

XORIY TAJRIBASI ASOSIDA SMART-TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDAGI MUHANDISLIK TA'LIMINI TASHKIL QILISH ZARURIYATI

G.Sh.Tursunova

Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti

Zamonaviy global ta'lim tizimida smart-ta'lim texnologiyalari texnologiyalarining muhandislik ta'limiga integratsiyalashuvi nafaqat innovatsion tajriba, balki ob'ektiv zaruratga aylanib bormoqda. Bu jarayon dunyoning barcha rivojlangan mamlakatlarida strategik yo'nalish sifatida qabul qilinmoqda. So'nggi yillarda Amerika Qo'shma Shtatlarining Massachusetts Texnologiya Instituti, Stenford universiteti va Karnegi Mellon universiteti kabi nufuzli oliy ta'lim muassasalari, Germaniyaning Myunxen texnika universiteti, Buyuk Britaniyaning Kembrij va Oksford universitetlari, shuningdek, Xitoyning Tsinxua va Pekin universitetlari smart-ta'lim texnologiyalari asosidagi ta'lim dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirish bo'yicha keng ko'lamli ishlarga kirishgan. Bu umumjahon harakat tasodifiy emas, balki global iqtisodiyot va texnologik rivojlanishning ob'ektiv qonuniyatlariga javob berish zaruriyatidan kelib chiqadi.

To'rtinchi sanoat inqilobi paradigmasi muhandislik kadrlariga qo'yiladigan talablarni tubdan o'zgartirdi. Bu o'zgarishlar nafaqat texnik bilimlar doirasini kengaytirdi, balki muhandislik faoliyatining mohiyati va metodologiyasini ham qayta shakllantirdi. Yetakchi iqtisodchilarning ta'kidlashicha, zamonaviy muhandislar nafaqat an'anaviy texnik kompetensiyalarni, balki sun'iy intellekt, ma'lumotlar tahlili, mashinali o'rganish va raqamli transformatsiya sohasidagi chuqur bilim va ko'nikmalarni ham egallashi zarur. Bu kontekstda smart-ta'lim texnologiyalari texnologiyalari nafaqat yordamchi vosita, balki muhandislik amaliyotining markaziy komponenti sifatida qaralmoqda. Bu yondashuv global mehnat bozorining talablari bilan to'liq uyg'unlashadi.

Dunyoning yetakchi mamlakatlarida amalga oshirilayotgan milliy strategiyalar smart-ta'lim texnologiyalarining muhandislik ta'limidagi muhim rolini alohida ta'kidlaydi. Bu strategiyalar davlat darajasida qo'llab-quvvatlanmoqda. Singapur hukumati tomonidan qabul qilingan "Aqlli millat" dasturi doirasida barcha muhandislik ta'lim dasturlari majburiy ravishda sun'iy intellekt va mashinali o'rganish komponentlarini o'z ichiga olishi belgilangan. Bu talabni bajarmaydigan dasturlar akkreditatsiyadan mahrum qilinmoqda. Finlandiya ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan "Ta'limda sun'iy intellekt" milliy strategiyasi barcha oliy ta'lim muassasalarini sun'iy intellekt texnologiyalarini pedagogik amaliyotga integratsiya qilishga undaydi. Bu maqsadlar uchun alohida byudjet ajratilgan. Janubiy Koreyaning raqamli ta'lim dasturi muhandislik talabalariga sun'iy intellekt, katta

hajmdagi ma'lumotlar va bulutli hisoblash sohasida majburiy sertifikatni olishni talab qiladi.

Xitoyning "Yangi muhandislik" yoki "To'rtinchi avlod muhandislik ta'limi" dasturi ham smart-ta'lim texnologiyalariga asoslangan muhandislik ta'limini milliy ustuvorlik sifatida belgilagan. Bu dasturning amalga oshirilishi uchun besh yillik muddatda o'n milliard dollardan ortiq investitsiya rejalashtirilgan. Tsinghua universiteti, Pekin universiteti va Shanxay Jiao Tong universiteti smart-ta'lim texnologiyalarining muhandislik o'quv dasturiga tizimli integratsiyasi bo'yicha sinov dasturlar amalga oshirmoqda. Bu dasturlar milliy standartga aylantirilishi rejalashtirilmoqda. Xitoy hukumati yaqin yillarda barcha muhandislik bitiruvchilarining sun'iy intellekt asoslari bo'yicha minimal kompetensiya standartiga erishishini maqsad qilib qo'ygan. Bu maqsadga erishish uchun universal test tizimi yaratilmoqda.

