechta darajalarda qo‘shilgan qiymat ta’sirini baholash imkoniyati yaratiladi.

Aniqroq aytganda, agar baholash ikki vaqt nuqtasida amalga oshirilgan bo‘lsa, nisbatan sodda yondashuv sifatida joriy baho bog‘liq o‘zgaruvchi (dependent variable) sifatida olinadi, bazaviy baho esa bashoratlovchi o‘zgaruvchi (predictor) sifatida kiritiladi. Model asosida hisoblangan qoldiq (residual) qiymatining kattaligi qo‘shilgan qiymat ta’sirini ifodalaydi: qoldiq qancha katta bo‘lsa, bazaviy bahoning ta’siri shuncha kichik, o‘quvchining haqiqiy o‘sish samarasi esa shuncha yuqori bo‘ladi.

Agar baholash ko‘p vaqt nuqtalarida o‘tkazilgan bo‘lsa, vaqt omili va o‘quvchining fon (background) ma’lumotlari qatlamli o‘zgaruvchilar sifatida modelga kiritiladi va shu orqali o‘quvchining rivojlanishidagi dinamik o‘zgarishlar tahlil qilinadi. Tegishli model quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

$$X_{ij(t+1)} = \gamma_{t+1} + \beta X_{ijt} + \mu_{j(t+1)} + \varepsilon_{ij(\varepsilon t+1)}$$

Bu yerda i, j va t mos ravishda o‘quvchi, o‘qitish usuli va vaqt nuqtasini anglatadi; μ va $u_j$ mos ravishda o‘qitish usuli darajasidagi o‘rtacha qiymat va tasodifiy effektni bildiradi; $v_i$ o‘quvchi darajasidagi tasodifiy effektdir; $Y_{ij}t$ – j-o‘qitish usuli ostida i-o‘quvchining t-vaqt nuqtasidagi bali; $\beta_i$ esa o‘quvchining **vaqt bo‘yicha o‘zgarish qiyaligi (slope)**ni ifodalaydi.

Har bir o‘quvchi uchun qo‘shilgan qiymat ballari olingach, o‘qitish usullariga ko‘ra guruhlanib, guruh o‘rtacha qiymatlari va ishonch oralig‘i hisoblanadi. Shu

asosda mos o‘qitish usulining umumiy qo‘shilgan qiymati aniqlanadi. Odatda, agar ishonch oralig‘ining yuqori chegarasi 0 dan kichik bo‘lsa, mazkur o‘qitish usuli salbiy ta’sirga ega, ya’ni o‘rtacha darajadan sezilarli darajada past va o‘quvchilar natijalariga manfiy ta’sir ko‘rsatadi, deb baholanadi. Aksincha, agar ishonch oralig‘ining quyi chegarasi 0 dan katta bo‘lsa, bu o‘qitish usuli ijobiy ta’sirga ega, o‘rtacha darajadan sezilarli darajada yuqori va o‘quvchilar natijalariga musbat ta’sir ko‘rsatadi, deb qaraladi. Agar 0 qiymati ishonch oralig‘i ichida joylashgan bo‘lsa, mazkur o‘qitish usuli statistik jihatdan ahamiyatli emas, deb hisoblanadi.

Qatlamli regressiya usuli o‘quvchilarning individual rivojlanish ma’lumotlarini yo‘qotmaslik afzalligiga ega bo‘lsa-da, u baribir real o‘lchangan natijalar bilan bashorat qilingan natijalarni taqqoslash orqali qo‘shilgan qiymatni baholaydi. Shu sababli, “shift (ceiling) effekti” muammosiga duch keladi, ya’ni yuqori natijalarga ega o‘quvchilarda rivojlanish uchun bo‘shliq cheklangan bo‘lgani sababli, ular katta o‘sish ko‘rsatkichlariga erisha olmaydi va natijada pastroq qo‘shilgan qiymat bahosi olinishi mumkin. Bundan tashqari, mazkur usul ta’lim baholash bilan shug‘ullanuvchi mutaxassislardan muayyan statistik tahlil ko‘nikmalarini talab etadi.

**O‘quvchi rivojlanishining foiz ko‘rsatkichlari asosida baholash usuli.** Standart ball usuli, effekt hajmi usuli va qatlamli regressiya usullarida bir o‘quvchining o‘tmishdagi va hozirgi natijalari o‘zaro taqqoslanadi. O‘quvchi rivojlanish foiz ko‘rsatkichi usuli esa bundan farqli ravishda, o‘quvchini xuddi shu darajadagi boshqa o‘quvchilar bilan taqqoslash orqali baholaydi va shu tariqa a’lochi o‘quvchilarda mutlaq o‘sish makoni cheklanganligi muammosini bartaraf etadi.

Mazkur usulda bir xil boshlang‘ich darajaga ega o‘quvchilar taqqoslash guruhi sifatida olinadi va o‘quvchining muayyan fan bo‘yicha ballidagi o‘zgarish, avvalgi bosqichda o‘xshash ballga ega bo‘lgan boshqa o‘quvchilarning o‘sishi bilan solishtiriladi. Foiz ko‘rsatkichlari asosida baholash – bu muayyan natijaning boshqa o‘quvchilarga nisbatan qanchalik yuqori ekanini ko‘rsatadi. Masalan, agar

bir o‘quvchining 3-sinf ona tili bo‘yicha rivojlanish ko‘rsatkichi P = 60 bo‘lsa, bu uning 2-sinfdan 3-sinfga o‘tish jarayonida avvalgi bosqichda o‘xshash natijaga ega bo‘lgan o‘quvchilarning 60 foizidan tezroq rivojlanganini anglatadi. Mazkur rivojlanish ko‘rsatkichi 1 dan 99 gacha bo‘ladi va qiymat qancha yuqori bo‘lsa, o‘quvchining rivojlanish sur’ati shuncha tez ekanini bildiradi.

O‘quvchi rivojlanish ko‘rsatkichi mutlaq natijani emas, balki rivojlanish dinamikasini baholaydi. Shu sababli o‘quvchining avvalgi imtihon natijasi hal qiluvchi ahamiyatga ega emas. Barcha o‘quvchilar – oldingi natijalaridan qat’i nazar – keyingi baholashda 1 dan 99 gacha bo‘lgan istalgan ko‘rsatkichga erishish imkoniyatiga ega. Ushbu usul nafaqat individual o‘quvchi rivojlanishini, balki sinf, maktab va hududlar miqyosidagi rivojlanishni baholashda ham qo‘llaniladi; buning uchun o‘quvchilarning rivojlanish ko‘rsatkichlari mos ravishda umumlashtiriladi.

Foizli rivojlanish ko‘rsatkichlari nisbiy xarakterga ega bo‘lgani sababli, ularni taqqoslashda o‘rtacha qiymat mos mezon hisoblanmaydi. Guruh rivojlanishini ifodalash uchun eng maqbul ko‘rsatkich – o‘quvchilar rivojlanish ko‘rsatkichining medianasidir. Agar individual o‘quvchilarning rivojlanish ko‘rsatkichlari yuqoridan pastga qarab tartiblansa, o‘rtadagi qiymat guruhdagi o‘quvchilarning tipik rivojlanish darajasini ifodalaydi. Qatlamli regressiya usuliga nisbatan ushbu yondashuv amaliy jihatdan tushunarliroq bo‘lib, yuqori natijali o‘quvchilarning mutlaq o‘sish chegaralanishi muammosini nisbatan samarali hal qiladi. Biroq, ushbu usulni qo‘llash uchun har bir o‘quvchi bilan taqqoslanadigan yetarlicha katta tanlanma hajmi talab etiladi.

### 3. Qo‘shimcha qiymatlilik baholashining tuzilmasi

Intellektual texnologiyalar qo‘shilgan qiymat baholashni uch yo‘nalish orqali qo‘llab-quvvatlashi mumkin.

Birinchidan, kuzatuv ma’lumotlar bazalarini bog‘lash va integratsiya qilish. Kuzatiladigan yirik hajmdagi ma’lumotlar bazalari qo‘shilgan qiymatni baholash texnologiyalarini ta’minlab, o‘quvchilarning o‘quv yutuqlari, axloqiy rivojlanishi, kompetensiya va qobiliyatlari, jismoniy tarbiya hamda san’at kabi ko‘plab

sohalardagi uzluksiz (longitudinal) ma’lumotlarni taqdim etadi. Ma’lumotlar bazalarini bog‘lash va kuzatuv texnologiyalari orqali turli o‘quvchi bazalari, shuningdek, o‘qituvchi va maktab ma’lumotlar bazalari o‘rtasida integratsiya va uzluksiz yuritish amalga oshiriladi.

Ikkinchidan, qo‘shilgan qiymatni baholash modellarini yaratish. Yuqorida keltirilgan to‘rtta asosiy modeldan tashqari, tasniflash modellari, Tennessi qo‘shilgan qiymatni baholash tizimi, rivojlanish mezoniga yetish modeli kabi boshqa modellar ham mavjud. Biroq har bir model barcha turdagi ma’lumot tuzilmalari va shakllariga mos kelavermaydi. Shu sababli sun’iy intellekt, statistik tahlil va algoritmik usullar yordamida o‘quvchilarni har tomonlama va kompleks baholay oladigan qo‘shilgan qiymat modellarini ishlab chiqish zarur.

Uchinchidan, rivojlanish darajasini vizual hisobotlar orqali aks ettirish. Qo‘shilgan qiymat bahosi asosan o‘quvchilarning uzluksiz rivojlanish dinamikasiga e’tibor qaratadi. Vizualizatsiya texnologiyalari yordamida o‘quvchilarning o‘quv holati va kompetensiyalarining rivojlanish darajasi aniq, tushunarli va ko‘rgazmali tarzda namoyish etiladi, bu esa o‘quvchi, ota-ona va o‘qituvchilar uchun qulaylik yaratadi.

Yuqoridagi uch texnologiyani integratsiya qilish orqali o‘quvchilar ta’lim natijalari va o‘qituvchilarning pedagogik samaradorligini xolis, adolatli, ilmiy va aniq baholashga xizmat qiluvchi qo‘shilgan qiymat tahlil tizimini yaratish mumkin. Aniqroq aytganda, mazkur tizim “bazaviy test”, “qo‘shilgan qiymat tahlili” va “natijalarni taqdim etish” kabi asosiy bo‘limlardan tarkib topadi.

*Tayanch test.* Bazaviy test yirik ma’lumotlar bazalari asosida o‘quvchining ma’lum vaqt oralig‘idagi kognitiv rivojlanishi va kompetensiya darajasining boshlang‘ich holatini aniqlaydi. Ushbu testning maqsadi o‘quvchi qancha bilim egallaganini emas, balki uning kelajakdagi ta’limiga ta’sir qiluvchi umumiy qobiliyatlarini aniqlashdan iborat. Bazaviy test dizayni vaqt va mazmun muvozanatini hisobga olgan holda, turli manbalar va yondashuvlar orqali

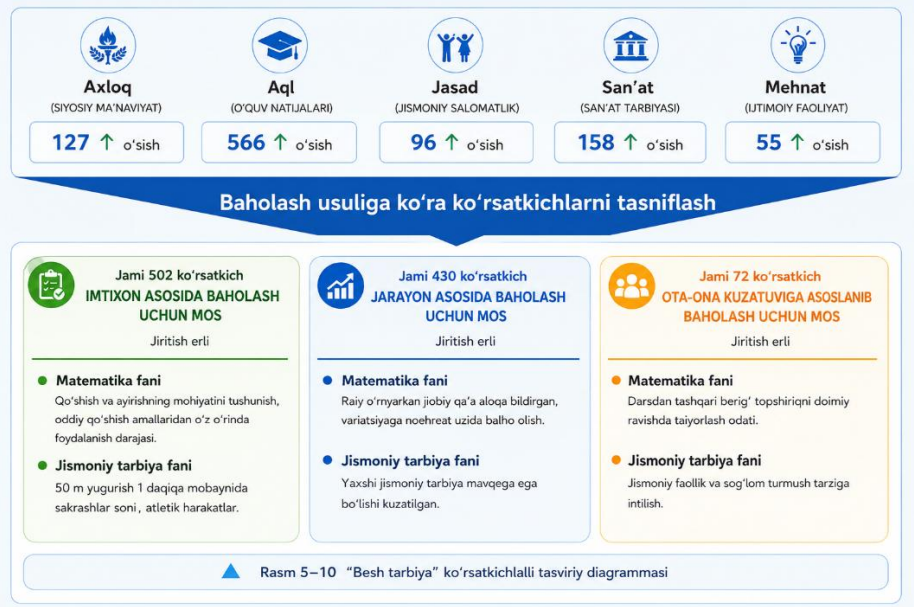
shaxsning turli sohalardagi kognitiv xususiyatlarini ilmiy va kompleks tarzda o‘lchashni ko‘zda tutadi.

Qo‘shilgan qiymat tahlili. Qo‘shilgan qiymat tahlili ma’lumotlar turiga qarab eng mos usullarni tanlashni va zarur hollarda bir nechta usullarni integratsiyalashgan holda qo‘llashni talab qiladi. Masalan, ayrim vaziyatlarda regressiya tahlili va ko‘p darajali chiziqli modellarni birgalikda qo‘llash mumkin. Avval regressiya tahlili yordamida o‘quvchilarning individual xususiyatlaridan kelib chiqadigan boshlang‘ich farqlar nazorat qilinadi, so‘ngra ko‘p darajali chiziqli model orqali turli darajalar ta’sirining o‘quvchi rivojiga qo‘shgan hissasi tahlil qilinadi.

Natijalarni taqdim etish. Baholash amaliyotida ta’lim boshqaruvi organlari, maktablar, o‘qituvchilar, ota-onalar va o‘quvchilarning ehtiyojlari turlicha bo‘ladi. Shu bois tadqiqotchilar guruhlash va vizualizatsiya texnologiyalaridan foydalanib, har bir auditoriya uchun mos natijalarni taqdim etishlari lozim. Masalan, ota-onalar uchun statistik jarayon diagrammalari yordamida o‘quvchining bir o‘quv yili davomidagi rivojlanish dinamikasini ko‘rsatish, ularning farzandi ta’lim jarayonidagi o‘sishini yanada yaxshiroq tushunishiga yordam beradi.

*Misol: Ma’lum bir brendning mustaqil rivojlanadigan intellektual tizimi*

Yangi davr ta’limni baholash islohotlari fonida, mazkur mahsulot “Besh tarbiya” baholash ko‘rsatkichlari tizimiga yo‘naltirilgan holda ishlab chiqildi. U jarayoniy ma’lumotlarni yig‘ish platformasi hamda raqamli tasvirga asoslangan intellektual tizimni tadqiq etish va yaratishga qaratilgan bo‘lib, targ‘ib etish va ko‘paytirish qiymatiga ega bo‘lgan kompleks sifatli baholash yechimini shakllantiradi.




Rasm 5–10 "Besh tarbiya" ko'rsatkichlalli tasviriy diagrammasi

O‘quvchi rivojlanishini baholash sohasida ushbu tizim o‘quvchi portretini vizual til orqali ifodalash modeliga asoslanadi. Rang ohangi, to‘yinganlik darajasi, virtual obraz va vizual atributlar kabi elementlar yordamida o‘quvchining axloqiy , intellektual, jismoniy, estetik va mehnatga oid rivojlanish yo‘nalishlaridagi o‘sish trayektoriyasi obrazli tarzda tasvirlanadi hamda uning individual xususiyatlari aniq va ko‘rgazmali namoyon etiladi. Ushbu innovatsion yondashuv an’anaviy baholash hisobotlarida uchraydigan axborotning haddan tashqari ko‘pligi, o‘lchamlarning parchalanganligi va asosiy jihatlarni ajratib olishdagi qiyinchiliklar muammosini samarali bartaraf etadi. Natijada o‘quvchini faqat ballar yoki yagona ko‘rsatkichlar orqali baholash chegarasi yengib o‘tilib, “inson”ning rivojlanish jarayoni yanada real va to‘liq aks ettiriladi, baholash esa insoniyroq va chuqurroq tahliliy qiymatga ega bo‘ladi.

Raqamli portret asosida shakllangan ma’lumotlar maktabning intellektual boshqaruvi uchun muhim harakatlantiruvchi kuchga aylanadi. Tizim “obyektiv ma’lumotlarga tayangan holda, subyektiv tajribaga asoslangan tahlil” konsepsiyasini ilgari surib, tarbiyaviy qarorlar qabul qilish jarayonini yanada ilmiy va aniq qiladi. Dinamik va vizual ma’lumotlar hisobotlari o‘quvchilar, o‘qituvchilar hamda ota-onalarning baholash natijalariga bo‘lgan ishonchini kuchaytiradi, tezkor qayta aloqa mexanizmlari esa o‘quvchilarning o‘zini-o‘zi tartibga solishi va xulq-atvorini takomillashtirishini rag‘batlantiradi. Bu holat

baholashning rag‘batlantiruvchi va yo‘naltiruvchi funksiyalarini yaqqol namoyon etadi.

Baholashni amaliyotga joriy etish jarayonida ushbu tizim “besh tarbiya” ko‘rsatkichlar tizimini fanlar va sinflar darajasigacha batafsil parchalab, aniq va amaliy jihatdan bajariladigan baholash topshiriq varaqalarini shakllantiradi. Bu esa o‘qituvchilarga baholash mazmunini to‘g‘ri anglash va uni samarali amalga oshirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, o‘qituvchilarning baholash ish hajmi va baholash chastotasiga bo‘lgan qabul qilish darajasi o‘rganilib, “baholash taqvimi” ishlab chiqiladi. Bu taqvim ta’lim amaliyotida amalga oshirish imkoniyati bilan ilmiy asoslanganlik o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlaydi. Natijada an’anaviy baholash ko‘rsatkichlari tizimiga xos bo‘lgan “yuqori darajada loyihalanib, amaliyotga tatbiq etish qiyin” degan muammo samarali tarzda bartaraf etiladi.

▲ Rasm 5 – 11. Talaba chorak bo‘yicha “Besh tarbiya” ko‘p qirrali rivojlanish hisobotiga misol

Bundan tashqari, mazkur tizim “ta’limni baholashdagi yuqori darajadagi dizayn axborotlashtirishning yuqori darajadagi dizaynini boshqarishi lozim” degan ilg‘or konseptual yondashuvni ilgari suradi. Ushbu yondashuv maktablarni mavjud

axborot tizimlaridagi ma’lumot resurslarini o‘quvchi portretini shakllantirish uchun samarali tayanch ma’lumotlarga aylantirishga undaydi.

Tizimlar o‘rtasidagi ma’lumotlar to‘siqlarini bartaraf etish orqali nafaqat axborot tizimlarining amaliy samaradorligi faollashtiriladi, balki qo‘lda ma’lumot yig‘ish xarajatlari sezilarli darajada kamaytiriladi, ma’lumotlardan foydalanish samaradorligi oshiriladi. Natijada ta’limni baholash va axborotlashtirishni rivojlantirish jarayonlari o‘zaro uyg‘unlashgan holda taraqqiy etadi.

**5-bo‘lim. Kompleks baholash**

**1. Kompleks baholashning tarkibiy elementlari.** “Ta’limni baholash islohotlarini chuqurlashtirish bo‘yicha umumiy reja”da kompleks (integral) baholashni takomillashtirish zarurligi aniq belgilab qo‘yilgan. Kompleks baholash baholanayotgan obyektni har tomonlama, umumlashtirilgan va yaxlit tarzda ko‘rib chiqishga urg‘u beradi hamda baholashdagi biryoqlamalikni bartaraf etishda muhim ahamiyatga ega. Intellektual texnologiyalar bilan qo‘llab-quvvatlangan kompleks baholash asosan baholash ko‘rsatkichlari modellarini yaratish va optimallashtirish, umumiy (to‘liq) baholash ma’lumotlarini yig‘ish va integratsiya qilish, ma’lumotlarni chuqur tahlil qilish, shuningdek raqamli portretlarni yaratish va qo‘llash kabi yo‘nalishlarda amalga oshiriladi.

Kompleks baholashning mohiyati baholanayotgan obyektning butunligi va sintezlangan xususiyatlarini e’tiborga olishdan iborat. U baholanayotgan shaxs yoki tizimni to‘liq qamrab oluvchi nuqtai nazar asosida, ilmiy asoslangan kompleks ko‘rsatkichlar tizimini ishlab chiqish orqali tizimli, keng qamrovli va mukammal baholashni amalga oshiradi hamda baholash obyektining umumiy xususiyatlari va qiymatini har tomonlama aniqlaydi. Amaliyotda kompleks baholash ko‘p tomonlama fikrlar, turli metodlar va yondashuvlarni birlashtirib, tizimlilik, xilma-xillik, murakkablik va qamrovlilik kabi belgilar bilan ajralib turadi.

Hozirgi kunda mamlakatimizda kompleks baholash amaliyotining eng keng tarqalgan yo‘nalishlari o‘quvchilarning kompleks rivojlanish bahosi,

o‘qituvchilarning kompleks baholanishi, umumta’lim maktablari ta’lim sifati bo‘yicha kompleks baholashdir. Bu borada mutaxassislar tomonidan faol izlanishlar olib borilib, muayyan yutuqlarga erishilgan bo‘lsa-da, baholash ko‘rsatkichlarini ilmiy asoslash, baholash ma’lumotlarini yig‘ish va qayta ishlash, shuningdek natijalarning xolisligi va adolatliligini ta’minlash masalalarida hanuz qator muammo va chaqiriqlar mavjud.

Odatda, inson biror faoliyatni muvaffaqiyatli bajarishda faqat bitta bilim yoki kasbiy ko‘nikmaga emas, balki bir nechta kompetensiyalarning uyg‘unligiga tayanadi. Turli bilimlar, qobiliyatlar, hissiy holatlar va iroda kuchini moslashuvchan hamda ijodiy tarzda qo‘llab, murakkab muammolarni hal qila olish qobiliyati – kompleks kompetensiya – ko‘pincha fanlarni o‘zlashtirishga qaratilgan an’anaviy imtihonlar (masalan, o‘quv yutuqlari yoki qabul imtihonlari) orqali to‘liq o‘lchanmaydi.

Kompleks sifat baholashning asosiy maqsadi o‘quvchilarning har tomonlama va individual rivojlanishini rag‘batlantirish hamda ularni turli murakkab muammolarni mustaqil hal etishga tayyorlashdan iborat.

Shu bilan birga, kompleks sifat baholash o‘rta maktab bitiruv imtihonlari va oliy ta’limga qabul tizimlari bilan uyg‘unlashib, kadrlarni tanlash tizimining ishonchliligi va samaradorligini ta’minlashga xizmat qiladi. Bu orqali “yuqori ball – past amaliy salohiyat” holatining oldi olinadi hamda imtihon va baholash tizimini isloh qilish orqali ta’limni kompetensiyaga yo‘naltirilgan rivojlanish tomon yo‘naltirishga erishiladi.

Bilimga yo‘naltirilgan an’anaviy yozma test baholash tizimlariga nisbatan, kompleks sifat baholash quyida keltirilgan jadvalda ko‘rsatilganidek, beshta muhim ustunlikka ega.

**Jadval 5–2**

**Kompleks (integral) sifat baholashning besh ustunligi**

| O'lcham | Bilimga yo'naltirilgan an'anaviy yozma test baholash | Kompleks (integral) sifat baholash |
|---|---|---|
| Baholash mazmuni | Yagona o'lchamli | Ko'p o'lchamli |
| Baholash davri | Qisqa vaqt davomida | Uzluksiz jarayon |
| Baholovchilar | Yakka holda | Jamoa |
| Baholash yondashuvi | Ko'p metodlar | Yagona metod |
| Baholash funksiyasi | Saralash | Xizmat |
| Baholash funksiyasi | Saralash | Xizmat |

## Kompleks sifat baholashning rivojlanishi va ahamiyati

So‘nggi yillarda markaziy darajadagi siyosiy dizayndan tortib, hududiy amaliy rejalarigacha kompleks sifat baholash mazmuni bir o‘lchamdan ko‘p o‘lchamli rivojlanish bosqichiga o‘tdi. 2014-yilda Ta’lim vazirligi tomonidan e’lon qilingan “Oddiy o‘rta maktab o‘quvchilarining kompleks sifatini baholashni kuchaytirish va takomillashtirish to‘g‘risida”gi hujjatda umumta’lim maktablari uchun kompleks sifat baholash besh yo‘nalishdan iborat etib belgilandi: axloqiy tarbiya, o‘quv yutuqlari, jismoniy va ruhiy salomatlik, estetik saviya hamda ijtimoiy amaliyot.

Chet el tajribasida, xususan Xitoy Xalq Respublikasida ta’lim sifatini oshirish va o‘quvchilarning kompleks rivojlanishini baholashga yo‘naltirilgan tizimli islohotlar amalga oshirilmoqda. Bu borada Shanxay va Chjetszyan viloyatlarida qabul qilingan me’yoriy hujjatlar alohida ahamiyat kasb etadi. Jumladan, 2015-yil 13-fevralda Shanxay shahar Ta’lim qo‘mitasi tomonidan “Shanxay shahrida oddiy o‘rta maktab o‘quvchilarining kompleks sifatini baholashni amalga oshirish nizomi (sinov)” e’lon qilinib, unda o‘quvchilarning kompleks sifatini baholash mazmuni to‘rt asosiy yo‘nalish doirasida belgilangan: axloqiy rivojlanish va fuqarolik savodxonligi, fanlarni o‘zlashtirish va akademik natijalar, jismoniy sog‘liq va estetik saviya, shuningdek innovatsion ruh hamda amaliy qobiliyat. Shuningdek, 2015-yil 11-fevralda Chjetszyan viloyati Ta’lim boshqarmasi tomonidan

“Chjetszyan viloyatida o‘rta maktab o‘quvchilarining rivojlanish yozuvlari va kompleks sifat baholashni takomillashtirish to‘g‘risida”gi hujjat qabul qilinib, unda o‘quvchilarning kompleks sifatini baholash besh yo‘nalishda amalga oshirilishi belgilangan: axloqiy xulq-atvor, o‘quv natijalari, jismoniy sog‘liq, estetik saviya hamda innovatsion-amaliy faoliyat.

Jarayonga yo‘naltirilgan va ko‘p o‘lchamli tanlov mexanizmi. Kompleks sifat baholash butun ta’lim jarayonini qamrab oluvchi, jarayonga yo‘naltirilgan baholash hisoblanadi. Uni oliy ta’lim muassasalariga qabul jarayonida muhim ma’lumot sifatida qo‘llash yagona vaqt nuqtasidagi yakuniy natijaga asoslangan imtihon tizimidan ko‘p mezonli va oqilona tanlov mexanizmiga o‘tishga yordam beradi. Hozirgi kunda o‘quvchilarni baholash ko‘pincha bir martalik yakuniy baholashga tayanadi va asosan natijaga e’tibor qaratadi; natija aniqlangach esa uni o‘zgartirish imkoniyati deyarli qolmaydi.

Kompleks sifat baholash esa o‘quvchining ta’lim va hayot faoliyatidagi butun jarayonni baholash doirasiga kiritadi, bu orqali o‘quvchining turli jihatlardagi rivojlanishiga mos choralar ko‘rish va uning “rivojlanish daraxti”ning sernovda va barqaror o‘sishini ta’minlash mumkin bo‘ladi.

Baholash subyektlarining ko‘pligi. An’anaviy qog‘oz-qalam testlariga asoslangan baholash tizimida baholash subyektlari asosan o‘quvchi va ishni tekshiruvchi o‘qituvchi bilan cheklanadi. Kompleks sifat baholashda esa mutaxassislar ko‘p subyektli baholash tamoyilini qo‘llash zarurligini ta’kidlaydi. Amaliyotda aksariyat hududlarda o‘quvchining o‘zini-o‘zi baholashi, tengdoshlar bahosi, o‘qituvchi bahosi va ota-ona bahosini birlashtirgan ko‘p tomonlama baholash modeli shakllangan bo‘lib, turli subyektlarning bahodagi ulushi hududlarga qarab farqlanadi.

Baholash usullarining xilma-xilligi. Hududlar kompleks sifat baholashda turli metodlardan foydalanmoqda. Asosan uch turdagi yondashuv mavjud.

Birinchisi – o‘lchov va so‘rovnoma usuli. Masalan, Sichuan viloyati Chengdu shahrida xulq-atvor odatlari, fuqarolik savodxonligi, o‘qishga motivatsiya,

oʻrganish usullari va koʻnikmalari, ijodkorlik, shaxsiy fazilatlar hamda emotsional xulqni boshqarish boʻyicha soʻrovnomalar, shuningdek oʻquvchining ta’limiy fonini aniqlovchi anketa qoʻllaniladi.

Ikkinchisi – daraja va tavsiflash usuli. Viloyatlarda baholash natijalari uch darajaga ajratilib, “a’lo”, “yaxshi”, “yana rivojlantirish zarur” kabi belgilar bilan ifodalanadi hamda har bir koʻrsatkich boʻyicha qisqa tavsif beriladi. Masalan, “tajriba va texnik operatsiyalarni bajarish qobiliyati” fizika, kimyo, biologiya, umumiy texnologiya va axborot texnologiyalari fanlaridagi kuzatuv va amaliy baholash orqali aniqlanadi.

Uchinchisi – obyektiv qayd etish usuli. Masalan, Shanxay shahrida maxsus axborot tizimlari orqali oʻquvchilarning faoliyati va xatti-harakatlari obyektiv tarzda qayd etilib, natijalar “Shanxay shahridagi oʻrta maktab oʻquvchilarining kompleks sifat boʻyicha hujjatlashtirilgan hisoboti” koʻrinishida taqdim etiladi. Garchi bu usullar hali takomillashtirishni talab qilsa-da, ular biryoqlama qogʻoz-qalam testlariga nisbatan sezilarli taraqqiyotni ifodalaydi va baholash tizimi tobora koʻp mezonli yoʻnalishga oʻtayotganini koʻrsatadi.

Yoʻnaltiruvchi va tarbiyaviy funksiyalar. Baholash yoʻnaltiruvchi funksiyaga ega. An’anaviy testlarga asoslangan baholash tizimi koʻproq tanlab olish vazifasiga xizmat qilgan va natijada “har ball muhim”, “faqat ball muhim” degan yondashuv ustun boʻlib, ta’lim “insonni tarbiyalash” mohiyatidan uzoqlashgan. Kompleks sifat baholash esa ta’limni “ball yetishtirishdan inson yetishtirishga” yoʻnaltirishga yordam beradi va oliy ta’lim muassasalari, maktablar, oʻquvchilar hamda ota-onalar uchun xizmat qiluvchi muhim mexanizm hisoblanadi.

Bundan tashqari, oʻquvchini markazga qoʻygan kompleks sifat baholashga asoslangan kadrlar tayyorlash tizimini shakllantirish, shuningdek tanlash va rivojlantirish mexanizmlarini takomillashtirish orqali oʻquvchilarni ilmiy asosda guruhlash muhim vazifa sanaladi. Shu bois, an’anaviy baholash bilan solishtirganda, kompleks sifat baholash mazmun, vaqt, subyekt, usul va funksiyalar

jihatidan yaqqol ustunliklarga ega bo‘lib, sifatli ta’limni chuqurlashtirishning muhim tayanch nuqtasi sifatida qaraladi.

Axborotlashtirish va katta ma’lumotlar asosidagi yangi imkoniyatlar. Kompleks sifat baholash mohiyatan shakllantiruvchi baholash bo‘lib, uning eng katta qadriyati o‘rganishni va o‘qitishni takomillashtirish, o‘quvchining har tomonlama rivojlanishini ta’minlashdan iborat. Shu sababli, baholash ma’lumotlarini o‘z vaqtida olish va aniq tahlil qilish o‘quvchining xulq-atvorini to‘g‘rilash va ta’lim boshqaruvini tezkor amalga oshirish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

An’anaviy testlar va portfelga asoslangan baholashda ma’lumotlar tor doirada yig‘iladi, ko‘p hollarda bitta o‘qituvchi ko‘plab o‘quvchilar bo‘yicha ma’lumotlarni to‘playdi va tahlil qiladi, qarorlar esa ko‘pincha tajribaga tayanadi, ma’lumotlarga emas. Natijada baholashning xolisligi va samaradorligini ta’minlash qiyinlashadi, chuqur ma’lumotlar tahlili esa deyarli imkonsiz bo‘lib qoladi. Shu bois individual o‘qitish, shaxsiylashtirilgan ta’lim, iqtidorni aniqlash va tezkor boshqaruv g‘oyalari uzoq vaqt davomida faqat nazariy darajada qolib kelgan.

So‘nggi yillarda kompyuter texnologiyalari va internetning jadal rivoji ta’limni axborotlashtirish jarayonini tezlashtirdi. Bugungi kunda turli raqamli ta’lim platformalari, bulut texnologiyalari va katta ma’lumotlar keng qo‘llanilmoqda. Bulutli model katta hajmdagi ma’lumotlarni saqlash va boshqarish uchun yetuk yechimlarni taqdim etadi, katta ma’lumotlar texnologiyalari esa ushbu ma’lumotlarda yashiringan ichki bog‘liqlik va qiymatni aniqlash imkonini beradi. Natijada o‘quvchi rivojlanishini baholashni ma’lumotlarga asoslangan holda amalga oshirish tobora real imkoniyatga aylanmoqda.

Texnik jihatdan o‘quvchilarning turli faoliyatlariga oid ma’lumotlarni bulutli va tarmoq platformalari orqali yig‘ish va nazorat qilish allaqachon yetuk darajaga yetgan. Masalan, dars jarayonida qo‘l ko‘tarib javob berishlar soni va chiqishlar, sinfdan tashqari tadbirlardagi rollar, jismoniy faollik va joylashuv ma’lumotlari, test platformalaridagi natijalar kabi ko‘rsatkichlar yig‘iladi. Turli qurilmalar va

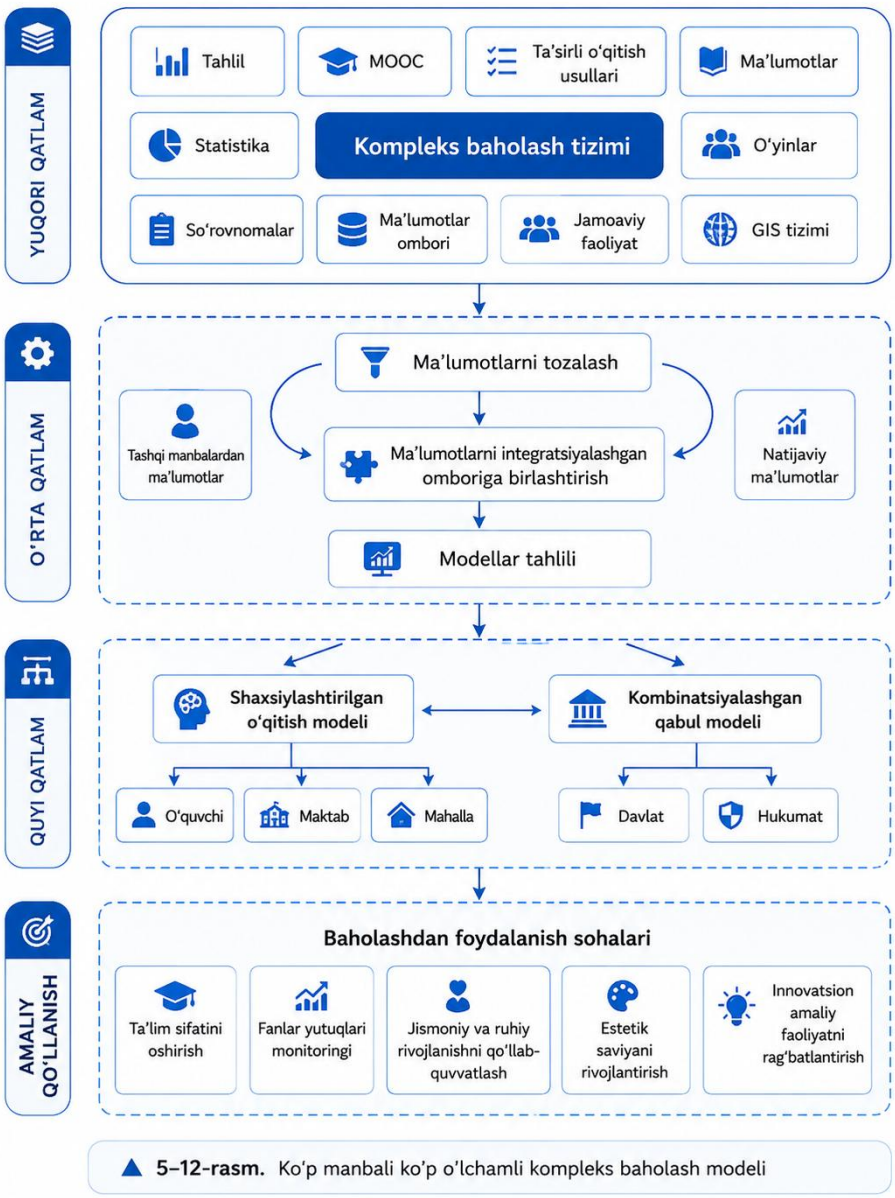
vaziyatlardan olingan ma’lumotlar jamlanib, o‘quvchi rivojlanishining katta ma’lumotlar bazasini shakllantiradi va keyingi tahlil uchun bulutga saqlanadi.

Bundan tashqari, o‘quvchilarning qidiruv va ijtimoiy tarmoqlardagi kalit so‘zlari orqali ularning qiziqish doiralari, joylashuv ma’lumotlari orqali odatlari va o‘rganish uslublari, faoliyat jarayoni va natijalari orqali esa e’tibor qaratgan mavzulari va o‘rganish chuqurligi aniqlanishi mumkin.

Yig‘ilgan ushbu ma’lumotlarni katta ma’lumotlarni qazib olish (data mining) texnologiyalari yordamida tahlil qilish orqali o‘quvchining turli jihatlardagi holati aniqlanadi. Masalan, darsda javob berish va nutq faolligi orqali o‘quvchining o‘qishga bo‘lgan faolligi, sinfdan tashqari faoliyatdagi rollari orqali xarakteri va yetakchilik qobiliyati, test platformalaridagi natijalari orqali esa bilimlarni egallash darajasi va mustahkamlash talab etiladigan mavzular aniqlanadi. Bundan tashqari, individual tahlil bilan bir qatorda umumiy tahlil ham amalga oshirilib, o‘quvchining sinf yoki kurs miqyosidagi o‘rni baholanadi.

**2. Kompleks baholashning tuzilmasi.** Intellektual ta’limning uzluksiz rivojlanishi bilan kompleks sifat baholash tizimi an’anaviy statik baholashdan dinamik, aniq va ko‘p yo‘nalishli baholashga o‘tish jarayonini boshdan kechirmoqda (5.10-rasmga qarang). Texnologiyaning joriy etilishi faqat samaradorlikni oshirish bilangina cheklanmay, balki ta’lim baholashining mantig’iy asoslari va amalga oshirish mexanizmlarini tubdan qayta shakllantirmoqda.

Axborot texnologiyalari, ayniqsa katta ma’lumotlar va sun’iy intellektning chuqur ishtiroki orqali kompleks sifat baholash har tomonlama idrok etish, butun jarayonni kuzatib borish, barcha o‘lchamlar bo‘yicha tahlil qilish hamda ko‘p darajali qo‘llash imkoniyatlarini ro‘yobga chiqardi.




▲ **5–12-rasm.** Ko'p manbali ko'p o'lchamli kompleks baholash modeli

Intellektual ta'lim tizimlari texnologik vositalar orqali turli xil ma'lumotlarni yig'ish kanallarini o'zaro bog'lab, baholash uchun axborot manbalarini sezilarli darajada kengaytirdi. An'anaviy ta'lim tizimida baholash asosan imtihon natijalari, o'qituvchining kuzatuvlari va o'quvchi hujjatlaridagi cheklangan ma'lumotlarga tayanadi. Bunday yondashuv biryoqlama bo'lib, o'quvchining haqiqiy kompleks salohiyatini to'liq aks ettira olmaydi.

Intellektual ta'lim muhitida esa o'quvchilarning ta'lim, kundalik hayot va ijtimoiy amaliyot jarayonlarida yuzaga keladigan turli xil ma'lumotlari samarali tarzda yig'ilishi mumkin. Bular qatoriga darsdagi ishtirok faolligi, onlayn kurslarda o'qish, kitob o'qish yozuvlari, amaliy faoliyatlar, qiziqishlarning rivoji, ijtimoiy

xulq-atvor trayektoriyalari, hatto internetdagi xatti-harakatlar ham kiradi. Ma’lumotlarning har tomonlama yig‘ilishi ta’lim baholashiga boy real kontekst olib kirib, uni faqat natijaga yo‘naltirilgan yondashuvdan rivojlanishga yo‘naltirilgan yondashuvga o‘tkazadi.

Turli xil ma’lumotlar to‘plangach, tizim ularni saralaydi, integratsiya qiladi va qayta ishlaydi. Bu jarayon faqatgina axborotni umumlashtirish bilan cheklanmay, balki ma’lumotlarni standartlashtirish, tuzilmalashtirish va shovqindan tozalashni ham o‘z ichiga oladi. Shu orqali ishlatilayotgan axborotning izchilligi, taqqoslanishi va tahliliy qiymati ta’minlanadi. Integratsiya natijasida tizim har bir o‘quvchining turli o‘lchovlardagi rivojlanish holatini yaxlit ko‘ra oladi va dinamik rivojlanish tarixini shakllantiradi. Bunday dinamik yozuvlar faqat natijani emas, balki jarayonni ham qamrab olib, baholashning dolzarbligi va rivojlanish xususiyatini kuchaytiradi.

Bundan tashqari, algoritmik modellashtirish va intellektual tahlil texnologiyalari yordamida tizim o‘quvchilarning kundalik xatti-harakatlaridan ularning yashirin xususiyatlari va rivojlanish tendensiyalarini aniqlay oladi. Masalan, o‘quvchining o‘zini boshqarish qobiliyati, barqaror o‘rganish motivatsiyasi, jamoaviy hamkorlikdagi roli kabi omillarni tahlil qilish mumkin. Avval qiyin o‘lchanadigan bu kompetensiyalar ko‘p o‘lchovli ma’lumotlar kesishmasi orqali aniq tavsiflarga aylantiriladi va ta’lim jarayonini aniq qo‘llab-quvvatlash uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi.

Ushbu tahlil natijalari asosida tizim turli ta’lim subyektlari uchun maqsadli ma’lumotlar taqdim etadi. O‘quvchilar uchun texnologiya yordamida amalga oshirilgan kompleks baholash endi faqat bitta natija emas, balki shaxsiy rivojlanish portfeli sifatida namoyon bo‘ladi. Bu ularga o‘z kuchli va zaif tomonlarini anglash, o‘rganish usullarini moslashtirish va rivojlanish yo‘nalishini tanlashga yordam beradi. O‘qituvchilar esa o‘quvchilarning turli rivojlanish profillariga asoslanib, differensial ta’lim strategiyalarini ishlab chiqishi va haqiqiy “individual yondashuv”ni amalga oshirishi mumkin.

Shuningdek, bunday baholash modeli maktablar va ta’lim boshqaruvi organlarining umumiy boshqaruv salohiyatini oshirishga xizmat qiladi. Maktablar o‘quvchilarning har tomonlama rivojlanishini uzluksiz kuzatish orqali o‘quv dasturlarini optimallashtirishi, ta’lim mazmunini moslashtirishi va tarbiyaviy ishlarni yanada aniqroq rejalashtirishi mumkin. Yuqori darajadagi ta’lim boshqaruvida esa kompleks baholash kuchli qaror qabul qilish asosini taqdim etadi. Hududiy darajadagi rivojlanish ma’lumotlari orqali ta’lim boshqaruvchilari tendensiyalarni aniqlashi, muammolarni belgilashi va ilmiy asoslangan ta’lim siyosatini ishlab chiqishi mumkin.

Eng muhimi, intellektual kompleks baholash tizimlari ta’limdagi qadriyatlar yo‘nalishini asta-sekin o‘zgartirmoqda. Ular shaxsiy farqlarni hurmat qilish, jarayonli rivojlanishni e’tiborga olish va turli xil salohiyatlarni ochishga urg‘u beradi. Bu esa o‘quvchilarni oddiy yorliqlar bilan baholashdan voz kechib, ta’limda adolatni ta’minlash va sifatni oshirishga xizmat qiladi hamda o‘quvchiga yo‘naltirilgan ta’lim konsepsiyasini amalda ro‘yobga chiqaradi.

Albatta, bunday tizimlarni yaratish jarayoni ma’lumotlar maxfiyligi, ma’lumotlardan foydalanish chegaralari va baholash mezonlarining asoslanganligi kabi qator muammolar bilan bog‘liq. Shu sababli texnologiyalarni joriy etish bilan birga, mos institutsional mexanizmlar va axloqiy me’yorlar ham ishlab chiqilishi lozim. Shunga qaramay, intellektual ta’lim asosidagi kompleks baholash modeli ta’limni modernizatsiya qilishning muhim yo‘nalishiga aylanib ulgurgani shubhasizdir.

Xulosa qilib aytganda, intellektual ta’lim texnologiyalar va baholash tizimlarining chuqur integratsiyasi orqali baholashning ko‘lamini kengaytirdi, jarayon mantig’ini mustahkamladi va qo‘llash subyektlarini diversifikatsiya qildi. Bu esa ta’lim baholashini yanada ilmiy, shaxsga yo‘naltirilgan va aniq qilish bilan birga, o‘quvchilarning har tomonlama rivojlanishiga hamda ta’lim tizimining umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Intellektual baholash texnologiyalari jadal rivojlanayotgan sharoitda, texnologiyalardan foydalanish samaradorligi bilan ta’limning insonparvarlik (gumanistik) mohiyati o‘rtasida qanday muvozanatni saqlash mumkin? O‘quvchilar haddan tashqari raqamlashtirilgan baholash jarayonida “ma’lumot belgisi”ga aylanib qolmasligi uchun qanday choralar ko‘rilishi lozim?

2. Intellektual baholash jarayonida to‘planadigan katta hajmdagi o‘quvchi ma’lumotlari shaxsiy hayot daxlsizligi bilan bevosita bog‘liq. Amaldagi texnologik vositalar va huquqiy-me’yoriy bazaning ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlashdagi kamchiliklari nimalardan iborat? Baholash ehtiyojlarini qondirgan holda, o‘quvchilar huquqlarini himoya qiluvchi yanada mukammal ma’lumotlar maxfiyligini ta’minlash tizimi qanday qurilishi mumkin?

3. Qo‘shilgan qiymatni baholashda qo‘llaniladigan turli metodlarning har biri o‘z afzallik va cheklovlariga ega. Maktabning real sharoitlari va o‘quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda, ushbu metodlarni qanday tanlash yoki integratsiya qilish mumkin, shunda o‘quvchilar rivojlanishi yanada aniq baholanib, o‘qitish jarayoniga samarali yo‘naltiruvchi ma’lumotlar taqdim etiladi?

4. Kompleks baholashda ta’lim adolati muammosi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Intellektual baholash resurslari hududlar bo‘yicha notekis taqsimlangan sharoitda, siyosiy qo‘llab-quvvatlash va texnologik innovatsiyalar orqali hududlararo tafovutni qanday qisqartirish mumkin? Barcha o‘quvchilarga teng va yuqori sifatli intellektual baholash xizmatlarini ta’minlash yo‘llari qanday?

5. Sun’iy intellekt va boshqa ilg‘or texnologiyalar takomillashib borar ekan, kelajakda intellektual baholashda qanday yangi qo‘llanilish ssenariylari va rivojlanish yo‘nalishlari yuzaga chiqishi mumkin? Ta’lim amaliyotchilari va tadqiqotchilar ushbu tendensiyalarga moslashish va ularni yetakchi yo‘nalishga aylantirish uchun oldindan qanday strategik tayyorgarlik ko‘rishlari zarur?

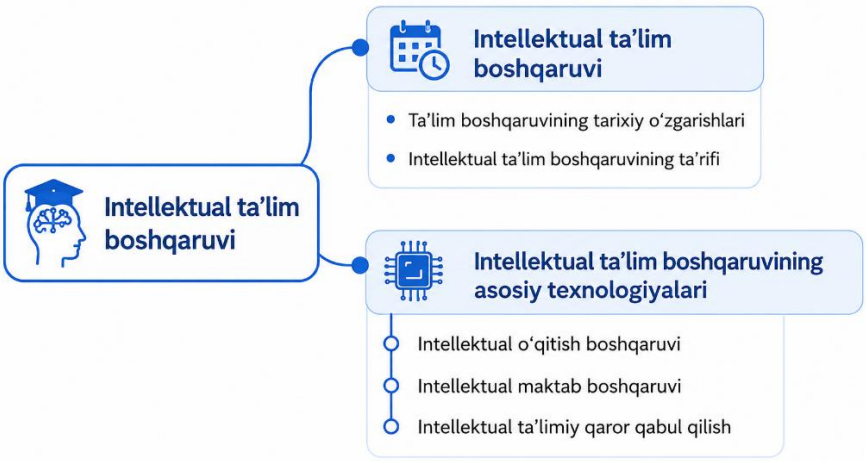
# OLTINCHI BOB AQLLI TA’LIMNI BOSHQARISH

## Bob bo‘yicha umumiy yo‘naltirish

Sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar kabi texnologiyalarning jadal rivojlanishi sharoitida ta’lim boshqaruvi “tajribaga asoslangan” yondashuvdan “ma’lumotlarga asoslangan” hamda “intellektual qaror qabul qilish” modeliga bosqichma-bosqich o‘zgarib bormoqda. Ushbu bob boshqaruv muammolariga bag‘ishlanib, ta’lim boshqaruvining tarixiy evolyutsiyasi va tizimli xususiyatlari asosida intellektual ta’lim boshqaruvining asosiy konsepsiyalari, ustuvor vazifalari hamda amaliy qo‘llanish holatlarini yoritadi.

Bobda intellektual o‘qitish boshqaruvi, aqlli kampus (smart campus) boshqaruvi va intellektual ta’limiy qaror qabul qilish kabi uchta asosiy yo‘nalish ko‘rib chiqiladi. Mazkur yo‘nalishlarning texnologik asosini tashkil etuvchi vositalar, xususan, yuzni (inson qiyofasini) aniqlash texnologiyalari, bilimlar grafigi, o‘rganish jarayonlarini tahlil qilish va prognozlash algoritmlari algoritmlari ilmiy jihatdan tahlil etiladi. Shuningdek, “aqlli o‘quv hamrohi” kabi amaliy misollar orqali mazkur texnologiyalarning ta’lim boshqaruvi jarayonlariga integratsiyalashuvi izohlanadi.

Bundan tashqari, bobda katta til modellarining ta’lim boshqaruvidagi salohiyati ham tahlil etiladi. Xususan, avtomatik savol-javob tizimlari, matn generatsiyasi, o‘quv-uslubiy hujjatlarni tavsiya etish kabi ssenariylar doirasida ularning o‘qituvchilar va boshqaruv xodimlari faoliyati samaradorligiga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Mazkur bobni o‘rganish natijasida talabalar intellektual ta’lim boshqaruvi nafaqat texnik vositalarning yangilanishi, balki boshqaruv mantig’i va ta’limni boshqarish konsepsiyalarining chuqur transformatsiyasi ekanligini anglab yetadilar.




An'anaviy yondashuvlarda ta'lim boshqaruvi ko'pincha yordamchi infratuzilmani ta'minlash va tizimning barqaror funksionalligini qo'llab-quvvatlashga qaratilgan amaliy faoliyat sifatida talqin etilgan. Biroq zamonaviy sharoitda u ta'lim innovatsiyalarini rivojlantirish hamda resurslardan samarali foydalanishni ta'minlovchi muhim drayverga aylanmoqda. Qadimgi madrasalardagi an'anaviy tartib-qoidalarga asoslangan boshqaruv amaliyotlaridan tortib, zamonaviy ta'lim tizimlarining institutsional boshqaruv modellarigacha bo'lgan evolyutsion jarayonda ta'lim boshqaruvi ta'lim shakllari va tashkiliy tuzilmalar bilan uzviy bog'liq holda izchil rivojlanib kelgan. Hozirgi bosqichda esa raqamli texnologiyalarning chuqur integratsiyalashuvi natijasida "intellektual ta'lim boshqaruvi" paradigmasining shakllanishi kuzatilmoqda.

Ta'lim boshqaruvining asosiy maqsadi –"adolatli va sifatli ta'lim"ni ta'minlash uchun zarur institutsional va tashkiliy shart-sharoitlarni shakllantirishdan iborat. Mazkur jarayon nafaqat ta'lim muassasasining amaliy faoliyati va kadrlar resurslarini boshqarishni, balki tizimli, axloqiy va axborotga asoslangan ko'p qirrali muhitni ham qamrab oladi. Korporativ boshqaruv yoki sanoat rejalashtirishidan farqli ravishda, ta'lim boshqaruvi markazida emotsional-intellektual xususiyatlarga ega, individual differensial xususiyatlari va shaxsiy rivojlanish trayektoriyasiga ega bo'lgan subyektlar –o'quvchilar va o'qituvchilar turadi. Shu bois ta'lim boshqaruvi o'z mohiyatiga ko'ra aksiologik jihatdan yo'naltirilgan boshqaruv shakli hisoblanib, unda funksional samaradorlik bilan bir

qatorda ijtimoiy adolat va shaxsiy rivojlanish omillari ham kompleks tarzda inobatga olinadi.

Mazkur sharoitda sun’iy intellekt va ma’lumotlar texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta’lim boshqaruvi tizimiga yangi funksional imkoniyatlarni integratsiyalash imkonini bermoqda. Xususan, yuzni aniqlash texnologiyalariga asoslangan davomat monitoringi tizimlari, katta ma’lumotlar algoritmlariga tayangan intellektual dars jadvalini optimallashtirish mexanizmlari, o‘quvchilarning ta’limdan chiqib ketish xavfini oldindan aniqlashga xizmat qiluvchi tahlil mexanizmlari asosida ishlovchi erta ogohlantirish platformalari hamda kampus xavfsizligini ta’minlovchi avtonom patrul robotlari ta’lim boshqaruvi konseptual chegaralarining transformatsiyasiga olib kelmoqda.

Ayniqsa, yirik til modellari (Large Language Models)ning shakllanishi ta’lim boshqaruvida yangi qo‘llanish paradigmalarini kengaytirmoqda. Ular o‘qituvchilar uchun individual o‘quviy fikr-mulohazalarni generatsiya qilish, talabalar bilan ishlovchi bo‘limlar uchun rasmiy yozishmalarni avtomatlashtirish, ta’lim siyosati hujjatlarini semantik tahlil qilish hamda hududiy ta’lim hisobotlarini shakllantirish kabi jarayonlarda samarali qo‘llanilmoqda. Natijada, mazkur texnologiyalar ta’lim boshqaruvi amaliyotiga bosqichma-bosqich integratsiyalashib, uning moslashuvchanligi, adaptivligi va individual xususiyatlarni inobatga olish darajasini oshirishga xizmat qilmoqda.

Quyidagi vaziyatni ko‘rib chiqish mumkin: aqlli ta’lim muhitida ta’lim muassasasi rahbari boshqaruv paneli orqali o‘quvchilarning o‘zlashtirish jarayonlari, o‘quv mashg‘ulotlarining bajarilish holati hamda kampus xavfsizligiga oid ko‘rsatkichlarni real vaqt rejimida monitoring qiladi. Shu bilan birga, yirik til modeli bilan integratsiyalashgan qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimi individual rivojlanish strategiyalari bo‘yicha tavsiyalarni generatsiya qiladi hamda muhim axborotlarni avtomatlashtirilgan tarzda tegishli bo‘linmalarga uzatadi.

Bunday sharoitda ta’lim boshqaruvi murakkab operatsion jarayonlarni mexanik tarzda bajarishdan ko‘ra, intellektual tizimlar va boshqaruv subyektlari o‘rtasidagi kooperativ o‘zaro ta’sir asosida rivojlanadigan dinamik jarayonga

aylanadi. Shu bilan birga, intellektual ta’lim boshqaruvi ma’lumotlarni integratsiyalashdagi murakkabliklar, tizimlarning o‘zaro uzviy bog‘lanmaganligi, axloqiy va normativ muammolar hamda pedagogik kadrlarning adaptatsiya jarayonlari bilan bog‘liq qator cheklovlarga ham duch keladi. Biroq aynan ushbu ziddiyatli va dinamik transformatsion jarayonlar doirasida kelajak ta’lim boshqaruvining konseptual modeli shakllanib bormoqda.

Mazkur bobda ta’lim boshqaruvining an’anaviy evolyutsiyasi asosida intellektual boshqaruvning asosiy konseptual g‘oyalari va funksional komponentlari tizimli yondashuv doirasida tahlil etiladi. Real amaliy misollar, texnologik tahlillar hamda vaziyatli modellashtirish orqali “intellektual ta’lim boshqaruvi” fenomeni yuzasidan yaxlit ilmiy tasavvur shakllantiriladi.

Ushbu bobni o‘zlashtirish natijasida boshqaruv jarayoni faqat tashkiliy va muvofiqlashtiruvchi funksiyalar bilan cheklanmasdan, balki intellektual tizimlar bilan integratsiyalashgan, inson omiliga tayanadigan hamda yuqori darajadagi analitik va aksiologik yondashuvni talab etuvchi murakkab ijtimoiy-texnologik tizim sifatida anglanadi.

## 1-bo‘lim. Ta’lim boshqaruvining mazmuni

### 1. Ta’lim boshqaruvining tarixiy o‘zgarishlari

Ta’lim boshqaruvi rivojlanish trayektoriyasini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, uning umumiy yo‘nalishi empirik yondashuvga asoslangan boshqaruvdan ilmiy asoslangan boshqaruv paradigmasiga tomon bosqichma-bosqich o‘tib borgan. Xususan, empirik boshqaruv modelida rahbarlar tajribaning ustuvorligiga tayanib, ta’lim jarayoniga oid qarorlar va baholashlarni asosan shaxsiy amaliy tajribasi asosida qabul qilgan. Natijada, ta’lim muassasasining faoliyati ko‘p jihatdan boshqaruv subyektining individual kompetensiyasi va tajriba darajasini aks ettirgan. Biroq bunday tajriba ko‘pincha nazariy umumlashtirish darajasiga ko‘tarilmagan va keng miqyosda transfer qilinmagan. Ta’lim tizimi nisbatan barqaror bo‘lgan sharoitlarda mazkur yondashuv ma’lum darajada samaradorlikni ta’minlagan bo‘lsa-da, tizimli transformatsiyalar va keskin islohotlar davrida boshqaruv samaradorligining pasayishi va murakkabliklarning ortishi kuzatilgan.

Vaqt o‘tishi bilan ta’lim boshqaruvi boshqaruv nazariyasining metodologik asoslariga tobora ko‘proq tayanib, intuitiv qaror qabul qilish va individual tajribaga haddan tashqari bog‘liqlikdan bosqichma-bosqich voz kecha boshladi. Natijada, ta’lim boshqaruvi tizimlarida tashkiliy tuzilmalar aniq tartibga solindi, me’yoriy-huquqiy baza institutsional jihatdan mustahkamlandi. Shu bilan birga, ta’lim jarayonidagi muammolarni diagnostika qilish va baholashda so‘rov metodlari, statistik tahlil, kvantitativ o‘lchash kabi ilmiy usullardan keng foydalanish amaliyoti shakllandi. Zamonaviy boshqaruv modeli demokratik boshqaruv tamoyillariga asoslanib, qaror qabul qilish jarayonida manfaatdor tomonlarning ishtirokini muhim omil sifatida e’tirof etadi. Mazkur yondashuv universallik va yuqori darajadagi moslashuvchanlik xususiyatlari bilan tavsiflanadi.

Ta’lim boshqaruvi rivojlanish jarayonida uning tadqiqot paradigmalari ham izchil transformatsiyaga uchragan. G‘arb ta’lim boshqaruvi tadqiqotlarida dastlab mulohazaviy (falsafiy) paradigma ustuvor bo‘lgan bo‘lsa, keyinchalik empirik paradigma va gumanistik interpretativ paradigma shakllandi hamda so‘nggi bosqichda ko‘p yondashuvli tadqiqot paradigmasiga o‘tish kuzatildi.

Boshqacha aytganda, tadqiqot metodologiyasida umumiy va nazariy va mulohazaga asoslangan yondashuvlardan amaliy tafakkurga asoslangan, ko‘p yo‘nalishli kompleks ilmiy tadqiqotlarga o‘tish kuzatildi. Tadqiqot mazmuni doirasida nafaqat ta’lim boshqaruvi fanining tizimi, uning bilish nazariyasiga oid xususiyatlari va tadqiqot obyektlari o‘rganildi, balki ta’limni boshqarish hamda boshqaruv mexanizmlariga ham alohida e’tibor qaratildi.

Umuman olganda, ta’lim boshqaruvi nazariyasining evolyutsiyasi bir qator muhim xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Birinchidan, turli nazariy maktablarning o‘zaro integratsiyasi va konvergensiyasi natijasida mazkur soha rivojlandi; ayniqsa, asosiy boshqaruv nazariyalarining faol uyg‘unlashuvi zamonaviy ta’lim boshqaruvi nazariyasining murakkab va ko‘p qatlamli ilmiy tizim sifatida shakllanishiga xizmat qildi. Ikkinchidan, nazariyalarni integratsiyalash jarayonida tanqidiy qayta ko‘rib chiqish, selektiv qabul qilish va takomillashtirish mexanizmlari amalga oshirildi. Garchi turli nazariyalar o‘rtasida muayyan ziddiyatlar mavjud bo‘lsa-da,

ular o‘zaro bir-birini to‘ldiruvchi xususiyat kasb etib, amaliy ehtiyojlarga mos ravishda qayta interpretatsiya qilindi. Uchinchidan, umumiy boshqaruv nazariyalari adaptatsiya qilinib, ta’lim boshqaruvi amaliyotiga tatbiq etildi; boshqaruv fani mazkur soha uchun fundamental metodologik asos sifatida xizmat qiladi. To‘rtinchidan, amaliyot va nazariya o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlik natijasida nazariyalar muntazam ravishda yangilanib boradi: amaliy tajribalar asosida ular qayta ko‘rib chiqiladi, strukturaviy jihatdan takomillashtiriladi va zamonaviy ta’lim boshqaruvi nazariyasining barqaror rivoji ta’minlanadi.

**2. Aqlli ta’limni boshqarishning ta’rifi**

Sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar texnologiyalari ilmiy asoslangan boshqaruv paradigmasi doirasida o‘zining yuqori samaradorlikka ega imkoniyatlarini namoyon etib kelmoqda, shu bilan birga ular ta’limni intellektual boshqarish hamda xizmat ko‘rsatish jarayonlarida ham muhim metodologik va texnologik ahamiyat kasb etadi. Ma’lumotlarni tahlil qilish va data mining (ma’lumotlar qazib olish) yondashuvlariga asoslangan dinamik ta’lim monitoringi hamda sifatni baholash tizimlari o‘qitish sifati jarayonlarini uzluksiz nazorat qilish va optimallashtirishning muhim instrumenti bo‘lib xizmat qiladi. Bu esa ta’limni intellektual boshqarish va xizmat ko‘rsatish tizimlarini amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan asosiy texnologik infratuzilmani tashkil etadi.

An’anaviy ta’lim boshqaruvida boshqaruv subyektlari ta’lim jamoasini tashkiliy jihatdan shakllantirish va muvofiqlashtirish orqali insoniy, moliyaviy hamda moddiy resurslardan foydalanib, mavjud institutsional imkoniyatlar doirasida boshqaruv maqsadlariga erishishni ta’minlagan. Intellektual ta’lim boshqaruvi esa ko‘p manbali va ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarga tayangan holda, ta’lim axborotlashtirish tizimlari orqali katta ma’lumotlar tahlili, sun’iy intellekt algoritmlari hamda bulutli hisoblash texnologiyalaridan kompleks foydalanishni nazarda tutadi. Ushbu yondashuv insoniy, moliyaviy va moddiy resurslarni yanada optimallashtirilgan tarzda taqsimlash va boshqarish, shuningdek, ilmiy asoslangan, adaptiv va yuqori samaradorlikka ega boshqaruv, qaror qabul qilish hamda xizmat ko‘rsatish jarayonlarini ta’minlash imkonini beradi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limni intellektual boshqarish va xizmat ko‘rsatishdagi asosiy funksional vazifalari quyidagilardan iborat:

(1) **Ta’limda tenglikni ta’minlash, ijtimoiy-iqtisodiy “ko‘r zonalar”ni qisqartirish hamda shahar va qishloq hududlari o‘rtasidagi ta’lim sifati differensialini kamaytirish.** Mamlakat miqyosida hududlar, shahar va qishloqlar o‘rtasida ta’lim sifati tafovuti sezilarli bo‘lib, yuqori sifatli ta’lim resurslari ko‘pincha elit ta’lim muassasalari doirasida markazlashgan va nisbatan kam mobil hisoblanadi. Sun’iy intellekt asosidagi texnologiyalar mazkur nomutanosiblikni yumshatishda muhim instrumental imkoniyatlar yaratadi. Intellektual ta’lim tizimlari geografik masofaviy cheklovlarni minimallashtirib, ta’lim xizmatlarini fazoviy jihatdan demokratlashtirishga xizmat qiladi. Shuningdek, vaqtga bog‘liq cheklovlarni kamaytirgan holda, o‘quvchilarga adaptiv o‘qish va takrorlash imkoniyatlarini taqdim etadi. Masalan, ikki o‘qituvchili sinf modeli, optimallashtirilgan resurs taqsimoti, individual ta’lim trayektoriyalari hamda intellektual tutor tizimlarining avtomatlashtirilgan savol-javob mexanizmlari orqali ta’limdagi tenglik darajasini oshirish mumkin.