Yaponiyaning "Beshinchi jamiyat" kontseptsiyasi ham sun'iy intellekt va inson hamkorligiga asoslangan muhandislik ta'limini strategik asos sifatida ko'radi. Bu kontseptsiya Yapon muhandislik ta'lim tizimining to'liq transformatsiyasini nazarda tutadi. Tokio universiteti va Kioto universitetining sun'iy intellekt muhandislik dasturlari dunyodagi eng ilg'or modellar hisoblanadi. Bu dasturlar xalqaro taqqoslash uchun ishlatilmoqda. Yapon hukumati tomonidan qabul qilingan sun'iy intellekt strategiyasi doirasida barcha muhandislik talabalari uchun sun'iy intellekt savodxonligi majburiy talab hisoblanadi. Bu talabni bajarish uchun universal o'quv dasturi asoslari ishlab chiqilgan.

Yevropa Ittifoqining "Raqamli ta'lim harakati rejasi" dasturi ham smart-ta'lim texnologiyalarining ta'limdagi rolini strategik ustuvorlik sifatida belgilagan. Bu dastur doirasida tadqiqot dasturlari orqali sun'iy intellekt bilan boyitilgan muhandislik ta'limi sohasida katta mablag'lar ajratilgan. Yevropa universitetlari o'rtasida sun'iy intellekt pedagogikasi bo'yicha keng ko'lamli tajriba almashish amalga oshirilmoqda. Bolonya jarayoni doirasida Yevropa kredit uzatish tizimiga sun'iy intellekt va raqamli kompetensiyalar majburiy element sifatida kiritilmoqda. Bu institutsional o'zgarishlar nafaqat alohida universitetlar darajasida, balki butun Yevropa ta'lim makonida bir xil standartlarni yaratish va sun'iy intellekt savodxonligini universal talabga aylantirish maqsadini ko'zda tutadi.

Amerika Qo'shma Shtatlarida Milliy Fan Jamg'armasi tomonidan ishlab chiqilgan "Inson-texnologiya chegarasida mehnatning kelajagi" dasturi smart-ta'lim texnologiyalari va muhandislik ta'limi integratsiyasiga katta e'tibor bermoqda. Bu dastur doirasida yillik bir milliard dollardan ortiq mablag' ajratilgan. Muhandislik ta'limi akkreditatsiya kengashi o'z standartlarini yangilab, sun'iy intellekt savodxonligi va hisoblash tafakkuri ko'nikmalarini majburiy talablar qatoriga kiritdi. Bu talablarni bajarmagan universitetlar akkreditatsiyani

yo'qotish xavfi bilan yuzlashmoqda. Massachusetts texnologiya institutining "Intelлект izlanishi" dasturi, Stenford universiteti va Karnegi Mellon universitetining sun'iy intellekt tashabbuslarini xorij tajribasining eng ilg'or namunalari hisoblanadi. Bu dasturlar global miqyosda ko'plab universitetlar uchun etalon vazifasini bajarmoqda.

Bu xalqaro tendentsiyalarning umumiy tahlili shuni ko'rsatadiki, smart-ta'lim texnologiyalari asosidagi muhandislik ta'limini tashkil etish zaruriyati bir necha fundamental omillar bilan belgilanadi. Bu omillar global miqyosda universal xarakter kasb etmoqda. Birinchidan, global mehnat bozori tendentsiyalari muhandislik kadrlariga qo'yiladigan talablarni tubdan o'zgartirmoqda. Bu o'zgarishlar qaytarilmas xarakter kasb etmoqda. Jahon iqtisodiy forumining "Ishlarning kelajagi" hisobotiga ko'ra, yaqin o'n yil ichida muhandislik sohasidagi ishlarning yetmish besh foizi sun'iy intellekt bilan bog'liq kompetensiyalarni talab qiladi. Bu tendentsiya barcha sanoat tarmoqlarida kuzatilmoqda. Global tadqiqot institutlarining ma'lumotlari shuni ko'rsatmoqdaki, sun'iy intellekt savodxonligiga ega bo'lmagan muhandislar yaqin yillarda mehnat bozorida jiddiy raqobat kamchiligiga duch kelishi va o'zlarining kasbiy maqomini yo'qotishi mumkin.