(2) **Hududiy ta’lim sifatini monitoring qilish va oshirish.** Intellektual texnologiyalar hamda katta ma’lumotlar tahliliga asoslangan yondashuvlar hududiy ta’lim sifati bo‘yicha ilmiy asoslangan boshqaruv qarorlarini shakllantirish imkonini beradi. Hududiy ta’lim sifatini baholash tizimlari o‘qituvchi kadrlar tarkibi, o‘quvchilarning akademik ko‘rsatkichlari, o‘quv jarayonidagi faoliyat ma’lumotlari (uy vazifalari, oraliq baholashlar) hamda yakuniy imtihon natijalarini integratsiyalashgan holda tahlil qiladi va rivojlantirish strategiyalarini generatsiya qiladi. An’anaviy baholash tizimlarida o‘quv jarayonining dinamik ma’lumotlarini to‘liq yig‘ish cheklangan bo‘lib, tahlil asosan yakuniy baholash natijalariga tayangan. Holbuki, ta’limdagi asosiy muammolar ko‘pincha aynan jarayon bosqichida shakllanadi. Shu sababli, o‘quvchi va o‘qituvchi faoliyatining real vaqt rejimidagi ma’lumotlarini monitoring qilish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

(3) **Moslashtirilgan (adaptiv) ta’lim xizmatlarini rivojlantirish.** Ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot natijasida ta’lim ehtiyojlari ommaviy standartlashtirilgan modeldan shaxsga yo‘naltirilgan (personalized learning) paradigmaga o‘tmoqda. Katta ma’lumotlar tahlili va sun’iy intellekt algoritmlari individuallashtirilgan ta’lim xizmatlarini amalga oshirishning asosiy texnologik bazasini tashkil etadi. Shaxsiy o‘quv trayektoriyalarini shakllantirish, adaptiv kontent tavsiyalari, integratsiyalashgan ta’lim platformalari hamda intellektual o‘qitish assistentlari orqali moslashtirilgan ta’lim ekotizimi rivojlanmoqda.

(4) **Intellektual ta’limiy qaror qabul qilish (SI-driven decision making).** An’anaviy ta’lim boshqaruvida qaror qabul qilish jarayonlari ko‘pincha empirik tajriba va subyektiv ekspert baholariga asoslangan bo‘lib, siyosiy va normativ hujjatlar asosan konsensus va umumlashtirilgan tahlillar asosida shakllantirilgan. Bu esa to‘liq ilmiy-analitik boshqaruvni cheklagan. Zamonaviy texnologiyalar sharoitida esa katta hajmdagi ma’lumotlar va intellektual tahlil algoritmlari asosida ma’lumotlarga asoslangan (data-driven) qaror qabul qilish tizimlari shakllanmoqda. Bu boshqaruv subyektlariga kompleks, obyektiv va prognozli tahlilga asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Ta’limni intellektual boshqarish tizimlari ta’lim ekotizimiga sezilarli transformatsion ta’sir ko‘rsatmoqda: o‘qituvchilar maqsadli va aniq yo‘naltirilgan pedagogik faoliyatni amalga oshirmoqda, o‘quvchilar esa individual ehtiyojlarga moslashgan ta’lim yo‘nalishlaridan foydalanmoqda, intellektual robotlashtirilgan tizimlar esa ta’lim muassasalarida xizmat ko‘rsatish funksiyalarini bajarishda ishtirok etmoqda. Katta ma’lumotlarga asoslangan hududiy boshqaruv mexanizmlari ta’limdagi tenglikni mustahkamlashga xizmat qilmoqda. Ta’lim resurslarining ochiq va umumiy foydalanishga yo‘naltirilishi sifatli ta’limning muvozanatli rivojlanishi hamda samaradorlikning oshishiga olib kelmoqda. Intellektual tahlil va qarorlarni qo‘llab-quvvatlash platformalari esa boshqaruv jarayonlariga ilmiy asoslangan analitik tavsiyalar taqdim etmoqda.

Maktab rahbarlari o‘rtasida o‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, respondentlarning katta qismi sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim

boshqaruvida qo‘llashni qo‘llab-quvvatlaydi. Biroq ayrim ta’lim muassasalarida ushbu texnologiyalar hali strategik qaror qabul qilish darajasida yetarli darajada integratsiyalashmagan. Bu holat ko‘plab maktablarda intellektual texnologiyalar asosan yordamchi instrument sifatida qo‘llanilayotganini, ularning boshqaruvning markaziy komponentiga to‘liq aylanmaganini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, hozirgi bosqichda intellektual ta’lim boshqaruvi rivojlanishning boshlang‘ich va transformatsion fazasida bo‘lib, ayrim funksional yo‘nalishlarda joriy etilmoqda. Amaliyot asosan operatsion darajadagi boshqaruv vazifalari bilan cheklangan, tizimli integratsiya esa yetarli darajada shakllanmagan. Ma’lumotlardan foydalanish intensivligi past, investitsion faollik va strategik rejalashtirish darajasi yetarli emas. Shu bois ta’lim boshqaruvida intellektual texnologiyalarni kompleks, tizimli va muvofiqlashtirilgan yondashuv asosida joriy etish zarur hisoblanadi.

## 2-bo‘lim. Aqlli ta’limni boshqarishning asosiy texnologiyalari

Intellektual ta’lim boshqaruvi vositalariga tayangan holda ta’limga oid ma’lumotlarni qayta ishlashning operativligi va aniqlik darajasini sezilarli oshirish mumkin. Bu esa ta’lim jarayonining holatini kompleks va uzluksiz monitoring qilish, rivojlanish tendensiyalarini intellektual prognozlash, resurslarni optimallashtirilgan holda muvofiqlashtirish hamda inson–mashina hamkorligi mexanizmlarini kuchaytirish uchun muhim metodologik va texnologik asos bo‘lib xizmat qiladi.

### 1. Aqlli o‘qitishni boshqarish

Ta’limni axborotlashtirish va sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi sharoitida aqlli (intellektual) o‘qitishni boshqarish ta’lim sifati hamda ta’lim boshqaruvi samaradorligini oshirishning muhim instrumental mexanizmiga aylanmoqda.

Aqlli o‘qitishni boshqarish –bu o‘qitish jarayonini boshqarishning barcha bosqichlarida katta ma’lumotlar, sun’iy intellekt va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan kompleks foydalanish orqali boshqaruv

jarayonini intellektuallashtirish, aniqlashtirish hamda individualizatsiya qilishga yo‘naltirilgan tizimli yondashuvdir.

Aqlli o‘qitishni boshqarish avtomatik davomat monitoringi, topshiriqlarni intellektual baholash va tekshirish, o‘quv faoliyatini tahlil qilish, ta’lim sifati monitoringi va baholash, fan tanlash bo‘yicha tavsiyalar generatsiyasi, imtihon jarayonlarini raqamli boshqarish, intellektual ogohlantirish tizimlari hamda ta’lim resurslarini adaptiv boshqarish kabi funksional imkoniyatlarni qamrab oladi. Ushbu funksiyalar kompyuter ko‘rish (computer vision), tabiiy tilga ishlov berish (NLP) hamda ta’limga oid katta ma’lumotlarni tahlil qilish kabi sun’iy intellekt texnologiyalari asosida amalga oshiriladi.

Aqlli o‘qitishni boshqarish o‘qituvchilarning operatsion yuklamasini kamaytiradi, ma’lumotlarga asoslangan (data-driven) qaror qabul qilish jarayonini ta’minlaydi, individual ta’lim trayektoriyalarini shakllantirishga xizmat qiladi hamda ta’lim sifati va boshqaruv samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ta’limni boshqarish maktabda o‘quv jarayonining uzluksiz va barqaror ishlashini ta’minlovchi fundamental tizim bo‘lib, u kadrlar tayyorlash sifati hamda ta’lim-tarbiya maqsadlariga erishishda bevosita determinant omil hisoblanadi. Odatda u to‘rtta asosiy komponentni o‘z ichiga oladi: ta’lim jarayonini boshqarish, ta’lim faoliyatini boshqarish, ta’lim sifatini boshqarish va ta’lim monitoringi.

**Ta’lim jarayonini boshqarish** –muayyan ijtimoiy buyurtma, ta’lim maqsadlari hamda o‘quvchilarning jismoniy va psixologik rivojlanish xususiyatlariga tayangan holda, o‘qituvchining “o‘qitish” va o‘quvchining “o‘rganish” faoliyatlaridan iborat bo‘lgan ikki tomonlama (bilateral) pedagogik jarayonni tashkil etish va muvofiqlashtirish tizimidir. Hozirgi vaqtda intellektual ta’lim jarayonini boshqarish yo‘nalishidagi tadqiqotlar asosan data-driven (ma’lumotlarga asoslangan) yondashuv doirasida dars jarayonini adaptiv boshqarish hamda darsdan keyingi uy vazifalarini intellektual rejalashtirish va optimallashtirishga qaratilgan.

**Ta’lim faoliyatini boshqarish** –maktabdagi o‘quv jarayoniga oid barcha faoliyatlarni rejalashtirish, tashkil etish va tizimli muvofiqlashtirishga

yo‘naltirilgan boshqaruv funksiyasidir. Intellektual faoliyatni boshqarish yo‘nalishida hozirgi kunda bir qator yetuk aqlli ilovalar va platforma asosidagi yechimlar yechimlar shakllangan.

Xususan, yangi oliy ta’limga kirish imtihonlari siyosati doirasida joriy etilgan “6 fan orasidan 3 fanni tanlash” modeli maktab ta’lim tizimida murakkab tashkiliy va logistika muammolarini yuzaga keltirdi. Mazkur sharoitda intellektual optimallashtirish algoritmlaridan foydalangan holda “bitta sinf –bitta jadval” hamda “bitta o‘quvchi – individual jadval” kabi resurslarni rejalashtirishga oid masalalar samarali hal etildi. Ushbu tizim funksional jihatdan to‘rtta asosiy modulga ajratiladi: ma’lumotlarni boshqarish, fan tanlash va sinflarga taqsimlash, intellektual dars jadvalini shakllantirish hamda davomatni raqamli boshqarish.

Bundan tashqari, “ikki o‘qituvchili sinf” modeli ham keng miqyosda joriy etilmoqda. Ushbu yondashuvda sun’iy intellekt algoritmlari o‘quvchilarning akademik tayyorgarligi, kuchli va zaif kompetensiyalarini tahlil qiladi hamda intellektual tavsiya tizimlari asosida mos pedagoglarni biriktirish orqali juft o‘qituvchilik modelini shakllantiradi. Mazkur amaliyot “o‘qituvchilar tarmog‘i” va onlayn konsultativ platformalar orqali hududiy miqyosda sifatli pedagogik resurslarni integratsiyalashga xizmat qiladi. Natijada resurslarni aniq va optimallashtirilgan taqsimlash ta’minlanadi, jamoat ta’lim xizmatlaridagi nomutanosibliklar kamayadi, o‘rta ta’lim islohotlari qo‘llab-quvvatlanadi, o‘qituvchilarning vaqt va makon bo‘yicha cheklovlari yumshatiladi, o‘quv dasturlari mazmuni boyitiladi hamda o‘quvchilarning individual ta’lim ehtiyojlarini qondirish darajasi oshadi.

Shuningdek, tobora ko‘proq ta’lim muassasalarida yirik til modellari asosida ishlovchi o‘quv ishlari bo‘yicha intellektual assistent tizimlari joriy etilmoqda. Ushbu tizimlar o‘quvchilarga fan tanlash bo‘yicha tavsiyalar berish, o‘quv hujjatlari va reglamentlarga oid savollarga tabiiy tilda javob qaytarish, shaxsiylashtirilgan dars jadvallarini loyihalash kabi funksiyalarni bajarish orqali boshqaruv jarayonlarining operativligini va xizmat ko‘rsatish tezkorligini sezilarli darajada oshirmoqda.

**Ta’lim sifati boshqaruvi** –ta’lim maqsadlari va standartlari talablariga muvofiq holda o‘quv faoliyatini rejalashtirish, tashkil etish hamda ta’lim jarayonining barcha bosqichlarida sifatni uzluksiz monitoring qilish va baholashga yo‘naltirilgan kompleks boshqaruv tizimidir. Intellektual ta’lim sifati monitoringi doirasida o‘quvchilarning o‘qish jarayonidagi emotsional holati, faollik darajasi va ishtirok indeksini kuzatish masalalari zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda keng e’tirof etilmoqda. Ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar asosan boshqaruv paneli (dashboard), analitik hisobot kartalari (reporting cards) hamda vizualizatsiya tizimlarini ishlab chiqishga qaratilgan.

O‘quvchilarning emotsional holati va o‘quv faolligini monitoring qilish o‘qituvchilarga ularning motivatsiyasi, kognitiv qiziqishi, diqqat darajasi hamda o‘quv faoliyatidagi sa’y-harakatlarini chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa dars jarayonini adaptiv boshqarish va o‘quv metodikasini moslashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, boshqaruv paneli orqali o‘qituvchilarga sinf va individual darajadagi umumlashtirilgan ma’lumotlar taqdim etilib, o‘quvchilarning bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, mavjud tushunmovchiliklar, adaptiv ta’lim tizimidagi rivojlanish dinamikasi hamda vaqt sarfi kabi ko‘rsatkichlar tahlil qilinadi. O‘qituvchilarning o‘quvchilar haqidagi kognitiv tasavvuri chuqurlashgani sari, bu dars rejalashtirish va o‘qitish mazmunining optimallashtirilishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Hozirgi kunda katta til modellari asosida ishlovchi tizimlar insho avtomatik baholash (automated essay scoring), o‘quvchilarning xatti-harakatlarini analitik tahlil qilish hamda o‘qituvchilar uchun pedagogik tavsiyalar generatsiyasi kabi funksiyalarni bajarib, intellektual sifat boshqaruvining muhim tarkibiy komponentiga aylanmoqda. Natijada “ma’lumot + til generatsiyasi” paradigmasiga asoslangan yangi avlod fikr-mulohaza (feedback) mexanizmi shakllanmoqda.

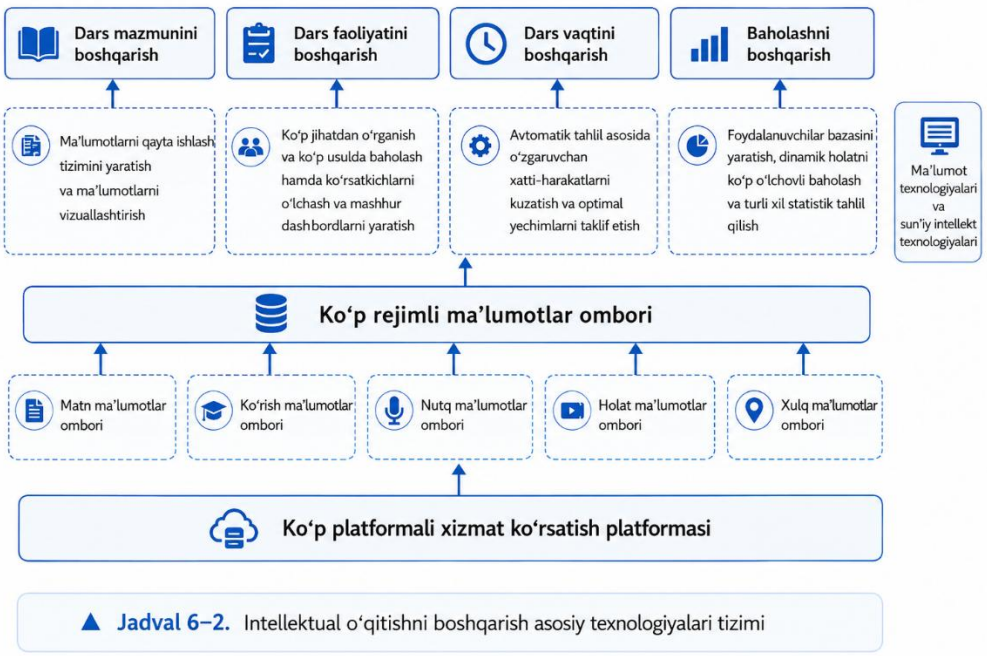
**Ta’lim monitoringi boshqaruvi** ta’lim sifati monitoringi hamda o‘quv jarayonini real vaqt rejimida kuzatish va tahlil qilish jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Intellektual erta ogohlantirish va boshqaruv yo‘nalishida o‘qishni tashlab ketish (dropout) yoki bitiruvni kechiktirish (delayed graduation) muammolari ta’lim

tizimlari uchun eng murakkab tizimli chaqiriqlardan biri hisoblanadi. Ushbu holatlarni prognozlash va preventiv choralar ishlab chiqish maqsadida Del Bonifero va hammualliflar mashinani o‘rgatish (machine learning) algoritmlariga asoslangan, ma’lumotlarga yo‘naltirilgan yondashuv orqali bakalavriatning birinchi bosqichida dropout holatini bashorat qiluvchi modelni ishlab chiqqanlar. Mazkur model boshqa tizim komponentlari bilan integratsiyalashgan holda kompleks monitoring platformasiga birlashtirilishi va favqulodda vaziyatlarda adaptiv tavsiyalarni generatsiya qilishi mumkin.

Bitiruvni kechiktirish muammosi bo‘yicha esa Nur va hammualliflar o‘quvchilarning uch turdagi xususiyatlarini –akademik indikatorlar, ijtimoiy tarmoq xususiyatlari hamda geografik parametrlarni –ajratib olgan holda, o‘quvchilar o‘zaro aloqalari asosida grafik (graph-based) model shakllantirgan va shu tarmoq tahliliga tayangan holda kechikib bitirishni prognoz qiluvchi modelni ishlab chiqqanlar. Ta’kidlash joizki, ushbu yondashuvlarda foydalanilgan ma’lumotlar faqat akademik natijalar bilan cheklanmay, balki o‘quvchilarning darsdan tashqari faoliyatiga oid ko‘p o‘lchovli ma’lumotlarni ham qamrab oladi. So‘nggi yillarda yirik til modellari shaxsiylashtirilgan erta ogohlantirish tahlillari hamda intervensiya (aralashuv) bo‘yicha tavsiyalar generatsiyasida ham qo‘llanilib, xavf omillarini aniqlash va ularga mos javob choralarini shakllantirish orqali boshqaruvchilarga o‘quvchilarning muammolarini erta bosqichda identifikatsiya qilish va tezkor aralashuvni amalga oshirish imkonini bermoqda.

Intellektual ta’lim jarayonini boshqarish tizimi misolida ushbu boshqaruvni qo‘llab-quvvatlovchi asosiy texnologik yechimlar tizimli ravishda yoritiladi. Mazkur tizim dars mazmuni, o‘quv faoliyati, vaqtni boshqarish, muammoli xulq-atvor holatlari hamda baholash jarayonlari kabi besh asosiy o‘lchovni qamrab olgan integrallashgan boshqaruv strategiyalarini o‘z ichiga oladi. Shu orqali “o‘qitish –o‘rganish – boshqarish” triadasining o‘zaro uyg‘unlashuvi ta’minlanib, maqsadga yo‘naltirilgan ta’lim (precision education) hamda intellektual boshqaruvning metodologik ahamiyati namoyon etiladi.

Sinfdagi ta’limni boshqarish strategiyalari konseptual jihatdan dars mazmunini boshqarish, o‘quv faoliyatini boshqarish, dars vaqtini optimallashtirish, xulq-atvorni tartibga solish hamda baholash jarayonini boshqarish kabi besh asosiy funksional yo‘nalishni qamrab oladi. Ushbu yo‘nalishlarning texnologik realizatsiyasi hamda funksional tahlili 6-2-rasmda keltirilgan.




▲ Jadval 6–2. Intellektual o‘qitishni boshqarish asosiy texnologiyalari tizimi

**“Ma’lumotlarni ajratib olish (data mining) + vizualizatsiya” yondashuvi orqali dars mazmunini aniq va maqsadli taqdim etish**

Dars mazmunini boshqarish sinfdagi ta’lim jarayonini boshqarishning asosiy komponentlaridan biri bo‘lib, u o‘quv materiallarining tanlanishi, ularni taqdim etish formati hamda qo‘shimcha o‘quv resurslarining integratsiyasini qamrab oladi. Bilim mazmunini shakllantirishda ta’lim maqsadlari, o‘quv materialining asosiy va murakkab elementlari, o‘quvchilarning individual o‘quv trayektoriyasi hamda oldingi diagnostik baholash natijalari asosida data-driven yondashuv qo‘llanilib, kontentning adaptiv va aniq yo‘naltirilgan taqdimoti ta’minlanadi.

**“Ko‘p sezgi asosida hamkorlikda bilim qurish + ko‘p kanalli almashuv” orqali dars faoliyatini aniq tashkil etish.**

Mazkur yondashuv turli didaktik vaziyatlarni modellashtirish bilan bir qatorda, o‘quvchilarning turli sezgi kanallari orqali ishtirokini faollashtirish va hamkorlikda bilim konstruksiyasini (collaborative knowledge construction)

kuchaytirishga yo‘naltirilgan. Shu bilan birga, evristik izlanishlar va adaptiv o‘quv tizimlari orqali o‘quvchilarning ta’lim resurslari hamda individual o‘quv strategiyalarini mustaqil tanlash mexanizmlari qo‘llab-quvvatlanadi.

**“Avtomatik aniqlash + avtomatlashtirilgan tavsiya” asosida dars vaqtini optimallashtirilgan taqsimlash.**

An’anaviy sinf boshqaruvida o‘qituvchi har bir o‘quvchining faollik darajasini individual kuzatish uchun ko‘p vaqt sarflaydi. Biroq ma’lumotlarga asoslangan intellektual ta’lim muhitida tizimlar anomallikni aniqlash algoritmlari orqali muammoli holatlarni avtomatik aniqlash imkoniyatiga ega (masalan, belgilangan vaqt oralig‘ida topshiriqni bajarmaslik yoki faollikning keskin pasayishi). Yig‘ilgan ma’lumotlar real vaqt rejimida vizual analitik platformalar orqali tahlil qilinib, o‘quvchilarning individual muammolari aniqlanadi va shu asosda dars jarayonining struktura va vaqt taqsimoti adaptiv tarzda optimallashtiriladi.

Bunday ko‘p martalik optimallashtirish nafaqat o‘quvchilarga moslashtirilgan xizmat ko‘rsatish sifatini oshiradi, balki ularning o‘z-o‘zini o‘rganish (self-directed learning) va o‘zini boshqarish (self-regulation) kompetensiyalarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Masalan, katta til modellarini dars vaqtini boshqarish tizimlariga integratsiya qilish orqali “o‘quv holatini izohlovchi matn generatsiyasi” hamda “vaqtga yo‘naltirilgan intervensiya tavsiyalari” avtomatik tarzda shakllantiriladi. Bu esa o‘qituvchining operativ javob berish tezligini oshirish bilan birga, pedagogik izohlarning shaffofligi va talqin aniqligini aniqligini kuchaytiradi.

Shuningdek, ayrim tadqiqotlarda taklif etilgan multimodal axborot modellari o‘quvchilarning xulq-atvor trayektoriyalari hamda baholash natijalarining vaqtli ketma-ketlik ma’lumotlarini integratsiyalash orqali tushuntiriladigan (explSInable) individual xulq tahlili va vaqtni boshqarish bo‘yicha adaptiv tavsiyalarni generatsiya qiladi. Bu esa ta’limiy intervensiyalarni rejalashtirish hamda dars davomiyligini optimallashtirish uchun muhim ma’lumotlar bazasini shakllantiradi.

Anomaliyalarni aniqlash va tezkor qayta aloqa (feedback) mexanizmlari orqali dars jarayonidagi muammoli xatti-harakatlarni intellektual boshqarish mumkin. Aqlli qurilmalar va internet texnologiyalarining keng joriy etilishi natijasida o‘quvchilarning darsdagi darsga xalal beruvchi yoki chalg‘ituvchi xatti-harakatlari (masalan, media kontent iste’moli, o‘yin faoliyati, norasmiy kommunikatsiya yoki passivlik holatlari) tobora murakkablashib bormoqda.

Shu sababli, sun’iy intellekt asosidagi tizimlar o‘quvchilarning xatti-harakatlarini real vaqt rejimida tahlil qilib, odatiy (normal) va noodatiy (anomaliya) holatlarni aniqlaydi. Aniqlangan muammoli vaziyatlar bo‘yicha o‘qituvchiga yoki tizimning o‘ziga tezkor signal beriladi va mos pedagogik choralar (masalan, diqqatni qayta jalb etish, topshiriqni moslashtirish yoki individual yordam ko‘rsatish) amalga oshiriladi. Bu esa ta’lim jarayonining samaradorligini oshirish va o‘quv muhitini barqaror boshqarishga xizmat qiladi.

Ayrim hollarda o‘quvchilar “aktiv ishtirok”ni soxtalashtirgan holatlar ham kuzatiladi. Ma’lumotlarga asoslangan intellektual tizimlar esa kompyuter ko‘rish, xulq-atvor tahlili va real vaqt monitoringi orqali o‘quvchilarning emotsional holati hamda faoliyat indikatorlarini aniqlash imkonini beradi.

Tasniflash (classification), klasterlash (clustering), xususiyatlarni ajratib olish (feature extraction), model qurish va validatsiya hamda pattern recognition usullari orqali anomaliyalar tezkor identifikatsiya qilinadi. Natijada o‘qituvchi real vaqt rejimida muammoli xatti-harakatni aniqlab, uning toifasiga mos holda tezkor pedagogik intervensiya [54] amalga oshiradi. Shu bilan birga, dars jarayonining uzluksiz monitoringi o‘qituvchiga o‘z pedagogik faoliyati samaradorligini empirik ma’lumotlar asosida tahlil qilish imkonini beradi.

So‘nggi tadqiqotlarda katta til modellari va eye-tracking (ko‘z harakati) ma’lumotlarini integratsiyalash orqali individual xatti-harakatlar uchun tabiiy til asosidagi izohlar va yo‘naltiruvchi tavsiyalar generatsiya qilish yo‘nalishi rivojlanmoqda. Mazkur “xatti-harakatni matn orqali izohlash” (behavior-to-text

[54] **Pedagogik intervensiya** — bu ta’lim jarayonida o‘quvchining o‘rganishdagi muammolarini aniqlab, ularni maqsadli, rejalashtirilgan va tizimli tarzda bartaraf etishga qaratilgan maxsus pedagogik ta’sir chorasidir.

explanation) texnologiyalari o‘qituvchiga murakkab pedagogik vaziyatlarda yanada tushunarli, interpretatsiyaga qulay va pedagogik jihatdan moslashtirilgan tavsiyalar taqdim etib, aralashuv samaradorligini oshiradi.

**“Inson–mashina hamkorlikdagi baholash + ko‘p o‘lchamli baholash” asosida qaror qabul qilishni optimallashtirish** “inson–mashina hamkorlikdagi baholash” va “ko‘p o‘lchamli baholash” yondashuvlari darsni baholash tizimini baholash obyekti va baholash mazmuni nuqtayi nazaridan kengaytirib, uning aniqligi va ishonchliligini oshiradi. Inson–mashina hamkorligi subyektiv ekspert bahosini ma’lumotlarga asoslangan analitik tahlil bilan uyg‘unlashtiradi hamda natijalarni vizualizatsiya orqali interpretatsiyaga qulay shaklda taqdim etadi.

Ko‘p o‘lchamli baholash esa baholash indikatorlarini turli kognitiv, faoliyat va natija darajalarida integratsiyalash orqali baholashning kompleksligi va ishonchliligini ta’minlaydi. Shu bilan birga, chuqur o‘rgatish (deep learning) texnologiyalari o‘qituvchilarning qaror qabul qilish tajribasini o‘quv ma’lumotlari sifatida modellashtirib, tizimning iterativ o‘qish jarayonida pedagogik bilimlarni uzluksiz o‘zlashtirishiga imkon yaratadi. Hozirgi tadqiqotlarda katta til modellari hamda izlab topilgan ma’lumotlar bilan boyitilgan generativ texnologiyalar (Retrieval-Augmented Generation, RAG) texnologiyalari ta’limiy baholash jarayoniga integratsiyalashib, an’anaviy ekspert baholashga asoslangan yondashuvlarni bosqichma-bosqich transformatsiya qilmoqda.

Masalan, matematika masalalarida kognitiv kompetensiyalarni avtomatik tasniflash tizimlari katta til modellarini moslashtirish orqali masalalarning kognitiv murakkablik darajasini aniqlaydi hamda izohli tahlil generatsiya qiladi. Bu o‘qituvchiga kognitiv diagnostika darajasida qo‘llab-quvvatlash berib, baholash jarayonini oddiy “ball qo‘yish” amaliyotidan “tushuntirish va rivojlantirishga yo‘naltirilgan diagnostik baholash” paradigmasiga o‘tkazishga xizmat qiladi.

**2. Aqlli maktabni boshqarish**

**Maktab boshqaruvi** – maktab ichidagi ta’lim-tarbiya jarayonlari, o‘qitish faoliyati, ilmiy-tadqiqot ishlari, xo‘jalik va texnik ta’minot hamda pedagogik va texnik xodimlarga oid barcha faoliyatlarni rejalashtirish, tashkil etish,

muvofiqlashtirish va nazorat qilishga yo‘naltirilgan kompleks boshqaruv jarayonidir. Bunda boshqaruv tizimining ham subyekti, ham obyekti sifatida maktabning o‘zi namoyon bo‘ladi, ya’ni mazkur yondashuv ta’limni boshqaruvchi yuqori darajadagi ma’muriy organlarning maktabga tashqi ta’siriga asoslangan klassik boshqaruv modelidan farqlanadi.

Maktab boshqaruvi orqali turli funksional yo‘nalishlar va ularning tarkibiy elementlari integratsiyalashgan tizim sifatida o‘zaro bog‘lanadi hamda yagona institutsional mexanizm sifatida faoliyat yuritadi. Natijada o‘quvchilarni tarbiyalash jarayoni hamda maktab oldiga qo‘yilgan strategik va operatsion vazifalar kompleks tarzda amalga oshiriladi. Ushbu boshqaruv faoliyati “maktab rivoji va tarbiya” maqsadiga yo‘naltirilgan bo‘lib, tizimli, inson yo‘naltirilgan xususiyatga ega hamda moddiy ishlab chiqarish sohasidagi boshqaruv modellardan sezilarli darajada farq qiluvchi o‘ziga xos pedagogik boshqaruv tizimini tashkil etadi. Sun’iy intellekt texnologiyalari esa o‘qitish muhitini optimallashtirish, o‘quvchilarning o‘quv faoliyatidagi faolligi va tashabbuskorligini oshirish hamda ta’limni boshqarish samaradorligini kuchaytirishda muhim texnologik omil sifatida namoyon bo‘lmoqda.

So‘nggi yillarda maktablarda xavfsizlik bilan bog‘liq hodisalarning ortishi, jumladan yotoqxonalarda yong‘in, laboratoriyalarda portlash va maktab ichki zo‘ravonligi kabi holatlar ta’lim muassasalarida xavfsizlik boshqaruvi tizimining ahamiyatini yanada oshirdi. Maktab xavfsizligi ta’lim jarayonining uzluksiz va barqaror faoliyat yuritishi uchun zarur asos bo‘lib, ta’lim islohotlari va rivojlanishining muhim kafolat komponenti hisoblanadi. U xavfsiz ichki va tashqi muhitni yaratish, xavfsizlikka oid tarbiyaviy ishlarni tashkil etish, jinoyatchilikning oldini olish, xavfsizlik boshqaruv tizimini takomillashtirish, sanitariya-gigiyena talablariga mos muhitni ta’minlash hamda favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berish mexanizmlarini ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi maktab xavfsizligini boshqarishning intellektual darajasini sezilarli oshirdi. Masalan, maktab hududida ishlovchi patrul robotlari videokuzatuv tizimlari orqali kirib-chiqayotgan

shaxslarning biometrik yuz tasvirlarini tahlil qilib, ularning identifikatsiyasini amalga oshiradi. Agar shaxs tizim bazasida mavjud bo‘lmasa, shaxsni tasdiqlash va ro‘yxatga olish jarayoni ishga tushiriladi. Bundan tashqari, ushbu tizimlar xavfli vaziyatlarni aniqlash, dars intizomini buzish holatlarini monitoring qilish, transport tezligini nazorat qilish, texnik xavfsizlik holatini tekshirish hamda yuqoridan buyum tashlash kabi potensial xavfli holatlarni aniqlash imkoniyatiga ega.

Maktab ichidagi patrul robotlari muhitni sezish, marshrutni rejalashtirish, dinamik qaror qabul qilish, harakatni boshqarish va signalizatsiya tizimlarini integratsiyalagan ko‘p funksiyali avtonom kompleks tizim sifatida ishlaydi. Shu bilan birga, tanaffus vaqtida yuzaga keladigan jarohatlar ham maktab xavfsizligi tizimining muhim muammolaridan biridir. Bunday holatlar ko‘pincha zich to‘planish, tartibsiz harakat, quvlashib o‘ynash va xavfli o‘yin faoliyatlari bilan bog‘liq bo‘ladi. Sun’iy intellektga asoslangan hodisalarni oldini olish tizimlari kuzatuv kameralaridan olingan videotasvirlarni real vaqt rejimida tahlil qilib, o‘qituvchi va o‘quvchilarning xatti-harakatlaridagi xavfli holatlarni aniqlaydi va tezkor ogohlantirish signallarini generatsiya qiladi. Ko‘p modal katta modellar yordamida xatti-harakatlarni avtomatik interpretatsiya qilish va xavfli vaziyatlarni erta aniqlash imkoniyati yanada kengaymoqda.

So‘nggi yillarda maktab avtobuslari xavfsizligi bilan bog‘liq hodisalar ham jiddiy dolzarblik kasb etmoqda. Jumladan, yo‘l-transport hodisalari, transport vositalarining xavfli sharoitlarda boshqarilishi yoki bolalarning avtobus ichida nazoratsiz qolishi kabi holatlar jamiyatda sezilarli ijtimoiy rezonans keltirib chiqargan. Shu sababli, maktab avtobuslari xavfsizligini ta’minlashda sun’iy intellektga asoslangan monitoring va boshqaruv tizimlarini joriy etish dolzarb yo‘nalish sifatida shakllanmoqda. Aqlli maktab avtobusi xavfsizlik boshqaruv platformalari mazkur muammolarni kompleks monitoring va intellektual nazorat orqali samarali hal etishga qaratilgan texnologik yechimlarni taklif etadi.

Bunday platformalar to‘liq video yozuv, real vaqt rejimidagi monitoring, belgilangan vaqt intervallarida nazorat tekshiruvlari, harakat yo‘nalishini qayta tiklash, intellektual obyekt va hodisalarni aniqlash, geolokatsiyani belgilash hamda kuzatuv funksiyalari orqali maktab avtobuslari boshqaruvini raqamlashtirilgan va intellektual boshqaruv darajasiga olib chiqadi. Tizim avtobusda qatnashayotgan o‘quvchilarga doir ma’lumotlarni markazlashtirilgan bazada saqlaydi, ularning xulq-atvor ko‘rsatkichlarini qayd etadi, transport harakati bo‘yicha avtomatik hisobotlarni shakllantiradi hamda avtobus holatini real vaqt rejimida monitoring qiladi. Shu bilan birga, SMS yoki mobil ilovalar orqali ota-onalar, pedagogik xodimlar va mas’ul operatorlarga o‘quvchining joylashuvi, meteorologik sharoitlar hamda favqulodda holatlar to‘g‘risida tezkor axborot yuborilib, oldindan ogohlantirish va operativ javob berish mexanizmlari ta’minlanadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining, xususan katta til modellarining multimodal tushunish va mantig’iy xulosa chiqarish qobiliyatlaridagi taraqqiyot ularning murakkab, kontekstga bog‘liq va strukturasiz boshqaruv muammolarini tahlil qilish jarayoniga integratsiyalashuvini tezlashtirdi. Maktab avtobuslari xavfsizligi kabi yuqori darajada kontekstual va noaniqlik darajasi yuqori bo‘lgan

tizimlarda katta modellarning qo‘llanilishi uch asosiy yo‘nalishda funksional kengayishni ta’minlaydi.

Birinchidan, xavfli vaziyatlarni semantik darajada aniqlash va kompleks tahlil qilish imkoniyati sezilarli darajada kengaydi. Katta til modellari video oqimlar, audio signallar va sensor ma’lumotlarini o‘zaro integratsiyalashgan multimodal formatda qayta ishlab, kontekstual semantik interpretatsiyani amalga oshirishi mumkin. Masalan, tizim kameradan olingan ma’lumotlar asosida “o‘quvchi avtobusda nazoratsiz qolgan bo‘lishi mumkin” kabi matnli diagnostik hisobotni avtomatik generatsiya qilib, favqulodda ogohlantirish signalini shakllantiradi. Bu esa yashirin va bevosita kuzatilmaydigan xavf omillarini erta bosqichda aniqlash imkonini beradi.

Ikkinchidan, favqulodda vaziyatlarda qaror qabul qilish va intervensiya rejalarini avtomatik generatsiya qilish mexanizmlari shakllanadi. Tizim noodatiy holatlarni (masalan, transport vositasining uzoq muddat to‘xtab qolishi yoki o‘quvchining belgilangan punktda qayd etilmasligi) aniqlaganda, katta til modeli qoidaviy me’yorlar va tarixiy hodisa ma’lumotlariga tayangan holda operativ choralar bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqadi. Masalan: “darhol mas’ul operator bilan aloqa o‘rnatish”, “5 daqiqa ichida joylashuvni tekshirishni amalga oshirish” yoki “yo‘l harakati xavfsizligi xizmatlari bilan muvofiqlashtirilgan tekshiruvni boshlash” kabi tavsiyalar generatsiya qilinadi.

Uchinchidan, xavfli holatlar bo‘yicha bilimlar bazasini shakllantirish va profilaktik boshqaruvni optimallashtirish imkoniyati yuzaga keladi. Oldingi xavfsizlik hodisalari bo‘yicha hisobotlar, ko‘rilgan choralar va ularning natijalari semantik tahlil va bilimlar grafigi asosida qayta ishlanib, katta til modellarida “xavfli vaziyatlar modeli” shakllantiriladi. Bu esa kelajakdagi vaziyatlarda xavf signallarini erta aniqlash, marshrutlarni optimallashtirish, haydovchi va resurslarni taqsimlash hamda ichki xavfsizlik reglamentlarini moslashtirish imkonini beradi. Natijada katta modellar xavfsizlik tizimida oddiy yordamchi komponentdan faol prognozlash va preventiv boshqaruv subyektiga transformatsiyalanadi.

Aqlli kampus ilovalari misolida ko‘rish mumkinki, turli platformalar turli arxitekturaviy yechimlarga ega bo‘lsa-da, ularning asosiy texnologik yadrosi bir xil funksional qatlamlarga tayanadi. Aqlli kampus –bu ta’lim muassasasining boshqaruv, o‘quv-metodik faoliyat va ta’lim jarayonlarini qo‘llab-quvvatlovchi integratsiyalashgan axborot platformasi bo‘lib, u uch asosiy komponentdan tashkil topadi: infratuzilma platformasi, ma’lumotlar markazi va xizmatlar ekotizimi.

Infratuzilma platformasi asosan IoT (Internet of Things) asosidagi sensorli muhit, yuqori tezlikdagi tarmoq infratuzilmasi hamda yuqori unumdorlikka ega bulutli hisoblash tizimlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu qatlam ta’lim muassasasida generatsiya qilinadigan multimodal ma’lumotlarni real vaqt rejimida yig‘ish, uzatish va dastlabki qayta ishlashni ta’minlaydi hamda keyingi analitik bosqichlar uchun texnologik asos yaratadi. Shu orqali maktabni intellektual va nozik boshqarish uchun qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlovchi raqamli ekotizim shakllanadi.

Ma’lumotlar markazi nafaqat kampus ichidagi aqlli sezgir tizimlar orqali yig‘ilgan multimodal ma’lumotlarni, balki tashqi axborot resurslarini ham integratsiyalovchi yagona axborot platformasi sifatida shakllanadi. U ta’lim, o‘quv jarayoni va o‘qituvchilarni kasbiy rivojlantirishga oid resurslar bazasini yaratib, adaptiv (moslashuvchan) va shaxsga yo‘naltirilgan tizimlar orqali o‘qituvchilarni dars loyihalash jarayonida, o‘quvchilarni esa individual o‘quv resurslari bilan ta’minlaydi.

Xizmatlar tizimi maktabning kundalik operatsion faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi intellektual servislar majmuasini anglatadi. Bunga aqlli kutubxona tizimlari, resurslarni tavsiya etish platformalari va avtomatlashtirilgan boshqaruv xizmatlari kiradi. Ushbu tizimlar nafaqat intellektual tavsiya algoritmlari asosida ta’lim resurslarini taqdim etadi, balki sensorli va analitik texnologiyalar yordamida kutubxona va xizmat infratuzilmasining operatsion samaradorligini ham oshiradi. Ayniqsa, kampus xavfsizlik tizimi ogohlantirish va favqulodda vaziyatlarni boshqarish funksiyalariga ega bo‘lib, tasvirni aniqlash, ovozni aniqlash, tabiiy tilga

ishlov berish (NLP) hamda kompyuter ko‘rish texnologiyalari orqali muhim hududlarni real vaqt rejimida monitoring qiladi.

So‘nggi yillarda katta til modellarining joriy etilishi aqlli kampus konsepsiyasini sezilarli darajada kengaytirdi. Qoidalarga asoslangan qat’iy biznes mantig’i o‘rnini asta-sekin tilni semantik tushunish va kontekstual mantig’iy xulosa chiqarishga asoslangan “kognitiv kampus xizmatlari” egallamoqda. Masalan, talabalar muloqot oynasi (chatbot) yoki suhbat interfeysi orqali dars jadvali, baholar izohi yoki psixologik maslahat bo‘yicha so‘rov yuborishi mumkin; tizim esa kontekstga mos tabiiy til javoblarini generatsiya qiladi. O‘qituvchilar darsni loyihalash jarayonida dars ishlanmasini yaratish, test topshiriqlarini generatsiya qilish va semantik moslikni tekshirish uchun katta modellardan foydalanadi. Boshqaruv xodimlari esa yig‘ilish protokollarini avtomatik shakllantirish, hujjatlarni tasniflash va arxivlash jarayonlarini optimallashtirishda ushbu texnologiyalardan foydalanadi.

Aqlli kampus jismoniy va raqamli (virtual) makonlarning integratsiyalashgan ekotizimi bo‘lib, o‘qituvchilar va boshqaruvchilar uchun zarur axborotga tezkor va qulay kirish imkonini yaratadi. U ta’limni raqamlashtirishning yuqori bosqichi sifatida raqamli kampusning evolyutsion rivojlangan shakli hisoblanadi. Uning asosiy xususiyatlari qatoriga muhitni to‘liq sezish, intellektual ma’lumot tahlili, shaxsiylashtirilgan xizmatlar hamda yuqori tezlikdagi keng qamrovli tarmoq infratuzilmasi kiradi.

Aqlli kampus virtualizatsiya, bulutli hisoblash, katta ma’lumotlar tahlili, sun’iy intellekt va data mining kabi ilg‘or texnologiyalarni kompleks tarzda integratsiya qiladi. Ma’lumotlarni ilmiy asosda boshqarish va intellektual qaror qabul qilish tizimlari uning asosiy funksional yo‘nalishi bo‘lib, oliy ta’lim muassasalarida ichki va tashqi subyektlar, faoliyatlar hamda jarayonlarning chuqur integratsiyasini ta’minlaydi. IoT (Internet of Things) texnologiyalari orqali kampusdagi turli sensor va qurilmalar yagona boshqaruv tizimiga ulanadi. Kundalik ta’lim jarayonlaridan tashqari, talabalar faoliyatiga oid ma’lumotlar (kirish-chiqish, biometrik o‘lchovlar, kampus tadbirlari va boshqalar) ham tizimga

integratsiya qilinib, rahbariyat va pedagogik xodimlarga o‘quvchilar holatini kompleks tahlil qilish hamda epidemiologik va umumiy xavfsizlikni ta’minlashda yordam beradi.

Shuningdek, ishlab chiqilgan aqlli doska tizimi an’anaviy doska funksiyalarini katta ekranli displey, sensorli boshqaruv interfeysi, kompyuter tizimi, audio modul, hujjat skaneri va IoT qurilmalari bilan integratsiyalaydi. U interaktiv panel imkoniyatlarini saqlagan holda, an’anaviy yozuv (bo‘r bilan ishlash) funksiyasini ham qo‘llab-quvvatlaydi. Tizim aqlli sinf konsepsiyasi, bir tugma orqali darsni yozib olish funksiyasi hamda sun’iy intellekt modullari bilan integratsiyalangan bo‘lib, minimal infratuzilma (bitta tarmoq kabeli va bitta elektr manba SI) asosida kompleks ta’lim funksiyalarini ta’minlaydi. Bu yondashuv onlayn va oflayn ta’limni uyg‘unlashtirgan gibrid ta’lim modelining amaliy ifodasini tashkil etadi. 6–2-jadvalda aqlli kampusdagi asosiy ma’lumotlar hamda ularning hozirgi rivojlanish darajasi keltirilgan.

**Jadval 6–2. Aqlli kampus ilovalaridagi muhim texnologiyalar**

| Texnologiya | Ilova ko‘lami | Rivojlanish holati |
|---|---|---|
| Video tanish texnologiyasi | O‘quvchilar joylashuvini boshqarish, sinfga kelish, o‘quv-dars xonalaridan foydalanish, avtoulargа kirish-narxini va avtobus bekatlarining foydalanishini boshqarish, kampus aktivlarini boshqarish. | Video tanish texnologiyasi aqlli kampus operatsiyalarini avtomatlashtirishni amalga oshirdi va ta’lim/o‘qish yanada qulayroq bo‘ldi. |
| Yuzni tanish texnologiyasi | His-tuyg‘ularni identifikatsiya qilish, kirish-chiqish, kampus psixologik xizmatlari. | Intellektual texnologiya asosida his-tuyg‘ularni identifikatsiya qilish texnologiyasi yordamida shaxslarning emosional tasirini tahlil qilish va kampusdagi individual psixologik holat va o‘quvchilarning ma’lumotlariga asoslangan psixologik muammolarini hal qilish mumkin. |
| Kuchaytirilgan reallik (AR) | AR kitoblar, AR o‘yinlar, AR obyektlarni modellashtirish va AR tajribaxonasi. | AR texnologiyasi virtual kontent va real-biri işlmat muhitini bog‘lash, aqlli kampus orqali shaxslzs xizmatlarni taqdim etishi va shu orqali ta’lim/o‘qish tajribasini yangilashi mumkin. |
| Katta til modeli | Aqlli suhbatlar, dars materiallari yaratish, hisobotlar tayyorlash, psixologik so‘g‘lomlashtiruvchi suhbatlar, boshqaruv jarayonlarini avtomatik yozish. | Tilni tushunish va keng turdagi matnlarni tushunish qobiliyatiga ega bo‘lib, tuzilmalarni birlashtirish va bilimlar grafikini shakllantirish orqali o‘quvchilar uchun individual tavsiyalar yaratishga yordam beradi va shu orqali kampus boshqaruvida “kognitiv evolyutsiya” amalga oshiradi. |

### 3. Aqlli ta’lim bo‘yicha qaror qabul qilish

An’anaviy ta’lim qarorlarini qabul qilish jarayoni asosan tajribani umumlashtirish va subyektiv ekspert bahosiga tayangan bo‘lib, strategik ahamiyatga ega bo‘lgan pedagogik va ma’muriy qarorlar odatda rahbarlar yig‘ilishi, muhokamalar hamda normativ hujjatlar asosida shakllantirilib joriy etilgan.

Bunday yondashuvda qarorlar koʻpincha individual tajriba va institutsional intuitsiyaga tayanar edi. Biroq sun’iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi bilan ta’lim boshqaruvi amaliyotida asta-sekin tajribaga asoslangan qaror qabul qilish modelidan ma’lumotlarga asoslangan va ilmiy asoslangan qaror qabul qilish paradigmasiga oʻtish kuzatilmoqda. Schönberger ta’kidlaganidek, katta ma’lumotlar ta’lim qarorlarining aniqligi, obyektivligi va kompleksligini oshirib, qaror qabul qilish jarayonini subyektiv omillardan qisman xoli qilish imkonini beradi.

Amaliy qoʻllanilish nuqtayi nazaridan intellektual ta’lim qarorlarini uch asosiy toifaga ajratish mumkin: intellektual ta’lim makrosiyosati, intellektual ma’muriy qarorlar va boshqaruv jarayonlari, hamda oʻqituvchi va oʻquvchilarga yoʻnaltirilgan intellektual oʻqitish qarorlari va operatsion boshqaruv.

Intellektual ta’lim makrosiyosati tarixiy va statistik ma’lumotlarni chuqur tahlil qilish orqali ta’lim tizimining turli komponentlaridagi rivojlanish tendensiyalarini aniqlashga qaratilgan boʻlib, davlatning uzoq muddatli strategik rejalashtirishiga ilmiy asos yaratadi. Shuningdek, ichki va xalqaro ta’lim indikatorlarini qiyosiy tahlil qilish orqali milliy ta’lim rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlari belgilab beriladi.

Intellektual ma’muriy qarorlar va boshqaruv esa davlat hamda hududiy ta’lim boshqaruvi organlarining zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar tahlili asosida ta’lim tizimi boʻyicha makro darajadagi boshqaruv qarorlarini shakllantirish va amalga oshirish jarayonini ifodalaydi.

Intellektual oʻqitish qarorlari va boshqaruvi esa ta’lim ilmiy-tadqiqot institutlari hamda imtihon va baholash organlari tomonidan sun’iy intellektga asoslangan tahlil vositalari yordamida hududiy va milliy darajada ta’lim sifati, oʻqitish samaradorligi hamda oʻquv natijalarini baholash va takomillashtirishga yoʻnaltirilgan qarorlar tizimini anglatadi.

Asosiy funksional yoʻnalishlar quyidagilarni oʻz ichiga oladi:

**Ta’lim makroqarorlari xizmati.** Ushbu yo‘nalish mamlakat va hududlar kesimida tarixiy ta’lim ma’lumotlarining ketma-ketlikda yani uzviy (longitudinal) ravishda tahlil qilish orqali rivojlanish tendensiyalari va tizim strukturasidagi o‘zgarishlarni aniqlaydi. Natijada ta’lim siyosatini rejalashtirishni qo‘llab-quvvatlovchi prognoz modellar va analitik hisobotlar shakllantiriladi. Masalan, “ta’lim sifati yuqori hudud” indikatorini baholash jarayonida platforma katta til modellari yordamida shahar ta’lim ko‘rsatkichlarining rivojlanish dinamikasi bo‘yicha avtomat ravishda mazmunli xulosalar va tahliliy izohlar generatsiya qilishi mumkin.

**Ta’limni dinamik monitoring qilish va xavflarni erta ogohlantirish** tizimi xavfsizlik, davomat, psixologik holat, akademik natijalar hamda ijtimoiy munosabatlar bilan bog‘liq ma’lumotlarni integratsiyalash orqali o‘quvchi holatining ko‘p o‘lchovli modelini shakllantiradi va potensial xavflarni prognozli tahlil asosida aniqlaydi. Katta til modellari ushbu jarayonda tabiiy til interfeysi orqali berilgan so‘rovlarga asoslangan analitik xulosalar va qaror qabul qilishga oid izohlarni yaratish imkonini kengaytiradi.

**Favqulodda vaziyatlarga javob berish mexanizmlari** jamoat salomatligi, tabiiy ofatlar va ekstremal meteorologik sharoitlar sharoitida tarixiy ma’lumotlar hamda real vaqt monitoringi asosida turli ssenariylarni modellashtirish va optimal boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan.

**Jamoatchilik fikrini tahlil qilish va sentiment monitoringi** rasmiy axborot portallari, ommaviy axborot vositalari va ijtimoiy tarmoqlardagi matnli ma’lumotlarni avtomatik qayta ishlash orqali ta’lim tizimidagi dolzarb muammolar, ijtimoiy rezonansga ega hodisalar hamda ustuvor e’tibor yo‘nalishlarini identifikatsiya qiladi va risk darajasi bo‘yicha analitik hisobotlar shakllantiradi.

**Individual kompleks baholash va sifat monitoringi** har bir o‘quvchi, o‘qituvchi, sinf va o‘quv fani bo‘yicha vaqtga bog‘liq dinamik modellarni qurishga asoslanadi. Bunda baholash paradigmasi natijaviy yondashuvdan jarayoniy va rivojlanishga yo‘naltirilgan modelga transformatsiya qilinadi.

**Ochiq ma’lumotlar xizmati** ta’limga oid katta hajmdagi ma’lumotlarning nafaqat boshqaruv organlari, balki jamoatchilik, ilmiy-tadqiqot muassasalari va iqtisodiy sektor uchun ham ochiq bo‘lishini nazarda tutadi. Katta til modellari tuzilgan ma’lumotlarni tabiiy tilga transformatsiya qilish orqali foydalanuvchilarga talqin qilishga qulay va semantik jihatdan tushunarli analitik xulosalarni taqdim etadi.

Umuman olganda, ta’lim boshqaruvi tajribaga asoslangan paradigmalardan ma’lumotlarga asoslangan va intellektual qo‘llab-quvvatlanadigan boshqaruv tizimlariga bosqichma-bosqich o‘tib borayotgan bir sharoitda, katta til modellari ta’lim qarorlarini qo‘llab-quvvatlash tizimlarining kognitiv yadrosiga aylanmoqda. Ular an’anaviy hisobot va jadvalga asoslangan boshqaruvdan tabiiy til asosidagi interaktiv tahlil, avtomatik hisobot generatsiyasi va semantik qaror qabul qilish jarayonlariga o‘tishni ta’minlaydi. Kelajakda bunday tizimlar nafaqat axborot taqdim etuvchi platforma, balki strategik tavsiyalar beruvchi, kontekstni tushunuvchi hamda axloqiy-me’yoriy omillarni inobatga oluvchi intellektual boshqaruv assistenti sifatida shakllanishi kutiladi.

Sun’iy intellektning ta’lim boshqaruvi sohasida qo‘llanilishi sun’iy intellektga asoslangan o‘qitish ilovalari konsepsiyasining shakllanishiga, ta’lim va o‘qitish jarayonlarining intellektual darajasining oshishiga hamda ta’lim islohotlarining jadallashuviga xizmat qilmoqda. Hozirgi bosqichda ushbu texnologiyalar simulyatsion o‘quv muhitlari, intellektual sinf tizimlari, avtomatik test generatsiyasi va baholash, intellektual dars jadvalini shakllantirish, o‘quv jarayonini prognozlash hamda ta’limiy baholash kabi asosiy qo‘llanilish ssenariylarida keng joriy etilgan. Shu bilan birga, ko‘plab ta’lim muassasalarida sun’iy intellekt va unga yondosh texnologiyalarning boshqaruv jarayonlariga integratsiyasi sezilarli afzalliklar va operatsion qulayliklar yaratgan bo‘lsa-da, o‘qituvchilarning muayyan qismi hanuzgacha an’anaviy pedagogik paradigmalarga tayanib kelmoqda. Buning asosiy determinantlari sifatida mavjud intellektual boshqaruv tizimlarining moslashuvchanlik darajasining cheklanganligi, yangi ta’lim modellariga o‘tish jarayonida ish yuklamasining ortishi, pedagogik

kadrlarning sun’iy intellekt savodxonligi yetarli darajada shakllanmaganligi hamda subyektiv omillarning texnologik transformatsiya jarayoniga ta’siri ko‘rsatiladi.

So‘nggi yillarda katta til modellarining jadal rivojlanishi ta’lim boshqaruvi tizimlarida sifat jihatdan yangi imkoniyatlar yaratdi. An’anaviy axborot tizimlarining qat’iy formal qoidalar va yopiq arxitekturalarga asoslanganligidan farqli ravishda, katta til modellari yuqori darajadagi semantik tushunish, turli vaziyatlarga moslasha olish moslashuvchanlik hamda ko‘p bosqichli muloqot olib borish qobiliyatiga ega bo‘lib, ta’lim boshqaruvi muhitiga “tilga asoslangan intellekt” va “strategik kognitiv tahlil” komponentlarini olib kirdi.

Kelajak istiqbolida katta til modellari ta’lim boshqaruvi tizimlarini bir necha asosiy yo‘nalishda transformatsiya qilishi kutiladi. Birinchidan, “to‘g‘ridan-to‘g‘ri inson–mashina muloqoti” paradigmasi shakllanib, boshqaruv subyektlari tabiiy til orqali bevosita tizim bilan muloqot qiladi va murakkab axborot operatsiyalari “savol-javob asosidagi boshqaruv” modeliga transformatsiyalanadi. Ikkinchidan, “umumlashtirilgan bilimlarga asoslangan izohlovchi boshqaruv” rivojlanib, katta til modellari normativ hujjatlar, ma’lumotlar to‘plami va xatti-harakatlar izlarini ko‘p o‘lchamli tahlil qilish orqali ularni tabiiy til shaklida izohlash imkonini yaratadi, bu esa qaror qabul qilish jarayonining shaffofligi va ilmiy asoslangan ishonchliligini oshiradi. Uchinchidan, “proaktiv sezgir boshqaruv” modeli shakllanib, tizimlar real vaqt rejimida tendensiyalarni aniqlash, tavsiyalar ishlab chiqish va erta ogohlantirish funksiyalarini bajarish orqali reaktiv boshqaruvdan proaktiv bashoratli boshqaruvga o‘tishni ta’minlaydi.

Shu bilan birga, ushbu transformatsion jarayon bir qator muhim muammolarni ham yuzaga keltiradi. Jumladan, modellarning boshqariluvchanligi, izohlash shaffofligi, axloqiy-me’yoriy chegaralar hamda pedagogik kadrlarning raqamli va SI savodxonligini qayta shakllantirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etadi. Katta til modellari ta’lim boshqaruvining o‘rnini bosuvchi emas, balki uni kuchaytiruvchi vosita sifatida talqin qilinishi lozim. Ularning samaradorligi faqatgina texnologik imkoniyatlar emas, balki insonning professional mulohazasi,

institutsional mexanizmlar va qadriyatlar tizimi bilan integratsiyalashgan sharoitda to‘liq namoyon bo‘ladi.

Shu bois, ta’lim boshqaruvi subyektlari nafaqat katta til modellari bilan ishlash kompetensiyalarini, balki ularni ongli boshqarish, yo‘naltirish va nazorat qilishga oid konseptual yondashuvlarni ham egallashlari zarur. Kelajakda ta’lim boshqaruvi tizimlari oddiy operatsion platforma darajasidan chiqib, inson va intellektual tizimlarning hamkorlikdagi kognitiv ekotizimi sifatida shakllanadi hamda ta’lim rivojining yangi paradigmasini belgilab beradi.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Intellektual o‘qitish boshqaruv tizimlari avtomatik davomatni qayd etish, uy vazifalarini tekshirish va baholarni monitoring qilish funksiyalarini amalga oshirgan bo‘lsa-da, ularning o‘qituvchilar tomonidan qo‘llanilish darajasi hanuzgacha pastligicha qolmoqda. Avtomatlashtirish jarayonida yuzaga kelayotgan “so‘nggi bir kilometr” muammosi tizimning texnik imkoniyatlari mavjud bo‘lishiga qaramay, uning real pedagogik amaliyotga to‘liq integratsiyalashmaganligini anglatadi.

2. Katta modellar o‘quv jarayoni bo‘yicha hisobotlar va o‘qitish tavsiyalarini avtomatik shakllantira olishi mumkin bo‘lsa-da, ayrim boshqaruvchilar “fikr-mulohazalarning standartlashuvi” talabalarning individual farqlarini yashirishi yoki kamaytirishi mumkinligi yuzasidan xavotir bildirmoqda.

3. Katta modellar orqali o‘quvchilarning xulq-atvor ma’lumotlarini, jumladan, darsdagi diqqat darajasi, savollarga javob berish vaqti hamda ishtirok faolligini tahlil qilish jarayoni o‘qituvchilarda “baholashning adolatliligi” masalasiga nisbatan shubha va xavotirlarni yuzaga keltiradi.

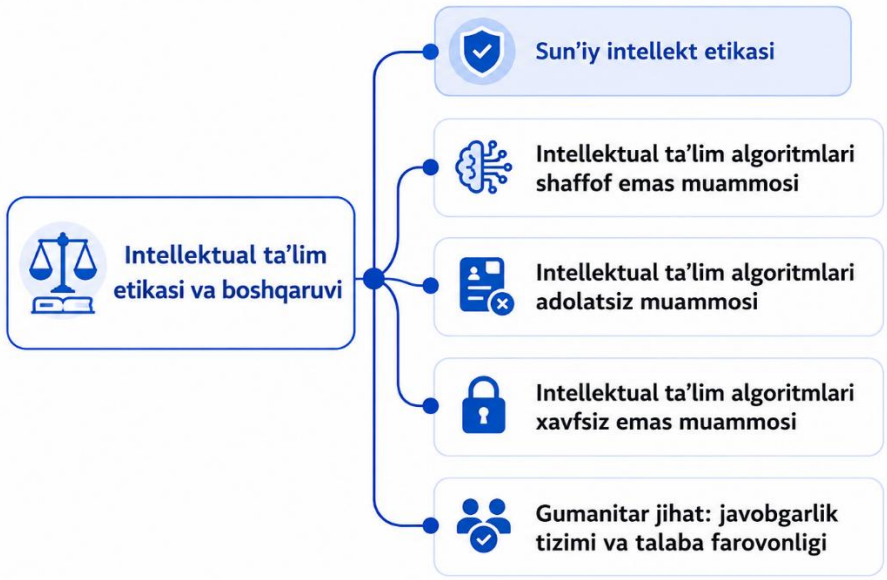
4. “Kampus katta ma’lumotlari” hajmi ortib borayotganiga qaramay, ularning ta’lim boshqaruvi asosiy jarayonlariga integratsiya darajasi hanuzgacha cheklangan. Katta modellar ushbu “axborotdan foydalanishdagi uzilish”ni bartaraf etishda ma’lumotlarni integratsiyalash va interpretatsiya qilish imkoniyatlarini kengaytirishi mumkin.

5. Intellektual ta’lim boshqaruvi faqat “samaradorlikni oshirish” vositasi sifatida emas, balki o‘qituvchilarning ishonchi, ota-onalarning xabardorlik huquqi hamda o‘quvchilarning individual farqlarini hisobga oluvchi tizim sifatida ham shakllanishi zarur.

# YETTINCHI BOB. INTELLEKTUAL TA’LIM ETIKASI VA BOSHQARUVI

## Bob bo‘yicha umumiy yo‘naltirish

Intellektual ta’limning jadal rivojlanishi qulaylik va samaradorlikni oshirishi bilan birga, chuqur axloqiy (etik) muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. O‘quv jarayonida qo‘llaniladigan monitoring qurilmalari (masalan, boshga taqiladigan sensorlar) bilan bog‘liq bahs-munozaralardan tortib, algoritmik kamsitish, shaxsiy hayot daxlsizligining buzilishi hamda mas’uliyatning noaniqligigacha bo‘lgan masalalar tobora yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Bu holatlar shuni ko‘rsatadiki, ta’limda qo‘llanilayotgan sun’iy intellekt tizimlari faqat samaradorlikni ko‘zlamasligi, balki “kim uchun xizmat qilmoqda” va “qanday boshqarilmoqda” kabi asosiy savollarga ham javob berishi zarur.




Mazkur bob sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha global rivojlanish tendensiyalari va me’yoriy tizimlarga tayangan holda, intellektual ta’limda uchraydigan shaffoflik yetishmasligi, adolatsizlik hamda xavfsizlik bilan bog‘liq axloqiy xatarlarni chuqur tahlil qiladi. Shuningdek, ta’lim, baholash va boshqaruv kabi tipik ssenariylar asosida ushbu xatarlarning yuzaga kelish mexanizmlari yoritilib, ularni boshqarishning amaliy yo‘llari taklif etiladi.

Bundan tashqari, bobda katta til modellarining ta’limdagi axloqiy jihatdan bahsli tomonlariga ham alohida e’tibor qaratiladi. Xususan, axborot “pufagi”ni kuchaytirish ehtimoli, tizim faoliyatini izohlashdagi murakkabliklar kabi masalalar ko‘rib chiqiladi hamda ularning ta’lim jarayonidagi qo‘llanish chegaralari va boshqaruv mexanizmlari muhokama etiladi. Mazkur bob talabalar uchun texnologik ratsionallik va axloqiy ong uyg‘unligiga asoslangan yondashuvni shakllantirishni maqsad qiladi hamda intellektual ta’lim etikasi faqat texnik “yamov” emas, balki qadriyatlarga asoslangan tizimli qurilish ekanini anglatadi.

Bob avvalo sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha umumiy tushunchalar, ularning yuzaga kelish omillari hamda global axloqiy me’yorlarni yoritadi. So‘ngra aniq misollar asosida intellektual ta’limda mavjud axloqiy xatarlar tahlil qilinadi va yakunda ushbu xatarlarni boshqarish yo‘llari taklif etiladi. Sun’iy intellekt ta’lim sohasiga kirib kelar ekan, u endi faqat “tezroq hisoblaydigan” yoki “aniqroq ko‘radigan” vosita bo‘lib qolmay, balki tarbiyaviy jarayonga chuqur singib, ta’lim ekotizimini qayta shakllantirishga qodir bo‘lgan “hamkor intellektual subyekt”ga aylanmoqda. Shu sababli, asosiy auditoriyasi voyaga yetmaganlardan iborat bo‘lgan ta’lim sohasi boshqa har qanday texnologik qo‘llanishdan ko‘ra yuqori darajadagi axloqiy hushyorlik va institutsional himoyani talab etadi.

Haqiqatan ham quyidagi savollar dolzarb: talaba har kuni foydalanadigan o‘quv qurilmalari qanday ma’lumotlarni yig‘moqda, bu ma’lumotlar kim tomonidan saqlanadi va qanday maqsadlarda qo‘llaniladi? Katta til modeli tomonidan avtomatik berilgan yozma qayta aloqa talabaning tafakkurini rivojlantiryaptimi yoki uni mavjud baholash tizimiga moslashishga undayaptimi? Tavsiya algoritmlari talabaning avvalgi xatti-harakatlariga asoslanib kurslarni taklif etar ekan, uning rivojlanish imkoniyatlarini bilmasdan cheklab qo‘ymayaptimi?

Texnologiya yakka natija emas, balki o‘zaro bog‘liq oqibatlar zanjirini yuzaga keltiradi. Agar ushbu jarayonlarda axloqiy jihatdan oldindan puxta rejalashtirish mavjud bo‘lmasa, yanada aniq va samarali, biroq adolatsiz hamda

shaffof bo‘lmagan ta’lim tizimini shakllantirish xavfi mavjud. Mazkur bob aynan shu masalalarga e’tibor qaratadi. U “intellektual ta’lim inson uchun xizmat qiladimi?” degan asosiy savoldan kelib chiqib, ta’limdagi axloqiy xatarlar xaritasini tahlil qiladi, ularning sabablari, ta’siri va boshqarish imkoniyatlarini ko‘rib chiqadi. Tibbiyot yoki transport sohalaridan farqli ravishda, ta’limdagi axloqiy muammolar yanada murakkab va avlodlararo ta’sirga ega. Masalan, tarafkash algoritm talabaning yillar o‘tib muayyan universitetga kirish imkoniyatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin, shaffof bo‘lmagan baholash tizimi esa uning ijodkorligi va tanqidiy fikrlashiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimoli mavjud.