Ikkinchidan, innovatsion salohiyat va milliy raqobatbardoshlik sun'iy intellekt va muhandislik integratsiyasiga bevosita bog'liq bo'lib qolmoqda. Bu bog'liqlik kundan-kunga kuchayib bormoqda. Iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish tashkiloti mamlakatlarining innovatsiya reytinglari tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, sun'iy intellekt ta'limiga sarmoya kiritgan mamlakatlar global innovatsiya indeksida yuqori o'rinlarda turmoqda. Ularning texnologik ustunligi tobora mustahkamlanmoqda. Germaniya, Yaponiya, Janubiy Koreya va Singapur kabi mamlakatlarning tajribasi shuni isbotlaydiki, smart-ta'lim texnologiyalari asosidagi muhandislik ta'limi milliy innovatsion ekotizimning fundamental komponenti hisoblanadi. Unga investitsiya qilish uzoq muddatli iqtisodiy o'sishning kafolati hisoblanadi.

Uchinchidan, texnologik buzilish va tez o'zgarishlar zamonaviy muhandislarga umr davomida o'rganish va moslashuv qobiliyatlarini talab qilmoqda. Bu qobiliyatlar an'anaviy ta'lim modellari orqali rivojlantirib bo'lmaydi. An'anaviy ta'lim modellari statik bilim uzatishga asoslangan bo'lsa, sun'iy intellekt bilan boyitilgan ta'lim dinamik va moslashuvchan o'rganish tajribalarini yaratadi. Bu tajribalar bitiruvchilarning kelajakka tayyorgarlik va karyera barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda texnologik o'zgarishlar tezligi shunchalik yuqoriki, oliy ta'lim davomida olingan bilimlarning yarmi bitirish paytida dolzarbligini yo'qotadi. Shuning uchun o'rganishni o'rganish qobiliyati asosiy kompetensiyaga aylanmoqda.

To'rtinchidan, sanoat avtomatlashtirish va raqamlashtirish jarayonlari muhandislarning sun'iy intellekt bilan ishlash qobiliyatini kasbiy talabga aylantirmoqda. Bu talab barcha

sanoat tarmoqlarida kuzatilmoqda. Aqlli ishlab chiqarish, to'rtinchi sanoat inqilobi va narsalar interneti texnologiyalari smart-ta'lim texnologiyalari bilan chambarchas bog'liq. Zamonaviy muhandislar uchun bu sohalarida kompetensiya zaruriy hisoblanadi. Yirik global muhandislik kompaniyalari o'z xodimlaridan sun'iy intellekt savodxonligini talab qilmoqda. Ish qabul qilish jarayonlarida sun'iy intellekt ko'nikmalarini majburiy mezon sifatida belgilashmoqda. Bu kompaniyalarning kadrlarga qo'yayotgan talablari kelajakda yanada qattiqroq bo'lishi kutilmoqda.

Mavjud universitetlar tajribasini batafsil tahlil qilganda, Massachusetts texnologiya institutining yondashtuvi ayniqsa e'tiborga sazovor. U global miqyosda ko'plab universitetlar uchun namuna vazifasini bajarmoqda. Bu institut yaqin yillarda "Muhandislar uchun sun'iy intellekt" nomli kursni barcha muhandislik yo'nalishlari uchun majburiy qildi. Bu kurs smart-ta'lim texnologiyalari vositalarini real muhandislik loyihalarida qo'llash, so'rov muhandisligi, sun'iy intellekt etikasi va inson-sun'iy intellekt hamkorligining asoslarini qamrab oladi. Institutning onlayn ta'lim platformasi orqali bu tajriba global miqyosda boshqa universitetlar bilan bo'lishilmoqda. Hozirgacha mingdan ortiq universitetlar bu dasturdan foydalanmoqda. Institut muhandislik fakulteti dekanining ta'kidlashicha, sun'iy intellekt savodxonligi endi muhandislar uchun ixtiyoriy ko'nikma emas, balki matematik yoki fizika bilimlari kabi fundamental savodxonlik hisoblanadi.