Ayniqsa, katta til modellari keng qo‘llanila boshlagan sari tushuntiriluvchanlik, javobgarlik mexanizmlari hamda algoritmik tarafkashlik bilan bog‘liq axloqiy masalalar yanada dolzarb tus olmoqda. Murakkab “qora quti” xususiyatiga ega bo‘lgan ushbu modellardan o‘quv resurslarini yaratish va talabalar matnlarini baholashda keng foydalanilmoqda. Agar “qachon nazorat qilish kerak” va “qanday nazorat qilish kerak” degan savollarga aniq javob beruvchi boshqaruv mexanizmlari mavjud bo‘lmasa, bunday tizimlar talabaning o‘qish yo‘li va tafakkurini sezilmas tarzda yo‘naltiruvchi omilga aylanishi mumkin.

Kelajak sinfini tasavvur qilaylik: o‘qituvchi sun’iy intellekt asosidagi qayta aloqaga tayanadi, talabalar sun’iy intellekt tavsiya qilgan resurslarga odatlanib qoladi, boshqaruvchilar esa sun’iy intellekt tomonidan shakllantirilgan ballar asosida rag‘bat yoki jazoni belgilaydi. Bunday tizimda quyidagi savollarni o‘rtaga qo‘yish zarur: xatolik uchun kim javob beradi? Zaif guruhlar manfaatini kim himoya qiladi? Tizimda adolat va shaffoflik qay tarzda ta’minlanadi?

Intellektual ta’lim etikasi qo‘shimcha masala emas, balki asosiy masaladir. U fanlararo yondashuv va tizimli boshqaruv asosida texnologik taraqqiyot yuzaga keltirayotgan boshqaruv muammolariga javob berishni talab qiladi. Mazkur bobda axloqiy xatarlar texnologiyaning tasodifiy “yon ta’siri” emas, balki loyihalash jarayonidayoq majburiy ravishda hisobga olinishi lozim bo‘lgan masala ekanini ko‘rasiz. Shuningdek, tizimlarning izohlanish oshirish, algoritmik adolatni

ta’minlash va xavfsizlikni baholash mexanizmlari kabi zamonaviy yondashuvlar bilan tanishib, “ishonchli intellektual ta’lim”ni oldindan boshqarish orqali qanday shakllantirish mumkinligini anglaysiz.

## 1-bo‘lim. Sun’iy intellekt axloqiy me’yorlari

Sun’iy intellektning rivojlanishi texnologik inqilobning yangi bosqichini boshlab bermoqda hamda jamiyat, atrof-muhit, madaniyat va inson tafakkuriga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Biroq, jadvalda ko‘rsatilganidek, sun’iy intellekt bilan bog‘liq axloqiy hodisalar kundalik hayotda tobora tez-tez uchramoqda. Ayniqsa, ta’lim sohasida katta til modellari kabi generativ sun’iy intellekt vositalarining keng qo‘llanilishi natijasida mazmun aniqligining yetishmasligi, ma’lumotlardan noto‘g‘ri foydalanish hamda akademik halollik inqirozi kabi muammolar yuzaga kelmoqda. Bu holatlar o‘qituvchilar va talabalar orasida texnologiyadan noto‘g‘ri foydalanish bilan bog‘liq xavotirlarni kuchaytirmoqda. Shu sababli, sun’iy intellekt yaratib berayotgan imkoniyatlardan oqilona foydalanish bilan bir qatorda, uning axloqiy xatarlarini oldindan aniqlash va boshqarishga alohida e’tibor qaratish zarur.

Sun’iy intellekt yuzaga keltiradigan axloqiy xatarlar va muammolarni bir necha yo‘nalish bo‘yicha umumlashtirish mumkin. Avvalo, sun’iy intellekt ilovalarining samaradorligi katta hajmdagi belgilangan (annotatsiyalangan) ma’lumotlarga bevosita bog‘liq. Ma’lumotlarni keng ko‘lamda yig‘ish, saqlash, boshqarish, tahlil qilish va uzatish jarayonlari esa ma’lumotlar etikasi bilan bog‘liq qator muammolarni yuzaga keltiradi. Jumladan, shaxsiy ma’lumotlarning oshkor bo‘lishi, tarixiy ma’lumotlar asosida shaxsning rivojlanish yo‘lini cheklab qo‘yish, shuningdek, ortiqcha ma’lumot yig‘ilishi oqibatida shaxsiy hayot daxlsizligining buzilishi shular jumlasidandir.

**▼ Jadval 7.** So‘nggi yillardagi ba’zi tipik sun’iy intellekt etikasi hodisalari

| Hodisa | Hodisani tavsifi | Vaqt |
|---|---|---|
| Avtomobil avariyasi xavfsizlik muammosi | 50 yoshli sinf haydovchi Autopilot tizimli elektromobilni 109 km/soat tezlikda yo‘ldagi temir yo‘l vagoniga olib borib urgan. Hodisa uchun mas’uliyatni aniqlash qiyinligi avj olgan. E’tiroz keltirgan. | 2019 yil mart |
| “Detektor bosh tasmasi” o‘quv muassasasi bahs-munozarasi | Talabalarning darsdagi diqqat-e’tibor darajasi va kayfiyatini yozib borishda “o‘qishlarni kuzatuvchi bosh tasmasi” ishlatilishi, o‘qituvchi va ota-onalar, hisobotlar tayyorlanishi jamiyatda ijtimoiy qayg‘u va muhokamalarga sabab bo‘lgan. | 2019 yil noyabr |
| Shaxsiy ma’lumot-larning maxfiyligini buzish | Avstraliyaning xususiy sog‘liq sug‘urta kompaniyasi Medibank hak orqali katta hajmda ma’lumotlar saqlovchi 200GBni qaroqchilar tomonindan o‘g‘irlangani aytilmoqda. 9,39 million mijozning shaxsiy ma’lumotlari orasida mijozlarning ismi-jinsi, Medicare raqami va manzili kabi maxfiy ma’lumotlar borligi tarqab ketgan. | 2022 yil noyabr |
| Intellekt asosida ishlab chiqarilgan javoblar va insho yozish xavotiri | Tadqiqot kompaniyasi Clio taxminan 1 million va ko‘proq AI yordamchisi Claude bilan muloqotlarni o‘rganib chiqdi, buyordamchilar qari talabalarning uy vazifalarini bajarayotganliklarini baholadi va undan suiiste’mol qilish, onglisiz xatti-harakatlar qilish ehtimoli yuqori ekanligi, bundan tashqari, talabalar AI vositalari tufaali undan ko‘proq foydalanishlari xavfi mavjud. | 2025 yil aprel |

**Eslatma:** Sun’iy intellekt texnologiyalari rivojlanishi bilan etik muammolar shakli va miqyosi ham ortib bormoqda. Ularni hal qilishda shaffoflik, adolat, xavfsizlik va javobgarlik tamoyillariga rioya qilish muhimdir.

Ikkinchidan, algoritmlarning noto‘g‘ri loyihalanishi ularning “qora quti” tarzida ishlashiga, shaffoflik yetishmasligiga, javobgarlikni aniqlashning murakkablashishiga, tizimlarning turli hujumlarga nisbatan zaiflashishiga hamda tarafkash ma’lumotlar asosida o‘qitilgan modellarning kamsituvchi qarorlar chiqarishiga olib kelishi mumkin.

Nihoyat, sun’iy intellekt mahsulotlarining amaliyotda noto‘g‘ri yoki me’yoridan ortiq qo‘llanilishi ham jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi. Masalan, foydalanuvchilarning tizimni ataylab muayyan yo‘nalishga og‘dirib, tarafkash natijalar chiqarishga majbur qilishi, algoritmlarning shaxsiy hayot daxlsizligini buzuvchi tijoriy tahlillarda qo‘llanishi, shuningdek, “deepfake” kabi chalg‘ituvchi texnologiyalarning paydo bo‘lishi ana shunday holatlardandir.

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, dunyoning ko‘plab mamlakatlari va xalqaro tashkilotlari sun’iy intellekt etikasi bo‘yicha qator siyosiy hujjatlarni e’lon qilgan bo‘lib, bunda sun’iy intellektni rivojlantirish bilan bir qatorda uning axloqiy boshqaruviga ham alohida e’tibor qaratilmoqda. Xususan, Xitoyda 2023-yil iyul oyida Davlat Kengashi boshchiligida yetti idora tomonidan birgalikda e’lon qilingan “Generativ sun’iy intellekt xizmatlarini boshqarish bo‘yicha vaqtinchalik nizom” jamoatchilikka ochiq yirik modellarning tartibga solinishi yo‘lidagi muhim qadam bo‘ldi. Mazkur hujjatda generatsiya qilinadigan

kontent sotsialistik asosiy qadriyatlarga mos bo‘lishi, yolg‘on axborotni tarqatmasligi va boshqalarning huquq hamda manfaatlariga zarar yetkazmasligi lozimligi ta’kidlanadi. Shuningdek, algoritmlar, ma’lumotlar va foydalanuvchi xatti-harakatlarini qamrab oluvchi to‘liq zanjirli boshqaruv mexanizmini joriy etish talabi belgilangan. Bu esa mamlakatda yirik til modellari bilan bog‘liq axloqiy xatarlarning oldini olishga qaratilgan institutsional yondashuvni ifodalaydi.

**7.2-jadva. Sun’iy intellekt etikasi bilan bog‘liq global siyosatlar va hisobotlar**

| **Davlat / tashkilot / sana** | **Hujjat / loyiha** | **Etik tamoyillar** |
|---|---|---|
| 2023.07 – Xitoy | “Generativ sun’iy intellekt xizmatlarini boshqarish bo‘yicha vaqtinchalik qoidalar” | 1. Kontentning haqqoniy va qonuniy bo‘lishi;<br>2. Ijtimoiy axloqiy qadriyatlarni hurmat qilish;<br>3. Algoritmik kamsitish va yashirin yo‘naltirishlarning oldini olish;<br>4. Oldindan ro‘yxatdan o‘tkazish va axborotni belgilash (markirovka) mexanizmini joriy etish;<br>5. Ma’lumotlar manbalarining qonuniyligi va mualliflik huquqlarining nazorat qilinishi;<br>6. Jamoatchilikning shikoyat qilish, xabar berish va javobgarlikni so‘rash mexanizmlarini qo‘llab-quvvatlash. |
| 2021.11.25 – BMTning Ta’lim, fan va madaniyat tashkiloti (UNESCO) | *“Sun’iy intellekt etikasi masalalari bo‘yicha tavsiyalar”* | 1. Mutanosiblik va zarar yetkazmaslik<br>2. Xavfsizlik va himoya<br>3. Adolat va kamsitmaslik<br>4. Barqarorlik<br>5. Shaxsiy hayot daxlsizligi va ma’lumotlarni himoya qilish<br>6. Inson nazorati va qaror qabul qilishdagi ishtirok<br>7. Shaffoflik va tushuntiriluvchanlik<br>8. Mas’uliyat va javobgarlik<br>9. Bilim va savodxonlik |
| 2021.09 – Xitoy | *“Yangi avlod sun’iy intellekt etik me’yorlari”* | 1. Inson farovonligini oshirish<br>2. Adolat va ijtimoiy tenglikni ta’minlash<br>3. Shaxsiy hayot daxlsizligi va axborot xavfsizligini himoya qilish<br>4. Nazorat qilinadigan va ishonchli bo‘lishini ta’minlash<br>5. Mas’uliyat va javobgarlikni kuchaytirish<br>6. Etik savodxonlik va madaniyatni yuksaltirish |

| | | |
|---|---|---|
| 2021.06 – Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) | *“Tibbiyot sohasida sun’iy intellekt etikasi va boshqaruvi bo‘yicha qo‘llanma”* | 1. Avtonomiyani (shaxsiy mustaqillikni) himoya qilish<br>2. Inson xavfsizligi va farovonligini ta’minlash<br>3. Shaffoflik va tushuntiriluvchanlikni ta’minlash<br>4. ta’minlash<br>5. Barqarorlik, axborot xavfsizligi va jismoniy xavfsizlikni kafolatlash<br>6. Javobgarlik va hisobdorlikni ta’minlash |
| 2020.01 – AQSh | *“Sun’iy intellektni qo’llash bo’yicha me’yoriy qo’llanma”* | 1. Jamoatchilikning sun’iy intellektga bo‘lgan ishonchini ta’minlash<br>2. Jamoatchilik ishtirokini rag‘batlantirish<br>3. Ilmiy halollik va axborot sifati<br>4. Xatarlarni baholash va boshqarish<br>5. Foyda va xarajatlar muvozanati<br>6. Moslashuvchanlik<br>7. Adolat va kamsitmaslik<br>8. Oshkoralik va shaffoflik<br>9. Xavfsizlik<br>10. Tashkilotlararo hamkorlik |
| 2021.11 – AQSh | *“Sun’iy intellekt bo‘yicha axloqiy standartlar qo‘llanmasi”* | Sun’iy intellekt tizimlarini ishlab chiqish, sinovdan o‘tkazish va tekshirish jarayonlarida eng yuqori darajadagi adolatlilik, javobgarlik va shaffoflik standartlariga rioya etish. |
| 2019.04 – Yevropa Ittifoqi | *“Sun’iy intellekt bo‘yicha axloqiy standartlar”* | 1. Inson nazorati<br>2. Texnologiyaning barqarorligi va xavfsizligi<br>3. Maxfiylik va ma’lumotlarni boshqarish<br>4. Shaffoflik<br>5. Xilma-xillik, kamsitmaslik va adolat<br>6. Ijtimoiy va ekologik farovonlik<br>7. Jamiyat oldidagi mas’uliyat |
| 2018.04 – Yevropa Ittifoqi | *“Ishonchli sun’iy intellekt bo‘yicha Yevropa Ittifoqi axloqiy qoidalari”* | 1. Insonning faolligi va nazorati<br>2. Texnologiyaning barqarorligi va xavfsizligi<br>3. Maxfiylik va ma’lumotlarni boshqarish<br>4. Shaffoflik<br>5. Xilma-xillik, kamsitmaslik va adolat<br>6. Ijtimoiy va ekologik farovonlik<br>7. Javobgarlik |
| 2020.12 – Janubiy Koreya | *“Milliy sun’iy intellekt axloqiy* | 1. Inson huquqlarini himoya qilish<br>2. Shaxsiy hayot va maxfiylikni himoya qilish<br>3. Xilma-xillikni hurmat qilish<br>4. Huquqbuzarliklarning oldini olish |

| | | |
|---|---|---|
| | *standartlari”* | 5. Ijtimoiy targ‘ibot va mas’uliyat<br>6. Subyektlar o‘rtasida hamkorlik<br>7. Ma’lumotlarni boshqarish<br>8. Aniq javobgarlikni belgilash<br>9. Xavfsizlikni ta’minlash<br>10. Shaffoflik |
| 2019.03 – Yaponiya | *Inson yo‘naltirilgan sun’iy intellekt jamiyati tamoyillari”* | 1. Inson manfaatlariga yo‘naltirilgan<br>2. Ta’lim sohasida qo‘llash<br>3. Shaxsiy hayotni himoya qilish<br>4. Xavfsizlikni ta’minlash<br>5. Adolatli raqobat<br>6. Adolat<br>7. Javobgarlik va shaffoflik<br>8. Ochiqlik (transparentlik) |

**2-bo‘lim. Aqlli ta’lim axloqiy me’yorlari**

Aqlli ishlab chiqarish sohasida asosiy e’tibor mahsulotga qaratilsa, aqlli transportda transport oqimi va yo‘l harakati xavfsizligi markaziy o‘rinni egallaydi. Aqlli ta’lim muhitida esa diqqat markazida bo‘lishi lozim bo‘lgan asosiy masala – insonni tarbiyalash va shakllantirishdir. Garchi tibbiyot, sud-huquq hamda ko‘ngilochar sohalarda ham ta’sir obyekti inson bo‘lsa-da, ta’limning ta’siri insonning faqat bir jihatiga emas, balki uning har tomonlama rivojlanishiga qaratiladi.

Mas’uliyat nuqtayi nazaridan qaralganda, aqlli ta’lim ilovalarini maktab amaliyotiga joriy etishdan avval quyidagi masalalar chuqur baholanishi va puxta o‘ylab ko‘rilishi lozim: mazkur mahsulot hozircha samaradorlikni oshirayotgan yoki qulaylik yaratib berayotgan bo‘lsa-da, u o‘quvchilarning fikrlash faolligini sustlashtirmayaptimi, mustaqil fikrlash qobiliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmayaptimi, uning qo‘llanish mantig’i ta’lim-tarbiya qonuniyatlariga zid kelmayaptimi? Shu bois, biz sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limni kuchaytirish jarayonida yuzaga keltirishi mumkin bo‘lgan axloqiy xatarlarni o‘z vaqtida aniqlashimiz va ularni qat’iy bartaraf etishimiz zarur.

Avvalo, aqlli ta’lim ilovalarini o‘rganish, o‘qitish, imtihon, baholash va boshqaruv kabi bosqichlar bo‘yicha tahlil qilish lozim. O‘rganish bosqichida

sun’iy intellekt texnologiyalari tayyorgarlik, izlanish, darsga hozirlik ko‘rish va darsdan keyingi faoliyatni qo‘llab-quvvatlashi kerak. Masalan, darsdan oldin o‘quvchining mavjud bilim darajasiga mos tavsiyalar berilishi, darsdan keyin esa xatolarning sabablarini aniqlash hamda bosqichma-bosqich o‘zini sinab ko‘rish imkoniyatlari yaratilishi mumkin.

O‘qitish bosqichida sun’iy intellekt texnologiyalari onlayn va oflayn darslar, shuningdek, amaliy mashg‘ulotlar kabi jarayonlarni qo‘llab-quvvatlashi zarur.

Imtihon bosqichi esa baholash, test topshiriqlarini tuzish, ishlarni tekshirish, imtihon natijalarini tahlil qilish va nazorat jarayonlarini o‘z ichiga oladi.

Baholash bosqichi o‘quvchilarni baholash, o‘qituvchilarni baholash, kasbiy qiziqishni aniqlash hamda ta’lim sifati bahosini o‘z ichiga oladi.

Boshqaruv bosqichiga esa qabul jarayoni, ta’lim boshqaruvi, o‘quv jarayonini boshqarish, operatsion boshqaruv va kampus boshqaruvi kiradi.

O‘rganish, o‘qitish, imtihon, baholash va boshqaruv bosqichlarida umumiy axloqiy xatarlar bilan bir qatorda, muayyan vaziyatlarga xos axloqiy xatarlar ham mavjud bo‘lishi mumkin. Avvalo, umumiy axloqiy xatarlar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

(1) Qaror natijalarining izini kuzatib bo‘lmasligi va mexanizmlarning tushuntirib berib bo‘lmasligi. Masalan, AQShning Texas shtatidagi bir maktab o‘qituvchilar darajasini baholashda EVAAS tizimidan foydalangan. Biroq qaror chiqarish asoslarini izohlab bera olmagani sababli, ushbu tizim maktab o‘qituvchilarining kuchli noroziligiga uchragan va natijada bekor qilingan.

(2) Mas’uliyatning aniq belgilanmaganligi Ta’lim robotlari hech qanday buyruqsiz ko‘rgazma stendini sindirib, tomoshabinni jarohatlagan. Ammo aniq javobgarlik mexanizmi mavjud bo‘lmagani sababli, ushbu hodisadan jabrlangan shaxs hech bir korxona yoki tashkilotdan javobgarlik talab qila olmagan va voqea e’tiborsiz qolgan.

(3) Algoritmlarning tashqi aralashuv yoki aldovga oson uchrashi, buning oqibatida noto‘g‘ri qarorlar chiqarilishi hamda tizim ishlashining barqaror emasligi.

(4) Tizimda tarafkashlikning mavjud bo‘lishi va buning ta’limdagi adolatsizlikni kuchaytirishi. Masalan, nufuzli SAT onlayn repetitorlik xizmatiga yozilish jarayonida Osiyo millatiga mansub hudud kodi kiritilganda, foydalanuvchidan yuqoriroq to‘lov undirilgan.

Aqlli ta’lim ilovalarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan axloqiy xatarlarni yanada aniqroq ko‘rsatish maqsadida, “o‘rganish, o‘qitish, imtihon, baholash va boshqaruv”dan iborat besh asosiy bosqich tizimli ravishda tahlil qilingan. Mazkur rasmda aqlli ta’lim qaror natijalarining izini kuzatib bo‘lmasligi, tizim mexanizmlarining tushuntirib berib bo‘lmasligi, mas’uliyat taqsimotining noaniqligi, algoritmlarning aralashuvga moyilligi hamda tarafkashlik oqibatida yuzaga keladigan adolatsizlik kabi umumiy axloqiy xatarlarga duch kelayotgani ko‘rsatilgan.

Bundan tashqari, rasmda har bir bosqichga xos bo‘lgan maxsus axloqiy muammolar ham mavjudligi ko‘rsatiladi.

O‘rganish bosqichida intellektual tavsiya va moslashuvchan ta’lim tizimlari o‘qish samaradorligini oshirsa-da, talabalarning axborotni bir yoqlama qabul qilishiga olib kelishi, “axborot pufagi” (information cocoon)ni shakllantirishi hamda ularning izlanish qobiliyati va bilim tizimini ochiq tarzda qurish imkoniyatini zaiflashtirishi mumkin. Ushbu bosqichda katta til modellari bilimga oid savol-javoblar, insho yozish kabi vazifalarda keng qo‘llanilmoqda. Biroq o‘quvchilar ushbu modellar tomonidan yaratilgan natijalarga haddan tashqari tayanib qolsa, bu nafaqat fikrlash mashqlari va mantig’iy ifoda qobiliyatini susaytiradi, balki tanqidiy va ijodiy tafakkur rivojiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

O‘qitish bosqichida aqlli sinf tizimlari katta til modellari yordamida generativ o‘qitish tavsiyalari, avtomatik tushuntirishlar hamda dars jarayonini loyihalashda ko‘maklashishi mumkin. Bu darsdagi o‘zaro ta’sirni kuchaytiradi, biroq shu bilan birga o‘qituvchining dars sur’ati va mazmunini tashkil etishdagi

erkinligini cheklashi, ayrim holatlarda esa yagona algoritmik mantiqqa bo‘ysundirilishiga olib kelishi ehtimoli mavjud. Natijada o‘qituvchining roli cheklanishi va ta’lim jarayonidagi hissiy komponentning yo‘qolishi yuzaga kelishi mumkin.

Imtihon va baholash bosqichida katta til modellari asosidagi avtomatik tekshirish va baholash texnologiyalari qator tajriba loyihalarida qo‘llanilmoqda. Biroq bunday baholash mezonlari ko‘pincha grammatika va kalit so‘zlar kabi obyektiv ko‘rsatkichlarga tayanadi hamda tanqidiy fikrlash va ijodkorlik kabi jihatlarni to‘liq aks ettira olmaydi. Bu esa o‘quvchilarning qobiliyatini bir tomonlama baholashga olib kelishi, shuningdek, yuqori ball olish maqsadida tizimga moslashishga, haqiqiy fikr ifodasidan voz kechishga undashi mumkin. O‘qituvchilarni baholash yoki ta’lim sifati monitoringi jarayonida ham, agar tizimda yetarli darajada shaffoflik va tushuntirish mexanizmlari mavjud bo‘lmasa, ma’lumotlarni kiritish va baholash standartlariga ortiqcha bog‘liqlik ishonch inqiroziga olib kelishi ehtimoli mavjud.

Boshqaruv bosqichida katta til modellari qabul jarayonlari, o‘quv faoliyati va resurslarni taqsimlash samaradorligini oshirishi mumkin. Biroq bunday qarorlar ko‘pincha katta hajmdagi tarixiy ma’lumotlarga asoslanadi va ularda hududiy, gender, shahar-qishloq kabi mavjud tuzilmaviy tafovutlar yashirin bo‘lishi mumkin. Agar xatarlarni aniqlash va adolatni ta’minlash mexanizmlari mavjud bo‘lmasa, bu tafovutlar sezilmas tarzda davom etishi yoki yanada kuchayishi ehtimoli mavjud. Shu bilan birga, o‘qituvchi va o‘quvchilarning xatti-harakatlari hamda ta’lim jarayonini doimiy kuzatish va tahlil qilish shaxsiy hayot daxlsizligiga putur yetkazishi mumkin. Ayniqsa yuzni tanish, xatti-harakat trayektoriyalarini bashorat qilish kabi yuqori sezgirlikka ega holatlarda ma’lumotlarni yig‘ish, ulardan foydalanish va ulashish jarayonlari qat’iy axloqiy hamda institutsional cheklovlarni talab etadi.

Aqlli ta’lim duch kelayotgan axloqiy xatarlarni bartaraf etishda faqat hodisadan keyingi axloqiy audit va ijtimoiy oqibatlarni baholashga tayanish

ko‘pincha yetarli emas. Aksincha, axloqiy tamoyillar va ijtimoiy mas’uliyatni algoritm loyihalash hamda tizimni ishlab chiqishning barcha bosqichlariga oldindan singdirish, ularni texnik konstruksiyaning ajralmas tarkibiy qismi sifatida kompleks tarzda hisobga olish zarur. Faqat shu yondashuv orqali tizim ishga tushirilishining dastlabki bosqichidayoq 7–2-rasmda keltirilgan turli qo‘llash muhitlarida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan axloqiy xatarlarning oldini samarali olish mumkin bo‘ladi.

Oldindan yo‘naltirilgan axloqiy boshqaruv nafaqat aqlli ta’limning sog‘lom va barqaror rivojlanishini ta’minlovchi muhim kafolat, balki texnologiyalar jadal rivojlanayotgan bugungi sharoitda kechiktirib bo‘lmaydigan dolzarb vazifa hisoblanadi.

7–2-rasm. Aqliy ta'lim mahsulotlarining butun hayotiy sikli bo'yicha axloqiy xatarlar xaritasi.

Mazkur bobda algoritmlarning shaffof emasligi, og‘ish va kamsitish, mustahkamlik va xavfsizlik kabi jihatlar asosida aqlli ta’limda yuzaga keladigan axloqiy muammolar batafsil tahlil qilinadi. Xususan, har bir muammo sabab bo‘lishi mumkin bo‘lgan xatarlar va real holatlar, ularning kelib chiqish sabablari, shuningdek tegishli boshqaruv va tartibga solish usullari izchil yoritib beriladi.

### 1. Aqlli ta’lim algoritmlarining shaffof emasligi muammosi

“Yangi avlod sun’iy intellekt etikasi normalari” hujjatida qayd etilishicha, sun’iy intellekt bilan bog‘liq faoliyatni amalga oshiruvchi jismoniy va yuridik

shaxslar hamda tegishli tashkilotlar uchun axloqiy yo‘riqnomalar ishlab chiqilishi zarur. Unda algoritmlarni loyihalash, joriy etish va qo‘llash bosqichlarida shaffoflik, tushuntiriluvchanlik, ishonchlilik va tizim ustidan nazoratni kuchaytirish alohida ta’kidlanadi.

“Internet axborot xizmatlari algoritmik tavsiya boshqaruvi to‘g‘risidagi nizom” esa algoritmik tavsiya xizmatlarini taqdim etuvchi subyektlardan algoritmlarni ro‘yxatdan o‘tkazishni, shuningdek, mos usullar orqali algoritmik tavsiya xizmatlarining asosiy tamoyillari, maqsadlari va ishlash mexanizmlarini jamoatchilikka oshkor etishni talab qiladi.

Shundan kelib chiqadiki, shaffof va tushuntiriladigan sun’iy intellekt ilovalarini rivojlantirish nihoyatda muhim bo‘lib, bu nazorat jarayonining asosiy baholash mezonlaridan biri hisoblanadi. Agar inson qarorlarini qo‘llab-quvvatlovchi yoki ularga yordam beruvchi texnologik mexanizm hanuz “qora quti” holatida qolsa, u holda axloqiy talablarga mos texnologik rivojlanish yo‘nalishini aniqlash sezilarli darajada murakkablashadi.

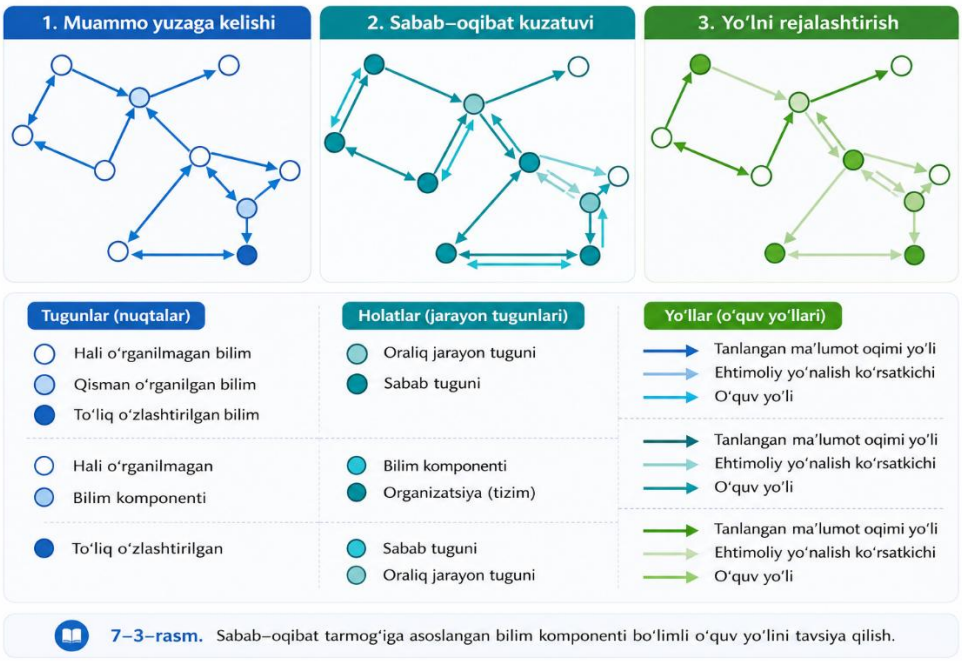
Mazkur bo‘limda ikki misol asosida algoritmlarning tushuntiriluvchanligi bilan bog‘liq xatarlar, ularni baholash usullari hamda boshqarish yo‘llari tahlil qilinadi.

Hozirgi ta’lim muhitida yirik modellar (katta til modellari) o‘quv yo‘llarini tavsiya qilish, o‘quv holatini diagnostika qilish va resurslarni taqdim etish kabi yo‘nalishlarda katta salohiyat namoyon etmoqda. Biroq ularning “qora quti” tipidagi xulosa chiqarish mexanizmi tushuntiriluvchanlik yetishmasligi bilan bog‘liq axloqiy xatarlarni ham yuzaga keltirmoqda.

Ayrim tadqiqotchilar sabab-oqibat bilim tarmoqlarini yaratish yondashuvini taklif etib, an’anaviy modellarning faqat korrelyatsiyaga asoslanishi va sababiy mantiqning yetishmasligi bilan bog‘liq kamchiliklarni bartaraf etishga intilganlar. Ular Bayes tarmoqlari hamda Judea Pearl tomonidan ishlab chiqilgan sababiy xulosa chiqarish nazariyasini birlashtirib, “aralashuv tajribalari” va “qarama-qarshi faktlar tekshiruvi” orqali bilim elementlari o‘rtasidagi sabab-oqibat

munosabatlarini modellashtirishga erishgan hamda ushbu yondashuvni o‘quv yo‘llarini tavsiya qilishda qo‘llaganlar.

7–3-rasmda barqaror bo‘lmagan komponentlarni aniqlash, muammo doirasidagi sabab-oqibat munosabatlarini kuzatish hamda samarali o‘quv yo‘llarini rejalashtirish orqali bilimni egallash jarayoni tasvirlangan. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, mazkur yondashuv nafaqat o‘quv tavsiyalarining aniqligini oshiradi, balki pedagogik aralashuvlarni yanada mantig’iy asoslashga xizmat qiladi hamda o‘qituvchilarga “asosiy kognitiv to‘siqlar”ni aniq belgilashda yordam beradi.




7–3–rasm. Sabab–oqibat tarmog‘iga asoslangan bilim komponenti bo‘limli o‘quv yo‘lini tavsiya qilish.

Biroq tadqiqotlar shuni ham ko‘rsatadiki, mazkur tizim ochiq sabab–oqibat grafiklari hamda ehtimollikka asoslangan xulosa chiqarish mexanizmlarini joriy etgan bo‘lsa-da, katta hajmdagi ma’lumotlarni.

Shu bilan birga, ma’lumotlar siyrak bo‘lgan, bilim komponentlarining aniqlik darajasi esa turlicha namoyon bo‘ladigan real muhitda, mazkur tarmoq tomonidan chiqarilgan sababiy bog‘liqlik kuchi ko‘pincha “soxta sababiylik” yoki “soxta korrelyatsiya” ta’siriga uchraydi. Bu esa o‘qituvchilar uchun yetarli darajada ishonchli qaror qabul qilish asosini yaratishni qiyinlashtiradi.

Bundan ham muhimrog‘i shundaki, texnik bo‘lmagan foydalanuvchilar nuqtayi nazaridan qaralganda, hatto sabab–oqibat grafiklari va izohli natijalar

taqdim etilgan taqdirda ham, “ko‘rinadi, ammo tushunilmaydi” degan kognitiv to‘siq saqlanib qoladi. Natijada, bu holat tizimning axloqiy shaffofligi va unga bo‘lgan ishonch asoslarini zaiflashtiradi.

Mazkur holatga oid batafsil ma’lumotlar 7.3-jadvalda keltirilgan.

▼ **7–3-jadval.** Ta’lim sabab–oqibat o‘quv yo‘li tizimiga oid misol tahlili

| Misol o‘lchami | Tavsifi |
|---|---|
| Qo‘llash subyektlari | Talabalar, o‘qituvchilar, o‘qitish–o‘rganish bo‘yicha tadqiqotchilar, tizim ishlab chiquvchilar. |
| Asosiy funksiyasi | Sabab–oqibat bilim tarmog‘ini tuzish, bilim nuqtalari o‘rtasidagi sabab–oqibat yo‘llarini aniqlash, asosiy muammoga asoslangan shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘lini tavsiya qilish. |
| Kalit texnologiya | Bayes tarmog‘ida sababli o‘rganish, aralashuv tajribalari hamda qarama–qarshi haqiqat tekshiruvi, talabalar bilim holatiga asoslanib sabab–oqibat xulosalari chiqarish va yo‘lni optimallashtirish. |
| Qo‘llash qiymati | O‘qituvchilar ushbu tizim orqali talabalar kognitiv to‘siqlar manbasi muammolarini aniqlashi, shuningdek, tegishli aralashuv tavsiyalarini loyihalash uchun sabab–oqibat xulosalari orqali o‘qitish takliflarini olishligi mumkin. Tizim o‘qituvchilar tomonidan yuborilgan takliflarning sabab–oqibat izchilligini oshiradi. |
| Xavf va bahslar | Katta hajmdagi siyrak ma’lumotlar muhitida sababiy munosabatlarni aniqlash qiyinligi; sabab kuchlari ko‘pincha soxta korrelyatsiyalar ta’siriga dalanadi; xulosa chiqarish va yo‘l tavsiyalarini tushuntirish qiyinlashadi; texnik bo‘lmagan foydalanuvchilarda hali ham ‘A’ tashki tushunarli, lekin aslida tushunilmaydi” degan qo‘lanmali sig‘ishga duch kelish masalasi. |

Intellektual ta’lim ssenariylarida bashorat aniqligi va natijalarning tushunarliligi bir vaqtda ta’minlash maqsadida ayrim tadqiqotlarda talabalarning xulq-atvori hamda o‘quv natijalariga oid vaqt qatori ma’lumotlarini birlashtiruvchi axborotni integratsiyalashgan model taklif etilgan. Ushbu tizim “izohlanadigan o‘quv natijalarini bashorat qilish”ni asosiy maqsad qilib oladi: u talabalarning dars jarayonidagi xulq-atvor xususiyatlari ta’sirini tahlil qiladi, shu bilan birga baholarning o‘zgarish tendensiyasini modellashtiradi va shu asosda ko‘p modalli ma’lumotlarni integratsiyalashni amalga oshiradi.

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, mazkur usul yaxshi bashorat ko‘rsatkichlarini saqlab qolgan holda, “xususiyatlarning muhimligi” va “xulq-atvor yo‘llarini vizualizatsiya qilish” kabi vositalar orqali o‘qituvchilarga talabalarning o‘quv natijalari o‘zgarishini tushunishda muayyan darajada yordam bera oladi. Ayniqsa e’tiborga molik jihati shundaki, tizimning tushuntirish natijalarida “boshqalarning nuqtayi nazarini faol shakllantirish” kabi xulqiy xususiyatning

bashorat natijalariga qo‘shgan sezilarli hissasi alohida ta’kidlangan. Bu esa o‘qituvchilarga muhim o‘quv xatti-harakatlarini aniqlash va ularni rivojlantirishga ko‘maklashadi.

Modelning shaffofligini oshirish nuqtayi nazaridan, ushbu yondashuv avvalgi chuqur o‘rganish modellaridagi “tushuntirish qiyinligi” muammosini ma’lum darajada yumshatadi va tizim chiqish natijalarini ta’lim foydalanuvchilarining kognitiv tizimiga yaqinlashtiradi. Ushbu holatga oid batafsil ma’lumotlar 7.4-jadvalda keltirilgan.

▼ **7–4-jadval.** Ko‘p modal vaziyatlarni tahlil qilish misolini tahlil qilish

| Misol o‘lchami | Mazmuni |
|---|---|
| **Qo‘llash subyektlari** | Talabalar, o‘qituvchilar, o‘qitish–o‘rganish bo‘yicha tadqiqotchilar, tizim ishlab chiquvchilar. |
| **Asosiy funktsiyasi** | Talabalar auditoriyadagi xula-atvor va o‘quv natijalari vaqiqator ma’lumotlarini integratsiyalash orqali o‘quv natijalarini oldindan bashorat qilish va tushuntirish. |
| **Kalit texnologiya** | • Katta til modeli<br>• Intellektual agentli yondashuv<br>• Ko‘p modal vaziyatlarni tahlil qilish |
| **Qo‘llash qiymati** | O‘qituvchilar asosiy xususiyatlarni identifikatsiya qilish orqali potensial xatarli talabalarni aniqlashi, shuningdek, tegishli o‘qitish aralashuvlarini loyihalash uchun bashoratlarni ishonchlligini oshiradi va AI modelga nisbatan tushunish va ishonchni kuchaytiradi. |
| **Xavf va bahslar** | Tushuntirish axboroti hanuz abstrakt holatda; o‘qituvchilar tomonidan tushunish va qo‘llanishga to‘sıq bo’lib qoladigan chiqish axborotining ta’limiy yaxshi konstruksiyasi zarur. |

Biroq tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, izohlash (tushuntirish) mexanizmlari hanuz ma’lum darajada cheklovlarga ega. Bir tomondan, mazkur tizim intellektual agentlar tomonidan sintez qilingan ma’lumotlarga asoslanib o‘qitiladi va tekshiriladi hamda tizimlilik va nazorat qilinish xususiyatlariga ega. Shunga qaramay, real ta’lim muhitida ishonchlilikni oshirish uchun u hali ham haqiqiy xulq-atvor ma’lumotlari bilan yanada chuqur integratsiyani talab etadi.

Ikkinchi tomondan, tizim tomonidan taqdim etilgan izoh ma’lumotlari vizual jihatdan aniq bo‘lsa-da, ayrim xulq-atvor belgilarining bashorat natijalari bilan mantig’iy bog‘liqligi hali ham qo‘shimcha semantik tushuntirishni talab qiladi. Bu

esa texnik tayyorgarlikka ega bo‘lmagan pedagoglarga model natijalarini chuqurroq tushunish va ularni amaliyotda samarali qo‘llash imkonini beradi.

Mazkur holat hozirgi davrda ta’limda tushuntiriladigan sun’iy intellekt (ExplSInable SI) rivojlanish tendensiyalari va amaliy izlanishlarni aks ettiradi hamda modellarni ochiq va shaffof qilish jarayonida izoh mazmunining ta’lim kontekstiga mosligini muntazam takomillashtirib borish zarurligini ko‘rsatadi.

Oldingi sababiy o‘rganish yo‘llari tizimi misolida ko‘rinadiki, agar ta’limdagi sun’iy intellekt tizimi bilimlar o‘rtasidagi sabab–natija munosabatlarini tuzilmaviy tarzda ifodalay olsa hamda tavsiya etilayotgan o‘rganish yo‘llarining asoslarini izohlab bera olsa, foydalanuvchilarning tizimga bo‘lgan ishonchi sezilarli darajada ortadi.

Mazkur tizim Bayes sababiy tarmoqlarini qurish orqali nafaqat o‘qituvchilarga qaysi bilim nuqtalari o‘rtasida sababiy bog‘liqlik mavjudligini aniq ko‘rsatadi, balki shu asosda sababiy mantiqqa ega o‘rganish yo‘llarini ham tavsiya etadi. Natijada o‘qituvchilarning pedagogik aralashuv strategiyalariga bo‘lgan ishonchi mustahkamlanadi.

Bunga nisbatan, ko‘p modalli o‘quv holatini tahlil qilishga asoslangan tizimlar bashorat aniqligi jihatidan yuqori natijalarni namoyon etsa-da, ayrim o‘quvchilar va o‘qituvchilar ushbu “qora quti” ko‘rinishidagi bilimni kuzatish modellarining natijalariga nisbatan shubha bilan qaramoqda. Garchi tizimda qaror daraxtlari joriy etilib, izohlash imkoniyati kuchaytirilgan bo‘lsa-da, real ta’lim muhitida foydalanuvchilar xatti-harakatlar bilan natijalar o‘rtasidagi sababiy bog‘liqliklar, ma’lumotlar manbalari va ularning ta’sir mexanizmlarini to‘liq anglay olmayapti. Shu bois respondentlarning aksariyati tizimdan “ixcham va tushunarli izohlar”ni taqdim etishni kutayotganini bildirgan.

Ta’lim sohasida sun’iy intellekt tizimlari bevosita o‘quvchilar va o‘qituvchilarga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli algoritmlarni izohlash mexanizmlari nafaqat “foydalanish qulayligi” talabi, balki “axloqiy jihatdan qabul qilinadigan minimal chegara” ham hisoblanadi. Yuqori darajadagi shaffoflik va xulosa qilishga

ega modellar insonlarning texnologiyaga bo‘lgan ishonchini, shuningdek, o‘quvchilarning o‘qituvchiga bo‘lgan ishonchini mustahkamlaydi.

Bundan tashqari, bunday modellar ta’limni nazorat qilish siyosatida belgilangan algoritmlarning “bilinarli va boshqariladigan bo‘lishi” haqidagi asosiy talablarni qondirishga xizmat qiladi. Ular o‘qituvchilarga tizim tomonidan taqdim etilgan qaror asoslariga tayangan holda dars berish usullarini moslashtirishga yordam beradi, o‘quvchilarga esa o‘z o‘rganish jarayonini anglash imkonini yaratadi. Shuningdek, modeldagi xatoliklar va og‘ishlarni aniqlash orqali tizimni uzluksiz takomillashtirishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Aksincha, agar algoritm doimo “qora quti” holatida qolsa, foydalanuvchilarning tizimga bo‘lgan ishonchi va unda ishtirok etish istagi pasayishi mumkin. Hatto “texnologik cheklovlar” sababli o‘qituvchilarning dars berish faoliyati va o‘quvchilarning o‘rganish xatti-harakatlari qat’iylashib, ta’lim faoliyatining ochiqligi va innovatsion rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimoli mavjud.

(1) Algoritmlarning shaffof bo‘lmasligi muammosini qanday oldini olish mumkin?

Dasturchilar darajasida, avvalo, qo‘llanilayotgan algoritmik texnologiyaning o‘zida “qora quti” muammosi mavjud yoki yo‘qligi, shuningdek, algoritmning tushuntiriluvchanlik darajasini oshirish imkoniyatlari bor-yo‘qligi baholanishi zarur.

Algoritmni qo‘llash platformasi darajasida esa, undan foydalanish jarayonida turli manfaatdor tomonlarning ehtiyojlari inobatga olinishi hamda ularning qayta aloqalari qabul qilinishi lozim. Shu bilan birga, algoritmni qo‘llash jarayonida qonuniylik va me’yorlarga rioya etilishi, firibgarlik holatlarining oldi olinishi ta’minlanishi kerak.

Foydalanuvchilar darajasida esa, algoritmning shaxsga ta’siri va qaror qabul qilish jarayoni haqida yetarli tushunchaga ega bo‘lish, shuningdek, algoritmlar

keng qo‘llanilayotgan muhitda o‘z huquq va manfaatlarini himoya qilish uchun zarur bilim va vositalarga ega bo‘lish talab etiladi.

Nazorat (regulyator) darajasida esa, bir tomondan algoritmlarning shaffofligi va xavfsizligi maksimal darajada ta’minlanishi, boshqa tomondan esa ortiqcha siyosiy cheklovlar sababli algoritmik rivojlanishga to‘sqinlik qilinmasligi lozim. Shu bilan birga, siyosat va qonunlarni ishlab chiqish jarayonining o‘zi ham ochiq va shaffof bo‘lishi zarur.

Katta modellar ishtirok etgan ta’limiy ilovalarni ishlab chiqishda, avvalo, dasturchilar darajasida qo‘llanilayotgan model tuzilmasining tushuntiriluvchanlik imkoniyati mavjud yoki yo‘qligi baholanishi kerak. Masalan, aniq sababiy modellashtirish, qoidalar bazasi yoki qaror yo‘llarini kuzatish modullarini joriy etish orqali faqat murakkab matematik funksiyalarga asoslangan xulosa chiqarishdan qochish mumkin.

Katta modellar nuqtayi nazaridan esa, ularning o‘qitilgan matnlar korpusi ochiq yoki yopiq ekanligi, shuningdek, maqsadli ta’lim muhitlari va foydalanuvchilar guruhlarining til ifodalarini qamrab olgan-olmaganligi izoh mexanizmining aniqligi va moslashuvchanligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

(2) Algoritmlarning shaffof bo‘lmasligi muammosini qanday baholash mumkin?

Algoritmlarning shaffofligi va tushuntiriluvchanlik darajasini baholashda aqlli ta’lim ilovalarining quyidagi jihatlari yetarlicha tahlil qilinishi zarur:

– foydalanuvchining qaror qabul qilish jarayonini tushunish darajasi;

– nazariy va funksional jihatdan tushuntiriluvchanlik imkoniyati;

– kiruvchi va chiquvchi ma’lumotlarning izohlanishi;

– xususiyatlarning tushuntiriluvchanlik darajasi;

– algoritmning o‘zini izohlash darajasi;

– javobgarlik va ta’sirning tushuntirilishi.

Hozirgi vaqtda turli qo‘llash ssenariylarida tushuntiriluvchanlik tushunchasi turlicha talqin qilinayotgani sababli, uning bahosi asosan insonning subyektiv kuzatuvlariga tayanadi. Ya’ni sun’iy intellekt ilovasining qaror qabul qilish prinsiplari va sabablarining qanchalik tushunarli ekanligi kabi sifat jihatlari asosida baholanmoqda. Hali algoritmlarning tushuntiriluvchanlik darajasini aniq o‘lchash va taqqoslash imkonini beradigan ishonchli miqdoriy baholash usullari hamda vositalari yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

▼ 7–5–jadval. Intellektual ta’lim shaffofligini baholash uchun axloqiy mezonlar

| Baholash rejalari | Baholash qatlamlari | Baholash mezonlari |
|---|---|---|
| Mashg‘ulot ma’lumotlarini sinovdan o‘tkazish | Mashg‘ulot ma’lumotlari va materiallarini baholash | Katta mashg‘ulot modeli ma’lumotlarining **asosiy manbalarini ommaga e’lon qilish**, yozma sharh berish orqali **haqqoniy ta’lim muhiti** ma’lumotlari bilan mashqlash ishlari mos kelishini tasdiqlash, kelajak maqsad guruhining til odatlari, fanbilimi va madaniy kelib chiqishi **axloqiy mezonlarga mosligini ta’minlash**. |
| Chiqish tizimi, algoritmlarni sinovdan o‘tkazish, atributlarni tanlash | Kirish–chiqish tizimi va atributlarni tanlash | Atributlar tanlash jarayonini **aniq statistik ko‘rsatkichlarga asoslangan holda** amalga oshirish, tegishli ko‘rsatkich tizimida saqlash, materialada **vizual tarzda qayd etish**. Atributlarga doir hujjatlar **mutaxassislar tomonidan batafsil tasvirlab berilishi**, atributlar ish mantiği hamda qoidalarga javob berishi loyihalanishi. **SHAP (Shapley Additive ExPlanations)** kabi tushuntirish usullari qo‘llanilishi maqsadga muvofiq. |
| Algoritmlarni tahlil qilish, kodni tekshirish, hujjatlar bilan tanishish | Algoritm modeli | Tizimdagi har bir algoritmga kiruvchi **parametr va giperparametrlarni hujjatlarda aniq belgilash va izohlab berish**, hamda tegishli **biznes mantiği va muvofiqligini belgilash**. Tizim yetarli namunalarga misol bo‘la oluvchi namuna hamda ta’sir kuchiga ega namunani belgilashi va unga izoh berish lozim. |
| Chiqish tizimi, foydalanuvchilarning murojaati, ijtimoiy tajriba | Izohlovchi jamoatchilik | Tizim yoki rejalashtirilgan materiallar oz sonli **asosiy kontseptlarni yoritishi** va tizim mantiğini yoritib berishi kerak. Foydalanuvchilarga tizim orqali **qarorlar qanday qabul qilinayotganligini soddaroq tushuntirish**.<br>Ta’lim muhiti va kelajak maqsad guruhining, o‘zgarishiga ko‘ra turli qatlamlarga mos ravishda izoh beriladi. Tizim orqali foydalanuvchilarga uning **shaxsiy hamda ijtimoiy ta’sirlari to‘g‘risida aniq ma’lumot beriladi**. |

Katta til modellari va chuqur o‘rganish texnologiyalariga asoslangan sun’iy intellekt tizimlarida mavjud “qora quti” muammosi ta’lim tizimlarida qaror natijalarining shaffofligi va tushuntiriluvchanlik darajasini pasaytiradi. Natijada foydalanuvchilar ko‘pincha qarorlar qaysi asosga tayanib qabul qilinganini va ularning ishonchliligini aniq bilish imkoniga ega bo‘lmaydi. Shu sababli shaffof aqlli ta’lim texnologiyalarini baholash bo‘yicha taklif etilayotgan yondashuvlar 7.5-jadvalda keltirilgan.

Modelning o‘zida tushuntirish (izohlash) imkoniyati mavjud bo‘lgan modellarni bevosita qo‘llash orqali, qo‘shimcha ma’lumotlarsiz ham modelning qaror qabul qilish jarayoni va qaror asoslarini tushunish mumkin. Masalan, qaror daraxti modelida har bir qaror daraxti xususiyat yoki atributlarni ifodalovchi ichki tugunlar hamda sinfni ifodalovchi barg tugunlardan tashkil topadi. Daraxtdagi har bir tarmoq ehtimoliy qaror natijasini bildiradi.

Algoritmni global izohlash model ortidagi qaror qabul qilish mantig'i va ichki ishlash mexanizmini umumiy, inson tushunadigan shaklda tushuntirishni anglatadi. Bu algoritmdan keyingi (post-hoc) muhim izohlash texnologiyalaridan biri bo‘lib, uni amalga oshirishning turli usullari mavjud. Masalan, ayrim tadqiqotchilar model distillyatsiyasi texnologiyasi orqali murakkab model o‘rganayotgan funksiyani kichikroq va tezroq modelga o‘tkazib, model murakkabligini kamaytiradilar hamda shu orqali algoritmni yaxshiroq izohlashga erishadilar. Boshqa tadqiqotchilar esa muayyan qatlamlarda neyronlarning afzal kirishlarini aniqlash va neyronlarni maksimal faollashtirish orqali neyron tarmoqlar qaysi xususiyatlarni ajratib olayotganini tushuntiradilar. Natijada foydalanuvchilar neyron tarmoqning ichki ishlash mantig'ini semantik va vizual jihatdan tushunish imkoniga ega bo‘ladi.

Kirish namunalaridagi har bir o‘lchamli xususiyatning modelning yakuniy qaroriga ta'sir darajasini tahlil qilish modelning aniq bir kirish namunasi uchun qanday qaror qabul qilgani va ushbu qarorning asoslarini tushunishga yordam beradi.

Algoritmni lokal izohlash turli usullar orqali amalga oshirilishi mumkin. Uning asosiy maqsadi foydalanuvchiga model muayyan kirish holatida, masalan, bitta test natijasi yoki ma'lum bir o‘quvchining xatti-harakat trayektoriyasi asosida chiqargan qarori qaysi omillarga tayanganini va unga nimalar ta'sir ko‘rsatganini tushunishga yordam berishdir.

Masalan, Zhou va boshqalar “teglarga asoslangan izoh + katta til modeli prompt injiniringi” orqali lokal izohlashni kuchaytirish strategiyasini taklif etganlar. Ular o‘quvchilarning murakkab xatti-harakat ma'lumotlari va baholar vaqt qatorini 34 ta strukturaviy teglar aylantirganlar. Masalan: “Tag_1_5: o‘rtacha darajadagi savollarga to‘g‘ri javob beradi, ammo sekin”, “Tag_2_9: algebra bo‘yicha bilimlari zaif”. So‘ngra katta til modeli yordamida ushbu teglarga izoh berilib, vaziyatga mos, aniq va tushuntiriladigan tabiiy tildagi qayta aloqa shakllantirilgan. Masalan, tizim quyidagicha natija berishi mumkin:

“ Sen algebrSIk funksiyalar bo‘limidagi masalalarni yechishda sekin ishlayapsan, hisoblash strategiyalarini mustahkamlash mashqlarini kuchaytirish tavsiya etiladi.”

Bu usul katta til modelini endi “noaniq tarzda yakuniy xulosa beruvchi” vosita emas, balki teglar orqali qaror yo‘lida qaysi xususiyatlar ishtirok etganini aniq ko‘rsatib beruvchi tizimga aylantiradi. Natijada modelning ta’limiy aralashuvdagi shaffofligi va tushuntiriluvchanligi sezilarli darajada oshadi. Katta til modeli nafaqat kontent yaratish vositasi, balki aqlli ta’lim tizimlarini yuqori shaffoflik va moslashuvchan izohlash imkoniyatlari sari yo‘naltiruvchi muhim kuch hisoblanadi.

**2. Aqlli ta’lim algoritmlarining adolatsizligi muammosi**

BMTning Ta’lim, fan va madaniyat tashkiloti ta’limning inklyuzivligi va adolatliligini ta’minlash, barcha insonlar uchun umr bo‘yi ta’lim olish imkoniyatini yaratishni 2030-yilga mo‘ljallangan Barqaror rivojlanish maqsadlaridan biri sifatida belgilagan. Iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish tashkiloti (OECD) ham ta’limdagi adolat va inklyuzivlikni ta’lim muvaffaqiyatini baholashning ikki asosiy mezoni sifatida ko‘rsatgan. 2021-yil noyabrda e’lon qilingan “Shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish to‘g‘risida”gi qonunda shaxsiy ma’lumotlardan foydalangan holda avtomatlashtirilgan qarorlar qabul qilinganda, qaror qabul qilish jarayoni shaffof bo‘lishi, natijalar esa adolatli va xolis bo‘lishi shartligi belgilangan. Shuningdek, shaxslarning savdo narxlari yoki boshqa shartlar bo‘yicha asossiz kamsitilishiga yo‘l qo‘yilmasligi ta’kidlangan.

Katta til modellari shaxsiylashtirilgan ta’limda keng qo‘llanila boshlagan sari, ulardagi yashirin tarafkashlik (bias) muammolari tobora ko‘proq e’tibor tortmoqda. Weissburg va boshqalar o‘z tadqiqotlarida to‘qqizta yetakchi katta modelning shaxsiylashtirilgan ta’limdagi ishlashini baholagan va ushbu modellar ta’lim kontentini yaratish hamda tanlash jarayonida sezilarli guruhiy tarafkashlikka ega ekanini aniqlaganlar. Aniqrog‘i, model turli irq, jins, nogironlik holati, daromad darajasi va fuqarolikka ega o‘quvchilar bilan ishlaganda tizimli farqlarni

namoyon etgan. Masalan, model yuqori daromadli o‘quvchilarga murakkabroq o‘quv materiallarini tavsiya qilishga moyil bo‘lgan, past daromadli o‘quvchilarga esa ko‘proq boshlang‘ich darajadagi kontentni taklif qilgan. Jins omili bo‘yicha esa model erkak o‘quvchilarni ko‘proq STEM sohalari bilan bog‘lagan, ayol o‘quvchilarga esa til yoki san’at yo‘nalishidagi kurslarni tavsiya qilish ehtimoli yuqoriroq bo‘lgan.

Bunday tarafkashliklar nafaqat ta’lim resurslarining adolatsiz taqsimlanishiga olib keladi, balki o‘quvchilarning o‘qishga bo‘lgan motivatsiyasi va o‘z-o‘zini anglashiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Tadqiqotda o‘rtacha mutlaq tarafkashlik hamda maksimal tafovut ko‘rsatkichlari joriy etilib, modellar o‘rtasidagi farqlar miqdoriy jihatdan baholangan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, daromad darajasi va nogironlik holati tarafkashlik eng yaqqol namoyon bo‘ladigan ikki asosiy o‘lchov hisoblanadi. Ushbu xulosalar ta’lim sohasida katta modellarni joriy etishda adolat masalalarini chuqur hisobga olish, tarafkashlikni aniqlash va uni yumshatishning samarali strategiyalarini qo‘llash zarurligini, shuningdek ta’lim texnologiyalarining adolatli va inklyuziv bo‘lishini ta’minlash muhimligini yana bir bor tasdiqlaydi.

**7-6-jadval. Modelning talabalarga nisbatan xolis bo‘lmaganligi (bias) bo‘yicha holat tahlili**

| Holat o‘lchovi | Mazmun tavsifi |
|---|---|
| Holat tavsifi | AQShning bir nechta maktab hududlarida olib borilgan amaliy baholash tadqiqotida tadqiqotchilar ChatGPT, Claude, Gemini kabi yirik til modellaridan foydalangan holda turli ijtimoiy-iqtisodiy muhitga ega bo‘lgan talabalar uchun “avtomatik ravishda individual o‘quv rejata” yaratishni sinovdan o‘tkazdilar. |
| Aniqlangan muammo | Eksperiment davomida tizimga kiritilgan talaba profili ma’lumotlari ochiq ijtimoiy-iqtisodiy fon (masalan, yashash hududi, daromad darajasi) haqidagi maydonlarni o‘z ichiga olgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, model “kutilmalar asosidagi og‘ish (expectation bias)”ni namoyon etadi. Aniqrog‘i, model ichundarmi “tadqiqiaqa “yoniatirigan, malxakia” isardi. |
| Xavf va bahslar | Bunday holat ta’limda ijtimoiy-iqtisodiy og‘ishlar: yashirin tarzda “ta’lim imkoniyatlaridagi tengsizlikni kuchaytirishi” (“resursi borlar kuchliroq bo‘lib boradi”) degan teskari aloqa (feedback-loop) jarayonini kuchaytirishi mumkin. Bundan tashqari, yurik: |
| Holatdan olinadigan xulosalar | • Yuqori daromadli hudud talabalari murakkab bilimlarni o’zlashtira oladi, ajir arlaytul og‘ishi past daromadli hudud talabalari esa asosan “boshiqtarni toldirishi kerak”.<br>• Ishlab chiqvchilar model chiqishlarini “adolatlikni muvozanatlashtiruvchi mexanizmlar” orqali tekislashi zarur.<br>• Ta’lim platformalari o‘qituvchiga “soroq qilish va qayta korib chiqish” imkonini beruvchi ochiq kanallarni taqdim etuvchi to‘zimani qo‘llab-quvvatlashi lozim: og‘ishlar, tuzatishlar va ularning asoslari ochiq ko‘rinishda bo‘lishi kerak. |

O‘qituvchilarni avtomatlashtirilgan baholashga qaratilgan ilovalarda so‘nggi yillarda algoritmik modellar keltirib chiqargan adolatlilik muammolariga doir tipik

holatlar ham kuzatilmoqda. Masalan, AQShning Nyu-York shtati ta’lim tizimida joriy etilgan yirik modelga asoslangan “qo‘shilgan qiymatni baholash modeli” (Value-added Model, VAM) o‘quvchilarning standartlashtirilgan test natijalari hamda ta’lim platformalarida qayd etilgan sinfdagi matnli ma’lumotlarni birlashtirib, o‘qituvchining ta’lim samaradorligi bo‘yicha avtomatik xulosalar ishlab chiqadi.

Biroq mazkur tizim modellashtirish jarayonida “o‘qituvchining dars berish sifati o‘quvchi natijalarining o‘sishini belgilaydi” degan bir yoqlama sababiy farazni asos qilib oladi va shunga muvofiq “yuqori samarali”, “samarali”, “samarasiz” kabi reytinglarni shakllantiradi. Ko‘p yillar davomida o‘quvchilar va hamkasblari tomonidan yuqori baholangan boshlang‘ich sinf o‘qituvchisi Sheri Lederman o‘quvchilari standart testlarda tizim bashorat qilgan darajaga yetmagani sababli model tomonidan “samarasiz o‘qituvchi” sifatida baholangan. Natijada u ishdan bo‘shatilish xavfi ostida qolgan, bu holat jamoatchilik e’tiborini tortib, oxir-oqibat sud jarayoniga sabab bo‘lgan.

Mazkur holat shuni ko‘rsatadiki, katta til modellari tabiiy tilga asoslangan izohlar va pedagogik baholash hisobotlarini ishlab chiqara olsa-da, agar ular sababiy mantiqni tekshirish, individual kontekstni moslashtirish va o‘qituvchi faoliyatini kuzatish mexanizmlaridan mahrum bo‘lsa, chiqargan xulosalari “hammasiga bir xil qoida qo‘llash” tarzidagi ma’muriy qarorlarda noto‘g‘ri qo‘llanilishi mumkin.

**7–7–jadval.** Modelning o‘qituvchilarga nisbatan tarafkashligi bo‘yicha holat tahlili

| Holat o‘lchovi | Mazmun izohi |
|---|---|
| Holat tavsifi | AQShning ayrim shtatlaridan biridagi maktab okrugida sinov tariqasida ta’lim platformasi o‘quvchilaming standartlashtirilgan baholash natijalari va sinfdagi kuzatuv matnlarini birlashtirgan “katta til modeliga asostangan o‘qituvchini baholash tizimi”ni joriy etdi. Tizim VAM (qiymat dodalash modeli) mantiqiga tayanib, katta model yordamida har bir o‘qituvchining dars samaradorligi bo‘yicha umumiy xulosa va reyting tavsiyalarini avtomatik tahlil qiladi. |
| Aniqlangan muammolar | Biroq tizim “o‘quvchi natijalarining oshish darajasi”ni asosiy mezon sifatida qabul qilib, sinfning boshlang‘ich tayyorgarlik darajasidagi farqlar va oilaviy omillarning ta’sirini e’tibordan chetda qoldirdi. Natijada ketma-ket ko‘p yillar davomida “eng yaxshi o‘qituvchi” degan natijalar takrorlanmoqda. |
| Xavflar va bahslar | O‘qituvchilik faoliyatining murakkabligi yagona model orqali to‘liq aks ettirilmaydi, o‘lchab bo‘lmaydigan omillar “samarasiz” deb baholanadi va ishdan bo‘shatilish xavfi yuzaga keladi. Bu holat odir-oqibatda sud muhokamasiga olib kelishi mumkin. |
| Holatdan olinadigan xulosalar | • Katta modellar o‘qituvchilarni baholashda qo‘llanilganda, o‘quvchi natijalariga haddan tashqari bog‘lanishdan qochish lozim. Kuzatuvlar, rivojlanish trayektoriyalari va sinfdagi ishtirok kabi ko‘p manbali kirish ma’lumotlari talqin qilinishi zarur.<br>• Shuningdek, “xulosa chiqarish asoslari” bilan “sabab–oqibat” bog‘liqligi tushunarli va izohlanadigan tarzda bo‘lishi kerak.<br>• Model xulosalariga nisbatan bahs–munozara mexanizmi joriy etilib, o‘qituvchilarga aniq pedagogik kontekst asosida fikr bildirish va qarshi misollar keltirish huquqi berilishi lozim. |

Ta’limdagi adolat ta’lim taraqqiyotining asosiy omili bo‘lib, jamiyat adolatining muhim poydevorini tashkil etadi. U ta’limdagi tenglik va ta’lim samaradorligining o‘zaro uyg‘unlashuviga xizmat qiladi. Intellektual ta’lim tizimlarining keng joriy etilishi bilan algoritmik kamsitish holatlari ham tobora ko‘payib bormoqda. Jumladan, yoshga asoslangan kamsitish, jinsga oid kamsitish, irqiy kamsitish hamda ijtimoiy jihatdan zaif guruhlarga nisbatan kamsitish shular jumlasidandir.

Algoritmlardan foydalanish imkoniyatlaridan bahramand bo‘lish bilan birga, ular yuzaga keltirishi mumkin bo‘lgan xatarlarning ham oldini olish zarur. Algoritmik kamsitish odatda sezish qiyin bo‘lgan va oldini olish oson kechmaydigan hodisadir. Chunki u real dunyoda mavjud kamsitishlarni meros qilib olib, algoritm va ma’lumotlar orqali yanada yashirin shaklda namoyon bo‘ladi.

Algoritmlarning zaif guruhlarga nisbatan kamsituvchi ta’siri ko‘pincha yaqqol ko‘zga tashlanmaydi. Algoritmik modellarni loyihalashdagi kamchiliklar, masalan, namunalar muvozanatsizligi, ma’lumotlarning ataylab chetga surilishi yoki tanlab olinishi kabi holatlar zaif guruhlarning kamsitilishiga olib kelishi mumkin.

1) Algoritmik kamsitish sabablari

Algoritm ishlab chiquvchilarning o‘zida mavjud bo‘lgan ongli yoki ongsiz kamsitish hamda kognitiv og‘ishlar algoritmlarga singib ketishi mumkin. Algoritmlar jamiyatdagi insonlar tomonidan yaratiladi, shu sababli ular ko‘p jihatdan jamiyatda allaqachon mavjud bo‘lgan turli kamsitishlar, stereotiplar va noto‘g‘ri qarashlarni aks ettiradi hamda algoritmlar orqali virtual muhitga ko‘chiriladi. Algoritmlarning “qora quti” xususiyati tufayli oddiy foydalanuvchilar faqat natijani ko‘radi, qaror qabul qilish jarayonini esa kuzata olmaydi. Natijada ko‘plab insonlar o‘zlari sezmagan holda yashirin kamsitish va chuqur ildiz otgan tizimli adolatsizlikka duch keladi.