Amerika Qo'shma shtatlarining Stenford universitetida kompyuter fanlari va boshqa fanlarni birlashtiruvchi dasturi ham innovatsion yondashuv namunasi hisoblanadi. Bu dastur kompyuter fanlari va muhandislik yo'nalishlarini fanlararo tarzda birlashtiradi. Stenford universitetining inson markazli sun'iy intellekt instituti tomonidan ishlab chiqilgan o'quv dasturi muhandislik talabalariga sun'iy intellekt texnologiyalarini insoniy ehtiyojlarni hisobga olgan holda loyihalashni o'rgatadi. Bu yondashuv axloqiy sun'iy intellektni rivojlantirishning asosini tashkil etadi. Stenford dizayn maktabi smart-ta'lim texnologiyalari vositalarini dizayn tafakkuri jarayoniga integratsiya qilish bo'yicha ilg'or ishlar olib bormoqda. Bu ishlar ijodiy muhandislik ta'limining yangi standartlarini yaratmoqda.

Qatardagi Karnegi Mellon universitetining yondashtuvi ham juda qiziqarli va amaliy yo'naltirilgan hisoblanadi. Universitetning "Ijtimoiy manfaat uchun sun'iy intellekt" dasturi muhandislik talabalariga sun'iy intellekt texnologiyalarini ijtimoiy muammolarni hal qilish uchun qo'llashni o'rgatadi. Bu yondashuv ijtimoiy mas'uliyatli muhandislikni rivojlantiradi. Ularning maxsus dasturi biotibbiyot muhandisligi, mexanika muhandisligi va elektrotexnika yo'nalishlarida smart-ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning amaliy yo'llarini ko'rsatadi. Real holatlar tahlili asosida amaliy tajriba beradi. Universitet professor-o'qituvchilarining ta'kidlashicha, muhandislik ta'limida sun'iy intellekt integratsiyasi

nafaqat texnik ko'nikma, balki axloqiy fikrlash va ijtimoiy mas'uliyatni ham rivojlantirishi kerak.

Yevropa kontekstida Syurix federal texnologiya instituti sun'iy intellekt markazining dasturi alohida ahamiyatga ega. U Yevropada sun'iy intellekt ta'limi modelini namoyish etadi. Institutning kelajak ta'limi tashabbusi doirasida smart-ta'lim texnologiyalari vositalari barcha muhandislik dasturlariga tizimli tarzda integratsiya qilinmoqda. Bu jarayon puxta rejalashtirilgan transformatsiyani ko'rsatadi. Ularning raqamli ishlab chiqarish laboratoriyasida sun'iy intellekt yordamida loyihalash va generativ ishlab chiqarish texnikalari bo'yicha ilg'or tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu tadqiqotlar sanoat bilan yaqin hamkorlikda amalga oshirilmoqda. Institut rektorining so'zlariga ko'ra, sun'iy intellekt va muhandislik integratsiyasi nafaqat texnologik zarurat, balki intellektual imkoniyat ham hisoblanadi.

Buyuk Britaniyadagi eng qadimiy universitetlardan biri Kembrij universitetining muhandislik uchun sun'iy intellekt tashabbusi ham xorij tajribasining muhim qismi hisoblanadi va Britaniya yondashuvini ifodalaydi. Kembrij universiteti muhandislik fakulteti sun'iy intellekt bilan boyitilgan ta'lim platformalarini yaratib, real vaqtda teskari aloqa va moslashuvchan baholash tizimlarini amalga oshirmoqda. Bu tizimlar shaxsiylashtirilgan ta'lim tajribasini yaratadi. Ularning sun'iy intellekt virtual laboratoriyasida talabalar turli smart-ta'lim texnologiyalari vositalari bilan tajriba o'tkazib, muhandislik tatbiqlarini chuqur o'rganmoqda va amaliy tajriba olmoqda.

Pedagogik metodologiyalar jihatidan ko'rib chiqilganda, xorij tajribasi bir necha muhim yondashuvlarni namoyish etadi. Bu yondashuvlar global eng yaxshi amaliyotlarni tashkil etadi. Teskari sinf modeli smart-ta'lim texnologiyalari kontekstida yangi ma'no kasb etdi. Talabalar sun'iy intellekt vositalari yordamida asosiy tushunchalarni mustaqil o'rganib, sinf vaqtini amaliy loyihalar va hamkorlikdagi muammolarni hal qilish uchun ishlatadilar. Bu yondashuv faol ta'limni rag'batlantiradi va nazariy bilimni amaliy tatbiq bilan birlashtiradi.