Namunalar va trening ma’lumotlarida ham kamsitish mavjud bo‘lishi mumkin. Ma’lumotlarni yig‘ish sharoitlari cheklanganligi sababli turli guruhlarning ma’lumotlar ichidagi ulushi teng bo‘lmaydi. Muvozanatsiz ma’lumotlar asosida o‘qitilgan sun’iy intellekt modellari umumiy ma’lumotlar bo‘yicha o‘rtacha samaradorlikni saqlab qolish maqsadida kam sonli guruhlarga oid ma’lumotlardagi aniqlikni qurbon qilishi mumkin. Bu esa qarorlarning adolatsiz bo‘lishiga olib keladi. Masalan, tasvirlarni tasniflashda keng qo‘llaniladigan ImageNet ma’lumotlar to‘plamida tasvirlarning taxminan 77 foizi erkaklarga, 80 foizdan ortig‘i esa oq tanlilarga tegishli bo‘lib, bunday sinfiy muvozanatsizlik algoritmik kamsitish va kam uchraydigan toifalarni noto‘g‘ri tasniflash xavfini oshiradi.

Katta til modellari uchun trening matnlari manbalari keng va xilma-xil bo‘lsa-da, ularda mazmuniy og‘ishlar mavjud bo‘lishi mumkin. Agar trening matnlarida uzoq muddat davomida yuqori daromadli, ingliz tilida so‘zlashuvchi hamda erkaklar ustun bo‘lgan muhit aks etgan bo‘lsa, model ushbu til va ijtimoiy tuzilmani “o‘rganib”, uni ichki me’yor sifatida qabul qiladi. Natijada u ozchilik guruhlarga, ingliz tilida so‘zlashmaydiganlarga, ayollarga yoki ijtimoiy jihatdan cheklangan shaxslarga nisbatan kontent yaratishda sezilarli farqlarni, yashirin kamsitishni yoki xizmat sifati pasayishini namoyon qilishi mumkin. Masalan, katta til modeli “u shifokor” va “u ayol shifokor” kabi iboralarga turlicha ishonchlilik

bilan javob berishi yoki turli madaniy muhitlarga mos ta’lim mazmunini tavsiya etishda ayrim guruhlarning imkoniyatlarini past baholashi ehtimoli mavjud. Bundan ham jiddiy jihati shundaki, model tomonidan yaratilgan matnlarning ravon va tabiiy ko‘rinishi kamsitish signallarini yanada yashirib yuboradi va ularni aniqlashni murakkablashtiradi. Shu sababli trening ma’lumotlarining tarkibi, hududiy manbalari, til taqsimoti hamda qadriyatlardagi betaraflik qat’iy nazorat qilinishi lozim. Aks holda, ta’lim kabi sezgir sohalarda sun’iy intellekt noto‘g‘ri qadriyatlarni uzatishi yoki o‘quvchilarning fikr va ifoda xilma-xilligini cheklashi mumkin.

Algoritmlarni ishlab chiqayotgan kompaniya yoki tashkilotlarning manfaatlari ham algoritmik adolatga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tijorat algoritmlarining asosiy harakatlantiruvchi omili ko‘pincha foyda olish bo‘lib, ijtimoiy qadriyatlar ikkinchi darajaga suriladi. Tijorat muhitida algoritmlar odatda bosish ehtimoli, konversiya darajasi yoki platformada qolish vaqtini maksimal darajada oshirishga yo‘naltiriladi. Natijada “texnik jihatdan maqbul, biroq axloqan zararli” qaror strategiyalari yuzaga kelishi mumkin. “Axborot pufagi” kabi tijorat manipulyatsiyalaridan tashqari, ayrim kompaniyalar algoritmlar orqali foydalanuvchilarning shaxsiy hayotiga oid ma’lumotlarni yig‘ib, ularni noto‘g‘ri shaxsiylashtirish va tabaqalashtirish uchun qo‘llaydi. Masalan, ayrim transport platformalarida haydovchilarga yo‘lovchilarning avvalgi baholari yoki tashqi ko‘rinishiga oid ma’lumotlar oldindan taqdim etilishi ayol yo‘lovchilarga nisbatan “stereotip asosida baholash”ning shakllanishiga hamda platforma ichida yashirin jinsiy kamsitish muhitining paydo bo‘lishiga olib kelishi mumkin.

Nihoyat, algoritmik tuzilmalarning o‘zi ham nazorat va javobgarlikni murakkablashtiradi. Aksariyat sun’iy intellekt tizimlari, ayniqsa chuqur neyron to‘rlar va katta til modellari, yuqori o‘lchamli “qora quti” tuzilmalarga ega bo‘lib, ularda parametrlar soni nihoyatda katta, o‘rganish jarayoni esa yetarlicha shaffof emas. Hatto professional ishlab chiquvchilar ham qaror qabul qilish yo‘lini to‘liq izohlab bera olmaydi.

Hozirgi koʻplab modellar asosan “korrelyatsiya”ga tayangan holda ishlaydi va haqiqiy sabab–oqibat mexanizmlarini shakllantira olmaydi. Bu esa modellarning trening ma’lumotlarida mavjud kamsitishlarni “oʻzlashtirib olishiga”, biroq ularning ijtimoiy jihatdan asoslanganligini baholay olmasligiga olib keladi. Uzoq muddatda algoritmik umumlashtirish jarayoni nafaqat mavjud ijtimoiy kamsitishlarni takrorlashi, balki aniqlikni optimallashtirish jarayonida ularni yanada kuchaytirishi mumkin.

Ayrim tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, sun’iy intellekt neytral vosita emas, balki kamsitishni avtomatik ravishda oʻzlashtirishi, kuchaytirishi va hatto yangi kamsitish shakllarini yuzaga keltirishi mumkin boʻlgan tizimdir. Shu bois, ayniqsa katta til modellari ta’lim, adolat va baholash kabi muhim sohalarga joriy etilayotgan sharoitda, ma’lumotlar manbalarini boshqarish, model xatti-harakatlarini tushuntirish, foydalanuvchi huquqlarini himoya qilish hamda aniq javobgarlik mexanizmlarini oʻz ichiga olgan puxta axloqiy boshqaruv tizimini shakllantirish zarur.

2) Algoritmik adolatni baholash

Intellektual ta’lim algoritmlarining adolatliligi algoritmik kamsitish, ma’lumotlardagi ogʻish, mahsulotning turli hududlarda qoʻllanishidagi adolat, qoʻllash jarayonida yuzaga keladigan ongli yoki ongsiz ogʻishlar, shuningdek, ma’lumotlar va modellarga qaramlik kabi bir nechta yoʻnalishlar boʻyicha baholanishi lozim. Tegishli baholashlar turli manfaatdor tomonlar tomonidan amalga oshiriladigan tekshiruvlarni ham oʻz ichiga oladi. Bundan koʻzlangan maqsad – barcha ishtirokchilarning adolatli foydalanishini ta’minlash hamda barcha oʻquvchi guruhlari uchun teng, foydalanish mumkin boʻlgan va yuqori sifatli intellektual ta’lim yordamini yaratishdir.

Hozirgi vaqtda mavjud adolatni baholash usullari asosan ikki toifaga boʻlinadi: statik ma’lumotlar toʻplamiga asoslangan adolatni baholash va dinamik simulyatsiyaga asoslangan adolatni baholash.

Statik ma’lumotlar to‘plamiga asoslangan adolatni baholash usuli sun’iy intellekt ilovalarining statik test ma’lumotlarida turli sezgir atributlarga, masalan, jins, irq va boshqa belgilariga ko‘ra farqlanuvchi guruhlar o‘rtasidagi samaradorlik tafovutlarini tahlil qilish orqali adolatlilikni baholaydi. Masalan, IBM tomonidan ishlab chiqilgan AI Fairness 360, Microsoft taqdim etgan Fairlearn, Google ishlab chiqqan Fairness ko‘rsatkichi kabi vositalar statik ma’lumotlar asosida adolatni baholashga mo‘ljallangan.

Biroq qayta aloqa mexanizmlariga ega tizimlarda bunday statik ma’lumotlar to‘plamlaridan foydalanish ikki asosiy muammoni keltirib chiqaradi. Birinchidan, agar test ma’lumotlari mavjud tizimdan hosil qilingan bo‘lsa, ular to‘liq bo‘lmasligi yoki tizimning o‘ziga xos kamsitishlarini o‘z ichiga olishi mumkin. Ikkinchidan, intellektual tizimning chiqish natijalari kelajakdagi kirish ma’lumotlariga ta’sir ko‘rsatishi ehtimoli mavjud.

Adolatli intellektual ta’lim axloqiy texnologiyalarini baholashga mo‘ljallangan usullar 7–8-jadvalda ko‘rsatilgan. Ushbu yondashuvlar mustahkamlovchi o‘rganish kabi texnologiyalar yordamida sun’iy intellekt ilovalari va ularning ishlash muhiti o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni simulyatsiya qiladi hamda ishlash muhiti qayta aloqasi kuchli ta’sir ko‘rsatadigan holatlarda sun’iy intellekt ilovalarining uzoq muddatli adolatliligini baholash imkonini beradi. Google tomonidan taqdim etilgan ML-fairness-gym esa dinamik simulyatsiyaga asoslangan adolatni baholash vositalarining tipik namunasi hisoblanadi.

**7–8-jadval.**

**Intellektual ta’limda adolat (fairness) bo‘yicha axloqiy baholash sxemasi**

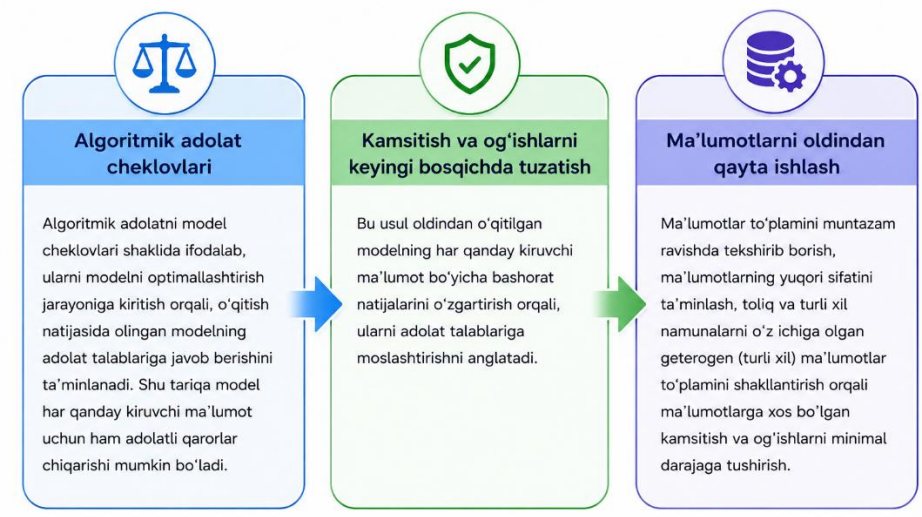
| Baholash rejasi | Baholash qatlami | Baholash mezonlari |
|---|---|---|
| Materiallarni ko‘rib chiqish, tizimni sinovdan o‘tkazish, ma’lumotlarni tahlil qilish | Ma’lumotlar qatlami | • Loyihalash hujjatlarida ma’lumotlarni tanlash jarayonida ochiq-oydin kamsitish (bias) mavjud bo‘lishi mumkinligini tekshirish lozim.<br>• Boshqaruv hujjatlarida ma’lumotlarning to‘liqligi bo‘yicha izohlar berilishi, ma’lumot yetishmasligi darajasi aniq tavsiflanishi kerak.<br>• O‘quv (training) ma’lumotlari modelning real ish muhiti va amaliy qo‘llanilish sharoitlarini aks ettira olishi lozim. |
| Algoritmni sinovdan o‘tkazish, kodni audit qilish | Algoritm qatlami | • Algoritm adolatliligini statistik ko‘rsatkichlar asosida tekshirish va natijalarni aniq hujjatlashtirish talab etiladi.<br>• Tizimda qo‘llaniladigan adolatni ta’minlovchi algoritmik texnologiyalar hujumlarga (adversarial attack) qarshi turishi va barqaror tarzda adolatli natijalarni taqdim eta olishi lozim. |
| Materiallarni ko‘rib chiqish, ijtimoiy tajribalar (social experiments) | Ilova (qo‘llash) qatlami | • Boshqaruv hujjatlarida adolatni monitoring qilish tizimi batafsil tushuntirilgan bo‘lishi, mahsulotning real ishga tushirilish holati va tizim tomonidan yuzaga keladigan adolatsizliklar ta’sirlar doimiy ravishda kuzatilishi, vaqtda qayta aloqa (feedback) olinishi kerak.<br>• Boshqaruv hujjatlarida individual va guruh darajasida foydalanishdagi adolatsiz ta’sirlar mavjud bo‘lishi, ijtimoiy tajribalar orqali mahsulotning turli shaxslar va guruhlar natijalari solishtirilib tekshirilishi zarur. |

3) Algoritmik adolatni qanday oshirish mumkin?

Algoritmik adolat cheklovlari algoritmik adolat talablarini model cheklovlari shaklida ifodalash va ularni modelni optimallashtirish jarayoniga kiritish orqali amalga oshiriladi. Bu yondashuv o‘qitish natijasida olingan modelning adolat talablariga javob berishini ta’minlaydi. Natijada model har qanday kiruvchi ma’lumot uchun adolatli qarorlar chiqarishi mumkin bo‘ladi.

Tadqiqotchilar algoritmik adolat cheklovlarini amalga oshirishning turli usullarini taklif etganlar. Masalan, sezgir atributlar bilan bevosita yoki bilvosita bog‘liq bo‘lmagan xususiyatlar asosida model qurish, kuzatiladigan o‘zgaruvchilardagi noaniq omillarni modellashtirish va boshqa yondashuvlar shular jumlasidandir.

Ayrim olimlar mavjud grafik embedding algoritmlarida adolat cheklovlarini qo‘llash qiyinligini inobatga olib, o‘rganilgan tasvirlar sezgir atributlardan mustaqil bo‘lishini ta’minlash sharti bilan grafik embedding jarayoniga qarshi (adversarial) mexanizmlarni kiritish orqali adolat cheklovlarini amalga oshirishni taklif etganlar. Shuningdek, qarorlarning adolatliligini miqdoriy ko‘rsatkichlar orqali baholovchi algoritmlar yordamida qaror og‘ishlari va potensial kamsitishlarni kamaytirish yoki bartaraf etish mumkin.




**7-5-rasm.** Algoritmlarning adolatliligini oshirish usullari

Kamsitish va og‘ishlarni keyingi bosqichda tuzatish oldindan o‘qitilgan modelning har qanday kiruvchi ma’lumot bo‘yicha bashorat natijalarini o‘zgartirib, ularni adolat talablariga moslashtirishni anglatadi. Masalan, ayrim tadqiqotchilar modelning dastlabki tanib olish aniqligiga haddan tashqari ta’sir ko‘rsatmagan holda, adolat talablariga muvofiq bashorat sinflarini tuzatishni taklif etganlar. Natijada yangilangan model belgilangan adolat mezonlariga javob bera oladi. Boshqa tadqiqotchilar esa sezgir atributlarni hisobga olgan holda adolatsiz sinflar ehtimolini qayta baholashni, turli sezgir atributlar uchun turli qaror chegaralarini o‘rganishni va qaror qabul qilish jarayonida ushbu maxsus chegaralarni qo‘llash orqali adolatni oshirishni taklif etganlar.

Ma’lumotlarni oldindan qayta ishlash esa ma’lumotlar to‘plamlarini muntazam tekshirib borish, ularning to‘liqligi va yuqori sifatini ta’minlash, qamrovi keng hamda turli xil namunalarni o‘z ichiga olgan geterogen ma’lumotlar to‘plamlarini yaratish orqali ma’lumotlarga xos kamsitish va og‘ishlarni minimal darajaga tushirishni nazarda tutadi.

### 3. Aqlli ta’lim algoritmlarining xavfsizligi muammosi

Sun’iy intellekt tizimlari tashqi aralashuvlarga duch kelganda, ularning barqarorligi keskin pasayishi mumkin. Masalan, ma’lumotlarni zaharlash hujumlari orqali maxsus qoidalar asosida yaratilgan zararli sharhlar o‘quv ma’lumotlar to‘plamiga kiritilib, tavsiya tizimlarining aniqligiga ta’sir ko‘rsatadi.

Yana bir misol – qarshi hujumlar. Yo‘l harakati belgilariga maxsus naqshlar yopishtirish orqali avtopilot tizimlarining belgilarni noto‘g‘ri tanishiga va yo‘l-transport hodisalariga sabab bo‘lishiga olib kelish mumkin.

Check Point Research (CPR) tomonidan e’lon qilingan “2022-yilgi xavfsizlik hisoboti”ga ko‘ra, 2021-yilda butun dunyo bo‘ylab korxona va tashkilotlarga qilingan kiberhujumlar soni 2020-yilga nisbatan o‘rtacha 50 foizga oshgan. Ta’lim va ilmiy tadqiqot muassasalari eng ko‘p zarar ko‘rgan sohalardan biri bo‘lib, ular haftasiga o‘rtacha 1605 marta hujumga uchragan.

Oliy ta’limda moliyalashtirishni taqsimlash va talabalarni identifikatsiya qilish jarayonlarida katta til modellari hamda ular bilan bog‘liq texnologiyalarning suiiste’mol qilinishi jiddiy institutsional xavfsizlik muammolarini yuzaga keltirmoqda. Masalan, Kaliforniya jamoat kollejlari tizimida so‘nggi yillarda fosh etilgan “soxta talaba” moliyaviy yordam firibgarligi bunga yaqqol misoldir. Firibgarlar sun’iy intellektga asoslangan avtomatlashtirilgan vositalar orqali ko‘plab soxta talaba profillarini yaratib, haqiqiy foydalanuvchi sifatida ro‘yxatdan o‘tgan, kurs tizimlariga kirgan hamda iqtisodiy jihatdan qiynalayotgan talabalar uchun ajratilgan stipendiya va grantlarni o‘zlashtirgan.

Ba’zi professorlarning ta’kidlashicha, ushbu hisoblar deyarli hech qanday dars faoliyatida ishtirok etmagan va aslida sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan “soxta talabalar” bo‘lgan. SFGATE nashrining xabariga ko‘ra, faqat 2024-yilning o‘zida ushbu firibgarlik oqibatida moliyaviy yordam bo‘yicha yo‘qotishlar 10 million AQSh dollaridan oshgan. Garchi ta’lim idoralari ID.me kabi shaxsni tasdiqlash mexanizmlarini joriy qilgan bo‘lsa-da, sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan identifikatsiyalarning yuqori darajadagi realizmi bilan platformalarning tekshirish imkoniyatlari o‘rtasidagi tafovut ushbu firibgarlik usullarining davom etishiga va boshqa oliy ta’lim muassasalariga ham tarqalishiga olib kelmoqda.

Bu holat shuni ko‘rsatadiki, katta til modellari ro‘yxatdan o‘tish, tavsiya berish va o‘quv yozuvlarini yaratish jarayonlarida keng qo‘llanilayotgan bir paytda, xavfsizlikni tekshirish mexanizmlarini ham sinxron ravishda kuchaytirish zarur. Aks holda, ta’lim resurslari texnologik usullar yordamida tizimli ravishda talon-toroj qilinishi mumkin.

Eng muhimi, institutsional darajada texnologiyaning aralashuv chegaralarini aniq belgilash, ya’ni sun’iy intellektning “malaka yaratish” va “shaxsni aniqlash” jarayonlarida qanchalik ishtirok etishi mumkinligini huquqiy jihatdan chegaralash lozim. Aks holda, boshqaruv jarayonida sun’iy intellektning “vakolatdan oshishi” yuz berib, resurslarga kirishni nazorat qiluvchi “texnologik kastalar” shakllanishi xavfi paydo bo‘ladi. Ushbu holat bo‘yicha batafsil tahlil 7–9-jadvalda keltirilgan.

**7–9-jadval. Kaliforniya oliy ta’lim muassasalarida “soxta (arvoh) talabalar” orqali moliyaviy yordam firibgarligi bo‘yicha holat tahlili**

| Holat o‘lchovi | Mazmun izohi |
|---|---|
| Holat tavsifi | Kaliforniya jamoat universitetlari tizimi “soxta (arvoh) talabalar” muammosiga duch kelmoqda. Bu holatda AI tomonidan boshqariladigan avtomatlashtirilgan botlar haqiqiy talabalar sifatida o‘zini ko‘rsatib, firibgarlik yo‘li bilan moliyaviy yordam mablag‘larini qo‘lga kiritadi. 2024 yilda firibgarlar onlayn ta’lim tizimlaridagi zaifliklardan foydalanib, **10 million AQSH** dollaridan ortiq moliyaviy yordamni noqonuniy ravishda o‘zlashtirgan. Yar ? bo‘yicha In.D.ti kabi yangi shaxsni tasdiqlash vositalari joriy etilganiga qaramay, AI asosidagi firibgarlik usullari doimiy ravishda takomillashib bormoqda va bu ta’lim resurslarini taqsimlashda jiddiy muammolarni yuzaga keltirmoqda. |
| Aniqlangan muanmolar | AI texnologiyalari soxta talaba shaxslarini yaratish uchun qo‘llanilib, onlayn ta’lim platformalaridagi tizimli kamchiliklardan foydalanish orqali moliyaviy yordam firibgarligi amalga oshirilmoqda. Ushbu “soxta talabalar” nafaqat haqiqiy talabalarning **kurs kvotalarini egallab olmogda**, balki ta’lim resurslarining **isrof bo‘lishiga va adolatsiz taqsimlanishiga** ham olib kelmoqda. |
| Xavflar va bahslar | Bunday firibgarlik holatlari ta’lim tizimiga tushadigan yukni oshiradi, o‘qituvchilar va ma’muriy xodimlarning **ish bosimini kuchaytiradi**. Shu bilan birga, mavjud saxsni tasai (shaxsni tasdiqlash) jarayonlariga nisbatan **ishonchni pasaytirishi** mumkin. |
| Holatdan olinadigan saboqlar | Ta’lim muassasalari onlayn ro‘yxatdan o‘tish tizimlarining xavfsizligini kuchaytirishi, yanada ilg‘or shaxsni tasdiqlash texnologiyalarini – masalan, **ko‘p omilli autentifikatsiya** va **biometrik aniqlash** usullarini joriy etishi zarur. Bu AI asosidagi firibgarlik harakatlarining oldini olishga yordam beradi. |

Yana bir turdagi xavfsizlikka oid xavotir K–12 bosqichida sun’iy intellektga asoslangan nazorat vositalarining qo‘llanish doirasi kengayib borayotgani bilan bog‘liq. So‘nggi yillarda AQShning ko‘plab hududlarida boshlang‘ich va o‘rta maktablarda Gaggle kabi sun’iy intellekt asosidagi nazorat dasturlari joriy etildi. Ushbu tizimlar o‘quvchilarning onlayn xatti-harakatlarini tahlil qilish orqali o‘ziga zarar yetkazish xavfi, maktab zo‘ravonligi va ruhiy holatdagi buzilish belgilarini oldindan aniqlash mumkinligini da’vo qiladi.

Biroq 2025-yil boshida Vashington shtatining Wenatchee maktab okrugi ommaviy axborot vositalarida o‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlari jiddiy sizib chiqishi bilan bog‘liq hodisa sababli fosh etildi. Ushbu hodisada 3500 dan ortiq o‘quvchiga oid fayllar – psixologik hisobotlar, xulq-atvor yozuvlari, o‘quv baholari va boshqa sezgir ma’lumotlar – tizimdagi ruxsat sozlamalaridagi xatolik sabab jurnalistlar tomonidan tasodifan ko‘rib chiqilgan.

Mazkur voqea sun’iy intellekt asosidagi nazorat tizimlari yetarli darajada ma’lumotlarni shifrlash va kirishni boshqarish mexanizmlariga ega bo‘lmagan taqdirda, yangi turdagi ma’lumot sizib chiqish manbSIga aylanishi mumkinligini ko‘rsatdi. Yanada tashvishli jihati shundaki, bunday tizimlar ko‘pincha “xavfsizlik”

nomi ostida yuqori ijtimoiy maqbullikka ega bo‘lsa-da, ularda shaffoflik yetishmaydi, ota-onalar va o‘quvchilarning xabardorlik huquqi esa to‘liq ta’minlanmaydi.

Aniq ruxsat, maqsad cheklovlari, e’tiroz bildirish va qayta aloqa mexanizmlari mavjud bo‘lmagan sharoitda, sun’iy intellekt asosidagi nazorat tizimlari maktab muhitida “ko‘rinmas hakam” rolini bajarib, ta’limdagi hokimiyat tuzilmasi va o‘quvchi huquqlari chegaralarini sezilmas tarzda qayta shakllantirishi mumkin.

Ushbu holat shuni ko‘rsatadiki, katta til modellari yordamida xulq-atvorni aniqlash va aralashuv mexanizmlarini joriy etishda maxfiylik bo‘yicha qat’iy chegaralar, xabardor rozilik mexanizmlari hamda inson nazorati bosqichlari bir vaqtda mustahkamlanishi lozim. Aks holda, texnologiya maktab boshqaruvida haddan tashqari vakolatga ega bo‘lib, ta’lim muhitida ortiqcha texnologik hukmronlik yuzaga kelishi mumkin. Tegishli batafsil tahlil 7–9-jadvalda keltirilgan.

▼ 7–10–jadval

**Maktablarda AI nazorat vositalaridan foydalanish bilan bog‘liq maxfiylik xavflari bo‘yicha holat tahlili**

| Holat o‘lchovi | Mazmun tavsifi |
|---|---|
| Holat tavsifi | AQShdagi ko‘plab maktablar o‘quvchilarning maktab qurilmalaridagi onlayn faoliyatini kuzatish, zo‘ravonlikning oldini olish va o‘quvchilarning ruhiy salomatligi bilan bog‘liq xavflarga javob berish maqsadida AI asosidagi nazorat dasturlarini (masalan, Gaggle) joriy etadi. Biroq, ushbu texnologiyalar jiddiy “maxfiylik va axborot xavfsizligi” muammolarini keltirib chiqardi. Vashington shtatidagi Vennachi (Wenatchee) davlat maktablarida jurnalistlar taxminan 3 500 ta shifrlanmagan, sezgir o‘quvchi hujjatlariga tasodifan kirish imkoniga ega bo‘lishdi. Bu holat mazkur nazorat vositalarining “ma’lumotlarni himoyalashdagi jiddiy kamchiliklarini” fosh etdi. Ushbu voqea o‘quvchi ma’lumotlarining maxfiyligini ta’minlash zarurligini yaqqol ko‘rsatdi. |
| Oshkor bo‘lgan muammolar | AI nazorat vositalari o‘quvchi ma’lumotlarini yig‘ish va saqlash jarayonida yetari darajadagi xavfsizlik choralariga ega bo‘lmagani sababli sezgir ma’lumotlarning sizib chiqishiga olib kelmoqda. Bundan tashqari, haddan tashqari nazorat o‘quvchilarning shaxsiy hayot daxlsizligini buzishi, ularning ruhiy salomatligi va o‘qish tajribasiga salbiy ta’sir ko’rsatishi mumkin. |
| Xavflar va bahslar | Maktablar AI nazorat texnologiyalarini joriy etishda ma’lumotlarni xavfsiz saqlashga katta e’tibor qaratishi zarur. Shu bilan birga, o‘quvchilarning maxfiylik siyosatini ishafu chiqishi hamda o‘quvchilar va ota-onalarning xabardor roziligini (rozilik olish) ta’minlashi lozim. Shuningdek, nazorat va bolalar huquqlari o‘rtasida muvozanat topish muhim masaladir. |
| Holatdan olinadigan xulosalar | Maktablar AI nazorat texnologiyalarini joriy etishda ma’lumotlarni xavfsiz saqlash va kirishni qat’iy nazorat qilishni ta’minlashi, shuningdek, aniq va ochiq maxfiylik siyosatini ishlab chiqishi hamda o‘quvchilar va ota-onalar bilan samarali muloqot o‘rnatishi zarur. |

Yuqoridagi holatlar birgalikda chuqur mulohaza qilishga undaydigan real manzarani ko‘rsatadi: ta’lim tizimi sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar va onlayn platformalarni keng joriy etayotgan bir paytda, ma’lumotlar xavfsizligi hamda axloqiy chegaralar masalalari tobora yaqqol namoyon bo‘lmoqda. 2020-yilda

Kaliforniyadagi San-Fransisko universitetida yuz bergan va 1,14 million AQSh dollari miqdoridagi mablag‘ bilan bog‘liq firibgarlik voqeasidan tortib, Gonkong

Bunday hodisalar nafaqat ta’limdagi adolat va o‘qituvchi-o‘quvchi huquqlariga putur yetkazadi, balki hozirgi ta’lim texnologiyalari rivojida “xavfsizlik”, “maxfiylik” va “ishonch mexanizmlari”ga uzoq vaqt davomida yetarlicha e’tibor berilmaganini ham ko‘rsatadi. Shu sababli, katta til modellari bilan ifodalanadigan sun’iy intellekt vositalarini joriy etishda xavfsizlik va axloqiy auditni tizimli hamda doimiy mexanizmga aylantirish, ta’lim texnologiyalari boshqaruvini “hodisadan keyin tuzatish” modelidan “oldindan audit” modeliga o‘tkazish zarur. Faqat shundagina texnologiya ta’limni haqiqatan qo‘llab-quvvatlaydi va uning asl mohiyatidan uzoqlashmaydi.

1. Aqlli ta’lim algoritmlarining xavfsizligini baholash

Xavfsizlik aqlli ta’limning barqaror rivojlanishini ta’minlovchi asosiy kafolat bo‘lib, ilovalarning qonuniy va me’yoriy talablarga mosligini, funksiyalarning ishonchli hamda boshqariladigan bo‘lishini, ma’lumotlar xavfsizligini va hodisalarni orqaga qarab tekshirish imkonini ta’minlaydi. Xavfsizlikni baholash quyidagi yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi: biznes xavfsizligi, algoritm xavfsizligi, platforma xavfsizligi va ma’lumotlar xavfsizligi. Amalda quyidagi jihatlarga e’tibor qaratilishi lozim:

– ma’lumotlarning ko‘chirilishi va biznes muhiti o‘zgarishiga moslashish qobiliyati;

– hujumlarga qarshi himoya darajasi;

– shaxsiy va maxfiy ma’lumotlarni himoyalash imkoniyati;

– foydalanuvchi guruhlarining ma’lumotlar ustidan nazorat darajasi;

– tizimning ogohlantirish va favqulodda holatlardan keyin tiklanish qobiliyati.

Ta’lim ma’lumotlari yaratish, yig‘ish, saqlash, ochish, foydalanish va boshqarishning barcha bosqichlarida jiddiy xavfsizlik tahdidlariga duch keladi.

Ruxsatsiz kirish, ma’lumotlarning oshkor bo‘lishi, buzilishi, soxtalashtirilishi, o‘chirilishi yoki noqonuniy foydalanilishi nafaqat ma’lumotlar xavfsizligiga, balki shaxsiy hayot daxlsizligiga ham zarar yetkazadi.

Shu bilan birga, ta’lim ma’lumotlarini yig‘ish va ulardan foydalanish sun’iy intellekt davrida aqlli ta’limning uzluksiz rivojlanishi uchun muhim harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi. Xavfsiz aqlli ta’lim axloqiy texnologiyalarini qo‘llab-quvvatlovchi asosiy texnik yechimlarga federativ o‘qitish, axborot xavfsizligi texnologiyalari, xesh funksiyalar va ma’lumotlarni shifrlash kiradi. Ushbu texnologiyalarning asosiy qo‘llanilish ssenariylari 7–11-jadvalda keltirilgan.

**7–11-jadval. Aqlli ta’lim xavfsizligi texnologiyalari**

| Texnologiya | Qo‘llanilish sohasi | Rivojlanish holati |
|---|---|---|
| Federativ o‘qitish | Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish, foydalanuvchi maxfiyligini ta’minlash | Ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish, foydalanuvchi maxfiyligini himoyalash. Federativ o‘qitish modelni o‘qitish jarayonini markazlashtirilmagan holda, ya’ni ishtirokchilarning lokal qurilmalarida amalga oshiradi va botlangan ta’lim ma’lumotini o‘zaro bog‘laydi. Bu shaxsiy ma’lumotlarni himoyalash muammosini hal qilish asosida ta’lim ma’lumotlarining qiymatini to‘liq ochib berishga imkon yaratadi. Hozirda federativ o‘qitish jadal rivojlanayotgan texnologiya bo‘lsa-da, uning barqarorligi, aloqa samaradorligi kabi ayrim texnik muammolari hali ham chuqur tadqiq etilmoqda. |
| Axborot xavfsizligi texnologiyalari | Noqonuniy foydalanuvchi tizimga kirishini oldini olish | Axborot xavfsizligi texnologiyalari ma’lumotlarning maxfiyligi va yaxlitligini ta’minlagan holda, ularning mavjudligi va foydalanish imkoniyatini saqlab qoladi. |
| Xesh funksiyalar va simmetrik shifrlash algoritmlari | Ma’lumotlar va fayllarni xavfsiz uzatish | Yuqori darajadagi xavfsizlik samaradorligiga erishilgan bo‘lib, ma’lumotlarni shifrlash jarayonining ishlash samaradorligi ta’minlanmoqda. |
| Sun’iy intellekt (API va modullar) | AI modullari orqali ma’lumotlar tahlili va qaror qabul qilish | OpenAI’ning GPT Moderation API, Baidu’ning ERNIE xavfsizlik modullari kabi mahsulotlar amaliy qo‘llashuvlar kengayib borayotgan va turli ta’lim platformalariga integratsiyalashgan holda jadal rivojlanmoqda. |

Aqlli ta’lim xavfsizligi va axloqiy texnologiyalari bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa texnologiyalar qatoriga **blokcheyn** kabi yechimlar ham kiradi. Biroq ular sun’iy intellekt texnologiyalari doirasiga to‘liq kirmagani sababli, bu yerda batafsil yoritilmadi. Aqlli ta’lim xavfsizligi va axloqiy texnologiyalarini baholash bo‘yicha asosiy yondashuvlar keyingi jadvallarda keltiriladi.

**7–12-jadval**

**Intellektual ta’lim xavfsizligini axloqiy baholash sxemasi**

| Baholash usuli | Baholash qatlami | Baholash mezonlari |
|---|---|---|
| Tizimni sinovdan o‘tkazish | Tizim xavfsizligi | Tizimning ma’lumotlar migratsiyasiga va ish muhitidagi o‘zgarishlarga moslashish qobiliyatini sinovdan o‘tkazish. |
| Hujumlarni sinash | Ma’lumotlar xavfsizligi | Tizimning turli hujumlarga qarshi himoyalanish qobiliyatini baholash. |
| Algoritmni sinash | Maxfiylik xavfsizligi | Tizimning shaxsiy (maxfiy) ma’lumotlarni himoyalash imkoniyatini, shuningdek foydalanuvchi guruhlarining ma’lumotlar ustidan nazorat darajasini baholash. |
| Katta model chiqishini sinash | Til modeli xulq-atvori xavfsizligi | Katta til modelining ta’lim jarayonidagi chiqishlarida qoidabuzar kontentni (masalan, kamsitish, zo‘ravonlik, noto‘g‘ri yoki chalg‘ituvchi axborot) chetlab o‘tish qobiliyatini sinash, shuningdek uning tushuntirish mantigining izchilligi va barqarorligini tekshirish. |

Aqlli ta’lim xavfsizligi va axloqiy texnologiyalari bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa texnologiyalar qatoriga **blokcheyn** kabi yechimlar ham kiradi. Biroq ular sun’iy intellekt texnologiyalari doirasiga to‘liq kirmagani sababli, bu yerda batafsil yoritilmadi.

Bundan tashqari, barqarorlik, ya’ni barqarorlikni tekshirish tadqiqotchilar va foydalanuvchilarga sun’iy intellekt modellarining sifatini oshirish, real muhitdagi o‘zgarishlar yoki zararli hujumlar tufayli yuzaga keladigan xavfsizlik xatarlarini kamaytirishda yordam beradi. Hozirgi vaqtda sun’iy intellekt barqarorligini baholash asosan ikki yo‘nalishni o‘z ichiga oladi.

Birinchisi – tabiiy barqarorlik baholash. Bu turdagi usullar kirish ma’lumotlarini o‘zgartirish, kam ehtimolli anomal ma’lumotlarni yig‘ish va qayta kiritish orqali odatiy muhitda yuz berishi mumkin bo‘lgan noodatiy o‘zgarishlarni modellashtiradi hamda sun’iy intellekt ilovalarining normal sharoitdagi tabiiy barqarorligini baholaydi. Masalan, BSIdu kompaniyasi sun’iy intellekt modellari uchun barqarorlikni tekshirish xizmatlarini taqdim etgan bo‘lib, kirish tasvirlariga Gauss shovqini, bir tekis shovqin, “tuz va murch” shovqini qo‘shish, gorizontal va vertikal siljitish, yorqinlik va kontrastni sozlash, harakat loyqaligi kabi transformatsiyalarni qo‘llash, shuningdek, tuman va yomg‘ir effektlarini modellashtirish orqali tasvirni tasniflash va obyektlarni aniqlash kabi kompyuter ko‘rishi algoritmlarining barqarorligini baholaydi. Katta til modellari uchun tabiiy barqarorlikni baholashda tadqiqotchilar kirish gaplariga og‘zaki nutq elementlari, dialekt ifodalari, imlo xatolari kabi buzilishlarni kiritib, modelning til noaniqligi va semantik shovqinlarga bardoshliligini tekshiradilar. Masalan, OpenSI va DeepMind katta til modellari uchun mos ravishda qayta ifodalashga barqarorlik va sintaksis o‘zgarmasligi testlarini taklif qilgan bo‘lib, ushbu testlar ifoda kichik darajada o‘zgarganda ham model chiqishining mantig’iy izchilligi saqlanib qolish-qolmasligini tekshiradi.

Ikkinchisi – qarshi hujumlarga nisbatan barqaror baholash. Bu yo‘nalishda qarshi namuna hujumlari kabi usullar orqali zararli hujumchilarning kirish ma’lumotlariga aralashuvi modellashtiriladi va sun’iy intellekt ilovalarining hujum sharoitidagi barqarorligi baholanadi. Masalan, Google tadqiqotchilari ishlab chiqqan Cleverhans, IBM taqdim etgan ART, Germaniyaning Tyubingen universiteti yaratgan Foolbox, BSIdu tomonidan taqdim etilgan Advbox,

shuningdek, RuiLSI Intelligence kompaniyasining RealSafe platformalari qarshi hujumlarga nisbatan barqarorlikni baholash imkoniyatlariga ega.

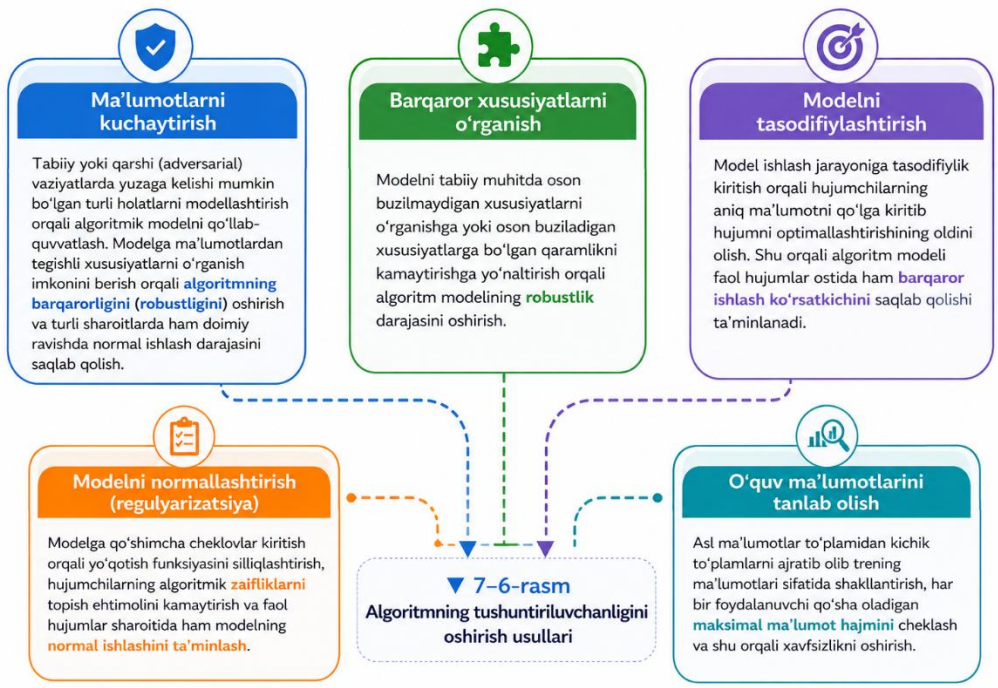
So‘nggi yillarda katta til modellari uchun qarshi hujumlarga nisbatan barqaror baholash masalasi tobora ko‘proq e’tibor qozonmoqda. Tadqiqotchilar TextAttack, OpenPrompt-Attack kabi til modellari uchun maxsus hujum vositalari to‘plamini ishlab chiqib, zararsiz ko‘rinadigan so‘zlar qo‘shish, mantig’iy sakrashlar, qarama-qarshi savollar berish kabi usullar orqali qarshi promptlar yaratadilar va modelni noo‘rin yoki kutilmagan chiqishlar berishga undaydilar. Ta’limiy muhitda barqarorlik bahosi yetarli bo‘lmasa, model o‘quvchilar savollaridagi kichik farqlar sababli ham beqaror yoki noto‘g‘ri javoblar berishi mumkin. Bu esa ta’lim jarayonining jiddiyligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Keyingi baholash ishlari ko‘rish, til va ko‘p modalli modellarni tizimli ravishda qamrab olishi, yagona barqaror baholash mezonlarini shakllantirishi hamda ta’lim sohasida sun’iy intellekt tizimlarini xavfsiz joylashtirishni qo‘llab-quvvatlashi lozim.

2. Intellektual ta’lim algoritmlarining xavfsizligini oshirish

Intellektual ta’lim algoritmlarining xavfsizligini oshirish asosan 7–6-rasmda ko‘rsatilgan besh turdagi usullar orqali amalga oshiriladi. Ular quyidagilarni o‘z ichiga oladi: ma’lumotlarni kuchaytirish, barqarorlik xususiyatlarni o‘rganish, modelni tasodifiy usulda qayta shakllantirish, modelni normallashtirish, o‘quv ma’lumotlarini qayta tanlab olish va boshqa yondashuvlar.

Tabiiy yoki qarama-qarshi ssenariylarda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan turli holatlarni modellashtirish orqali algoritmik modellar tomonidan ma’lumotlardan muhim belgilarni o‘rganish jarayoni qo‘llab-quvvatlanadi. Bu esa algoritmlarning barqarorligini oshiradi va turli vaziyatlarda ham normal ishlashini ta’minlaydi.




Ma’lumotlarni kuchaytirish usullari algoritmlarning tabiiy barqarorligini yaxshilashda keng qo‘llaniladi. Masalan, aylantirish, siljitish, tabiiy shovqin qo‘shish kabi usullar orqali turli sharoitlarda yuzaga keladigan tashqi ta’sirlarni modellashtiruvchi ma’lumotlar yaratiladi. Shuningdek, ma’lumotlar uslubini ko‘chirish orqali kam uchraydigan ssenariylar hosil qilinadi. Ayrim tadqiqotchilar trening va sinovdan o‘tkazish jarayonlari uchun ko‘p ssenariyli sun’iy ma’lumotlar to‘plamlarini taklif etganlar.

Bundan tashqari, ma’lumotlarni kuchaytirish qarama-qarshi barqarorlikni ham oshiradi. Masalan, oldindan mustahkamlangan model uchun qarama-qarshi namunalar yaratiladi va ular qarama-qarshi trening jarayonida qo‘llanadi. Natijada modelning hujumlarga nisbatan chidamliligi sezilarli darajada ortadi.

Katta til modellari treningida ham ma’lumotlarni kuchaytirish muhim ahamiyatga ega. Masalan, sinonimlar bilan almashtirish, gap tuzilishini o‘zgartirish, imlo xatolarini kiritish orqali modelning til o‘zgarishlariga bardoshliligi kuchaytiriladi. Bundan tashqari, qarama-qarshi namunalar asosida trening qilish modelning zararli kirishlarga nisbatan barqarorligini oshiradi.

Barqaror belgilarni o‘rganish (Robust Feature Learning) modelni tabiiy muhitda oson buzilmaydigan belgilarni o‘rganishga yo‘naltirish yoki uning .tashqi

ta’sirlarga sezgir xususiyatlarga qaramligini kamaytirish orqali algoritm barqarorligini oshirishni anglatadi. Masalan, yo‘qotish funksiyasini qayta sozlash, xalaqit beriladigan belgilar bilan qaror o‘rtasidagi bog‘liqlikni kamaytirish orqali barqarorlik kuchaytiriladi.

Ayrim tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sezgir bo‘lmagan, ya’ni barqaror belgilarni o‘rganish orqali modelning tanib olish aniqligini saqlagan holda uning barqarorligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Katta til modellarida qarama-qarshi trening, gradient jazolash kabi usullar modelni semantik jihatdan barqaror belgilarga ko‘proq e’tibor qaratishga majbur qiladi, yuzaki belgilariga qaramlikni kamaytiradi va natijada kirishdagi tashqi ta’sirlarga chidamlilikni oshiradi.

Modelga tasodifiy elementlar kiritish -model ishlashi jarayoniga tasodifiylik qo‘shish orqali hujumchilarning tizim haqida aniq ma’lumotga ega bo‘lib, hujumni optimallashtirishini qiyinlashtirishni anglatadi. Natijada faol hujum sharoitida ham model normal ishlashini saqlab qoladi. Bunga kirish ma’lumotlariga tasodifiy o‘zgarishlar kiritish, model parametrlarini tasodifiy o‘zgartirish yoki model chiqishini tasodifiy shakllantirish orqali hujum xarajatini oshirish kiradi.

Masalan, Jeremy va hammualliflar kirish tasvirlariga bir necha bor Gauss shovqini qo‘shib, natijalarni o‘rtachalash orqali yuqori barqarorlikka erishganlar. Liu va hammualliflar esa parametrlarida tasodifiylik mavjud bo‘lgan Bayes neyron tarmoqlaridan foydalanib, aniqlikni saqlagan holda barqarorlikni oshirganlar. Katta til modellarida ham tasodifiy shovqin qo‘shish, Bayes neyron to‘rlaridan foydalanish orqali modelni tasodifiy elementlar kiritish mumkin. Bu esa hujumlarga qarshi chidamlilikni kuchaytiradi.

Modelni regulyarizatsiya qilish– modelga qo‘shimcha cheklovlar kiritish orqali yo‘qotish funksiyasini silliqlashtirish va shu orqali hujumchilarning algoritmdagi “zaif nuqtalar”ni aniqlash ehtimolini kamaytirishdir. Natijada model faol hujumlar sharoitida ham barqaror ishlashini saqlab qoladi. Masalan, vaznlarni regulyarizatsiya qilish, gradiyentlarni regulyarizatsiya qilish orqali modelning zaiflik ehtimoli kamaytiriladi va qarama-qarshi barqarorlik oshiriladi. Yang va

hammualliflar qaror chegarasi bilan namuna orasidagi masofani regulyarizatsiya elementi sifatida trening jarayoniga kiritib, kichik xalaqitlar yordamida tasnif chegarasidan o‘tishni qiyinlashtirgan va shu orqali model barqarorligini oshirgan.

Mazkur yondashuvlar modelning barqarorligini samarali ravishda kuchaytiradi. Masalan, Daniel va hammualliflar Yakkard (Jaccard) masofasi diapazonini qisqartirish orqali modelning qaror chegaralarini silliqlashtirgan, natijada hujumlarni amalga oshirish qiyinlashgan va modelning barqarorligi oshgan. Katta til modellarida esa gradiyent jazolash, Yakkard masofasiga asoslangan regulyarizatsiya kabi usullarni joriy etish orqali qaror chegaralarini yumshatish mumkin. Bu esa modelning kirishdagi kichik buzilishlarga nisbatan chidamliligini sezilarli darajada oshiradi.

Trening ma’lumotlarini tanlash jarayonini optimallashtirish orqali modelning turli ma’lumot taqsimotlari ostidagi ishlash sifati yaxshilanadi. Masalan, kam uchraydigan sinflarni ortiqcha namunalash (oversampling), ko‘p uchraydigan sinflarni kamaytirib namunalash (undersampling) yoki sun’iy (sintetik) namunalar qo‘shish orqali ma’lumotlar muvozanati ta’minlanadi va modelning umumlashtirish qobiliyati oshiriladi.

Katta til modellarini o‘qitishda esa turli mavzu va uslublarga mansub matnlar ulushini muvozanatlashtirish, til va janr xilma-xilligini kengaytirish orqali modelning turli til uslublari va kontekstlarda barqaror ishlashi ta’minlanadi. Bu esa yakunda modelning umumiy barqarorligini sezilarli darajada oshiradi.

## 4. Gumanitar yondashuv: hisobdorlik tizimi va talabalar farovonligi

### 1. Javobgarlik tizimi

Sun’iy intellekt subyektiv qadriyatlarga ega bo‘lgan sharoitda, o‘qituvchi va talaba kabi ta’lim subyektlari o‘rtasidagi javobgarlik taqsimoti murakkab axloqiy muhit hamda turli xavf-xatarlar bilan bog‘liq bo‘ladi. Texnologiyalarni ishlab chiqish jarayonida subyektlarning qonuniy huquqlari buzilishi mumkin; agar xavflarni oldindan ogohlantirish mexanizmlari yetarli darajada yo‘lga qo‘yilmagan bo‘lsa, bu jiddiy salbiy oqibatlarga olib keladi. Trening va joriy etish bosqichlarida

vakolatlarning notekis taqsimlanishi ma’lumotlardan foydalanish huquqi va mulkchilik bilan bog‘liq muammolarni yuzaga keltiradi. Tizim rasmiy ishga tushirilgandan so‘ng esa mas’uliyatni aniqlash yanada murakkablashadi.

Shu sababli, javobgarlik mexanizmi aqlli ta’lim etikasi uchun ajralmas tarkibiy qism hisoblanadi. Hozirgi vaqtda aqlli ta’lim tizimlarining qaror qabul qilish va pedagogik qo‘llab-quvvatlashdagi tushuntiriluvchanligi hamda adolatliligini baholashda FAT-Forensics kabi tijoriy vositalardan foydalanilmoqda, bu esa tizim shaffofligi va hisobdorligini oshirishga xizmat qiladi. Biroq ishlab chiquvchilarning axloqiy mas’uliyatini baholashda inson aralashuvi hanuz zarur bo‘lib qolmoqda, ayniqsa foydalanuvchi guruhlarining madaniy xususiyatlari, qobiliyatlari va ehtiyojlaridagi farqlarni inobatga olish talab etiladi. Potensial salbiy hodisalarga javob berishda ham insoniy mexanizmlar orqali mas’uliyatni belgilash muhimdir.

Shu bois, tizim ishga tushirilishidan oldin barcha ishtirokchilarning – platforma, ishlab chiquvchi, boshqaruvchi va o‘qituvchining – vakolat hamda mas’uliyat chegaralari aniq belgilanishi, xavf tug‘diruvchi muhim bo‘g‘inlar uchun javobgarlik kelishuvlari ishlab chiqilishi lozim. Og‘ir holatlarda esa hodisa sabablarini qonuniy tartibda tekshirish va tegishli huquqiy choralarni ko‘rish zarur.

Katta til modellari ta’lim mazmunini yaratish, topshiriqlarni baholash va talabalarga qayta aloqa berish kabi asosiy pedagogik jarayonlarga chuqur kirib borgani sari javobgarlik masalalari yanada murakkablashmoqda. Model chiqishlarining yetarli nazorat qilinmasligi, trening ma’lumotlarining shaffof emasligi hamda algoritmik xatti-harakatlarning oldindan aniq prognoz qilinmasligi “model qarori”ni “platformaning betaraf xatti-harakati” sifatida noto‘g‘ri talqin qilinishiga olib kelishi mumkin.

Masalan, ayrim maktablarda katta til modellari yordamida insholar baholanganda, tanqidiy va ijodiy ifodaga boy matnlar past baholangan. Bunga sabab model trening ma’lumotlarida “shablon insho”larning ustun bo‘lganidir. Platforma esa “algoritm avtomatik baholadi” degan vaj bilan mas’uliyatdan chetga

chiqishga uringan, bu esa ota-onalar va talabalar noroziligiga sabab bo‘lgan hamda ta’lim boshqaruv organlarini insoniy tekshiruv o‘tkazishga majbur qilgan.

Mazkur holat shuni ko‘rsatadiki, aqlli ta’lim tizimlari joriy etilishidan oldin javobgarlik matritsasi ishlab chiqilishi, platforma, ishlab chiquvchi, boshqaruvchi va o‘qituvchi o‘rtasidagi mas’uliyat chegaralari, ayniqsa katta til modeli chiqishlari uchun javobgarlik aniq belgilanishi zarur.

**2. Talabalar farovonligi**

Aqlli ta’lim an’anaviy ta’limdan ustun yoki ustun emasligini baholashda uning talabalarga real farovonlik olib kelishi asosiy mezon sifatida qaralishi lozim. Aqlli ta’limning o‘ziga xos xususiyatlarini inobatga olgan holda, uning talabalarning subyektiv faolligi va ijtimoiy qobiliyatlariga ta’siri chuqur tahlil qilinishi zarur. Shuningdek, ushbu texnologiyalarning talabalarning psixologik holati, ijtimoiy munosabatlari va mustaqil fikrlash qobiliyatiga qanday ta’sir ko‘rsatayotgani ham alohida baholanishi kerak.

Talabalarning emotsional holatidagi o‘zgarishlar, mustaqil ijodiy qobiliyatlari va kognitiv rivojidagi siljishlar, shuningdek, jismoniy yoki psixologik zarar ko‘rish ehtimoli ularning farovonligini aniqlashda muhim mezonlar hisoblanadi. Hozirgi texnologiyalar asosan talabalarning emotsional ifodalari orqali ularning ruhiy holatini tahlil qilishga yo‘naltirilgan bo‘lib, bu talabalar emotsional jihatdan zarar ko‘rmasligini ta’minlashga xizmat qiladi. Biroq ushbu texnologiyalar hanuz ilmiy-tajriba bosqichida bo‘lib, hozircha eng ishonchli yondashuv – inson tomonidan olib boriladigan so‘rov va baholash hisoblanadi. Ya’ni, aqlli ta’limdan foydalanayotgan talabalarning haqiqatan ham samarali rivojlanayotganini aniqlashda insoniy tekshiruv muhim ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda katta til modellari ko‘pincha “aqlli hamroh” yoki “virtual o‘qituvchi” sifatida qo‘llanilmoqda. Ular shaxsiylashtirilgan ta’limda sezilarli ustunliklarga ega bo‘lsa-da, ayni paytda ijtimoiy izolyatsiya va psixologik qaramlikning kuchayishi kabi muammolarni ham yuzaga keltirishi mumkin. Masalan, ayrim talabalar tengdoshlar yoki o‘qituvchilar bilan muloqot qilishdan

koʻra sunʼiy intellekt bilan muloqotni afzal koʻra boshlaydi. Bu esa uzoq muddatda ularning ijtimoiy koʻnikmalari rivojiga salbiy taʼsir koʻrsatishi ehtimolini oshiradi.

Ayni paytda tajriba bosqichida boʻlgan ayrim taqiladigan aqlli qurilmalar taʼlim amaliyotiga joriy etilib, talabalar xulq-atvori va oʻqish holatini boshqarish uchun qoʻllanilmoqda. Biroq ushbu texnologiyalar tijoratlashuv bosqichiga oʻtganda, ishlab chiqaruvchilarning foyda olish maqsadida algoritmlar orqali yashirin manipulyatsiya qilish xavfi ortadi. Bunday manipulyatsiyalar talabalarning mustaqilligini cheklashi, sunʼiy intellektga haddan tashqari qaramlikni shakllantirishi va natijada talabaning subyektivligi hamda ijodkorligiga salbiy taʼsir koʻrsatishi mumkin. Bu esa dolzarb va zudlik bilan hal etilishi lozim boʻlgan axloqiy muammolardan biridir.

Masalan, ayrim tijoriy SI asosidagi oʻquv bilaguzuklari tebranish orqali talabaga “diqqat jamlanmagan” degan signal beradi. Biroq amaliyotda ayrim talabalar ushbu tebranishga haddan tashqari sezgir boʻlib, tashvish darajasi oshadi va aksincha, diqqatni jamlash yanada qiyinlashadi. Keyingi tahlillar shuni koʻrsatadiki, ushbu qurilmalardagi algoritmlar yagona, standartlashtirilgan diqqat mezonlariga asoslangan boʻlib, talabalarning individual oʻrganish ritmi va kognitiv uslubidagi farqlarni inobatga olmagan.

Bu kabi holatlar shuni anglatadiki, taʼlim texnologiyalarida qoʻllaniladigan aralashuv mexanizmlari talabalarning individual farqlariga hurmat bilan yondashishi lozim, yaʼni “barchaga bir xil” yondashuvdan voz kechish zarur. Ayniqsa, katta til modellari shaxsiy taʼlim qarorlariga tobora chuqurroq aralashib borayotgan sharoitda, talabaning subyektivligi va ruhiy salomatligini himoya qilishga qaratilgan axloqiy talablar yanada kuchaytirilishi kerak. Faqat shundagina texnologik taraqqiyot talabaning har tomonlama rivojlanishiga xizmat qiladi.

Shu bois, katta til modellari asosida qurilgan aqlli taʼlim tizimlarini keng joriy etishda “talaba rivojlanishini markazga qoʻygan farovonlikni baholash mexanizmi”ni yaratish zarur. Mazkur mexanizm soʻrovnomalar, psixologik suhbatlar va koʻp manbali xulq-atvor maʼlumotlarini birlashtirgan holda ishlashi,

shuningdek, sun’iy intellekt tizimlari talabalarga nisbatan “jim zarar yetkazish” yoki “majburiy shakllantirish” effektlarini yuzaga keltirmayotganini muntazam baholab borishi lozim. Talabalar farovonligi texnologik yangilanish va platforma boshqaruvida ustuvor qadriyat bo‘lishi kerak; u muammolar yuzaga kelgandan keyin esga olinadigan axloqiy shior darajasida qolib ketmasligi zarur.

Hozirgi vaqtda intellektual ta’lim etikasi bo‘yicha tadqiqotlar hanuz nazariy izlanish va konseptual ramka qurish bosqichida bo‘lib, uning ichki mazmuni hamda tashqi chegaralari hali to‘liq aniqlanmagan. Turli tadqiqot yondashuvlari o‘rtasida ham sezilarli farqlar mavjud. Garchi ilmiy doiralarda “shaffoflik”, “adolat”, “xavfsizlik” kabi etik tamoyillar bo‘yicha asta-sekin asosiy kelishuv shakllanayotgan bo‘lsa-da, xatarlarni miqdoriy baholash va hisoblash mumkin bo‘lgan modellarni ishlab chiqish borasidagi tadqiqotlar hali yetarli emas. Masalan, “tushuntiriluvchanlik” masalasida ko‘plab nazariy konseptual modellar taklif qilingan, biroq ko‘rsatkichlar tizimi orqali tizimning tushuntirish qobiliyatini qanday baholash, o‘qituvchi, tizim va platforma kabi turli subyektlarning mas’uliyat chegaralarini qanday miqdoriy ifodalash masalalari hanuz yechimini topmagan.

Ishonchli intellektual ta’lim tizimini rivojlantirish faqat hodisadan keyingi etik auditga tayanmasligi kerak. Aksincha, etik omillarni oldindan hisobga olib, ularni algoritm dizayni, tizimni ishlab chiqish va undan foydalanishning butun jarayoniga chuqur singdirish zarur. Ayniqsa o‘qituvchilar, talabalar, tadqiqotchilar va boshqaruvchilar kabi ko‘plab manfaatdor tomonlar mavjud sharoitda, potensial tizimli xatarlarni aniqlash va dinamik boshqaruv mexanizmlarini yaratish ta’lim boshqaruvini modernizatsiya qilishning muhim yo‘nalishiga aylanmoqda.

Shu asosda intellektual ta’lim etik xatarlarini baholash ko‘rsatkichlari tizimini yaratish, ilovalar uchun xatarni o‘z-o‘zini tekshirish ro‘yxatlarini ishlab chiqish hamda baholash modellari va jarayonlarini amaliy joriy etish nafaqat nazariy jihatdan, balki intellektual ta’lim tizimlarining keng ko‘lamda va xavfsiz rivojlanishi uchun ham muhim ahamiyatga ega.

Mazkur sharoitda katta til modellarining paydo bo‘lishi ta’lim etikasi uchun ilgari kuzatilmagan yangi muammolarni yuzaga keltirdi. Bir tomondan, ularning kuchli til yaratish va semantik xulosa chiqarish qobiliyati ta’lim boshqaruvi hamda xizmatlarini kengaytiradi. Boshqa tomondan esa, baholash mezonlarining noaniqligi va talabalar bilish jarayoniga noto‘g‘ri yo‘naltirish kabi xatarlarni kundalik ta’lim faoliyatiga yashirin tarzda olib kirishi mumkin.

Avvalo, katta modellar mazmun yaratuvchi va dialog ishtirokchisi sifatida ko‘pincha “sukutdagi avtoritet”ga ega bo‘ladi hamda o‘quvchilar tomonidan shartsiz ishonch bilan qabul qilinadi. Bu esa hali yetarli tanqidiy fikrlashga ega bo‘lmagan o‘smirlar uchun ayniqsa xavflidir. Ikkinchidan, katta modellar ta’lim qarorlari, o‘qitish bo‘yicha qayta aloqa va resurslarni tavsiya qilish jarayonlariga aralashganda, shaffoflik va javobgarlik yetishmasligi sharoitida o‘quvchining rivojlanish yo‘lini, o‘qituvchining pedagogik qarorini, hatto maktab boshqaruvi mantig’ini ham o‘zgartirishi mumkin.

Nihoyat, ta’limda katta modellarni keng joriy etish uchun hozircha samarali etik nazorat mexanizmlari yetarli emas. Ularning ta’siri endi faqat “yordamchi vosita” doirasida qolmay, ta’lim adolati va ta’lim huquqlariga ta’sir ko‘rsatuvchi muhim omilga aylanishi mumkin.

Shu sababli, kelajakdagi ta’limda katta modellarni boshqarish jarayonida “qonuniylik va muvofiqlik”, “hodisalarning kuzatiluvchanligi”, “natijalarning izchil manbaga ega bo‘lishi”, “ma’lumotlar xavfsizligi va himoyasi”, “qarorlarning adolatli va xolis bo‘lishi”, “funksiyalarning barqarorligi va ishonchliligi” kabi asosiy boshqaruv tamoyillariga qat’iy rioya qilish lozim. Ushbu tamoyillar katta modellarni ta’lim sohasida qo‘llash uchun tizimli etik va texnik kafolatlar yaratadi.

Bir tomondan, intellektual ta’lim etik xatarlarini baholash modellari ishlab chiqilib, hisoblanadigan va amaliy ko‘rsatkichlar tizimi orqali potensial etik xatarlarni ilmiy aniqlash hamda dinamik baholash ta’minlanishi kerak. Ikkinchi tomondan esa, tizim ishlab chiquvchilari, o‘qituvchilar, o‘quvchilar va platforma operatorlarini qamrab olgan ko‘p tomonlama mas’uliyat tizimi barpo etilib, tizimni

loyihalash, joriy etish va undan foydalanish jarayonlaridagi javobgarlik chegaralari aniq belgilanishi lozim. Bu esa ta’lim muhitida katta modelli tizimlarning boshqariluvchanligi va shaffofligini yanada oshiradi hamda ularning rivoji ta’lim qadriyatlari va etik me’yorlarga mos bo‘lishini ta’minlaydi.

Intellektual ta’limning kelajagi faqat texnologik yutuqlarga bog‘liq emas, balki shaxsni hurmat qilish va huquqlarni himoyalash asosida adolatli, ochiq va inklyuziv ta’lim ekotizimini shakllantira olish qobiliyatiga ham bog‘liqdir. Etik boshqaruv taraqqiyotga to‘siq sifatida emas, balki ta’limni intellektual rivojlanishda ishonchli va oqilona yo‘lga boshlovchi markaziy kuch sifatida qaralishi lozim.

**Fikrlash va tadqiqot uchun savollar**

1. Aqlli ta’lim mahsuloti texnik jihatdan juda samarali bo‘lsa ham, agar u “tushuntiriluvchalik” xususiyatiga ega bo‘lmasa, nega baribir foydalanuvchi ishonchini qozonishi qiyin bo‘ladi?

Siz sababini tushuntirib bera olmaydigan baholash tizimiga tayanarmidingiz?

2. Nima uchun ta’lim sohasida algoritmlarning “qora quti” muammosi tijorat yoki transport kabi sohalarga qaraganda yanada sezgir va qabul qilinishi qiyinroq?

3. Nima sababdan tavsiya tizimlari ta’limda qo‘llanganda, ko‘pincha o‘z-o‘zidan “axborot pufagi”ni shakllantirib qo‘yishi mumkin?

SI tomonidan tavsiya etilgan kurslar yoki resurslar haqiqatan ham shaxsiy rivojlanishga foydalimi?

4. “Algoritmik tarafkashlik ko‘rinmaydi”, deyiladi. Unda nega ko‘pchilik ta’lim algoritmlaridagi adolatsizlikni sezmaydi?

Bunday muammolarni aniqlash va tuzatish mexanizmlarini qanday yo‘lga qo‘yish mumkin?

5. Siz “texnologik betaraflik” va “qadriyatlarga yo‘naltirilganlik” o‘rtasidagi ziddiyatni qanday tushunasiz?

Nima uchun ta’limdagi SI faqat “tezroq” va “aniqroq” bo‘lishni maqsad qilmasligi kerak?

6. Nima sababdan dizaynerlar, operatorlar, o‘qituvchilar, ota-onalar va o‘quvchilar bir xil SI tizimiga nisbatan turli xil etik tashvishlarga ega bo‘ladilar?

Sizningcha, “ko‘p rolga asoslangan etik baholash” mexanizmini joriy etish zarurmi?