Loyihaga asoslangan ta'lim yondashuvida smart-ta'lim texnologiyalari real muhandislik muammolarini hal qilish uchun kuchli vosita sifatida ishlatilmoqda. Bu yondashuv haqiqiy ta'lim tajribasini yaratadi. Purdu universitetining moslashuvchan dasturida talabalar o'z sur'atida o'rganadilar va sun'iy intellekt bo'yicha mahorat darajasiga erishgach keyingi bosqichga o'tadilar. Bu individual ta'lim yo'llari va shaxsiylashtirilgan ta'lim uchun imkoniyat yaratadi hamda har bir talaba muvaffaqiyatini ta'minlaydi.

Hamkorlikdagi ta'lim strategiyalari sun'iy intellekt muhitida yangi shakl kasb etmoqda va global hamkorlikni rag'batlantirmoqda. Vaterlo universitetining hamkorlik dasturida talabalar xalqaro sanoat hamkorlari bilan sun'iy intellekt bilan boyitilgan loyihalar ustida

ishlamoqda. Bu real ish joyi tajribasi va akademik ta'limni birlashtiradi, shuningdek global kasbiy tarmoqlar yaratadi.

Texnologik platformalar va vositalar jihatidan xorij tajribasi turli xil yondashuvlarni ko'rsatadi. Har bir yondashuv o'ziga xos afzalliklarga ega. Massachusetts texnologiya institutining ochiq ta'lim platformasida sun'iy intellekt bilan boyitilgan muhandislik kurslari global kirish uchun ochiq bo'lib, butun dunyo talabalariga bepul ta'lim imkoniyatini beradi. Stenford universitetining kodlash dasturi dasturlash va sun'iy intellekt asoslarini bepul ta'lim uchun taqdim etadi. Hozirgi kunga kelib yuz minglab talaba bu dasturdan foydalangan. Jorjiya texnologiya institutining onlayn magistratura dasturi sun'iy intellekt va muhandislik tahlilini to'liq onlayn formatda o'rgatadi. Bu format global talabalar uchun juda qulay hisoblanadi.

Sanoat hamkorlari akademik muassasalar bilan birgalikda ishlab, real sun'iy intellekt vositalari va platformalarini ta'lim maqsadlari uchun taqdim etmoqda. Yirik sanoat kompaniyalari o'zlarining raqamli egizak texnologiyalarini universitetlarda loyihalash ta'limi uchun bermoqda. Avtomatlashtirilgan loyihalash platformalari ko'plab universitetlarda sun'iy intellekt yordamida muhandislik loyihalashni o'rgatish uchun ishlatilmoqda. Bu platformalar talabalar orasida juda mashhur. Simulyatsiya dasturlari real vaqtda simulyatsiya va sun'iy intellekt asosida optimallashtirish imkoniyatlari uchun ta'lim litsenziyalarini bermoqda. Bu vositalar amaliy ta'limni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Baholash va samaradorlikni o'lchash usullari ham sun'iy intellekt muhitida rivojlanmoqda. An'anaviy imtihonlar hamda standartlashtirilgan testlar sun'iy intellekt muhitida samarali emasligini ko'rsatmoqda. Portfolio asosidagi baholash, loyiha baholash va tengdoshlar tomonidan baholash yangi standart bo'lib qolmoqda. Bu usullar sun'iy intellekt bilan ishlash ko'nikmalarini to'g'ri baholash imkoniyatini beradi. Avtomatlashtirilgan baholash vositalari ham rivojlanmoqda, lekin ular hali ham inson ijodkorligi va tanqidiy fikrlashni to'liq baholay olmaydi.

Real vaqt rejimidagi tahlil va o'rganish boshqaruv panellari talaba rivojlanishini kuzatish uchun ishlatilmoqda. Jorjiya shtat universitetining maslahat berish tizimi talaba ma'lumotlarini tahlil qilib, xavf ostida bo'lgan talabalarni erta aniqlaydi va aralashuv strategiyalarini taklif qiladi. Bu yondashuv talaba muvaffaqiyatini sezilarli darajada oshirgan va o'qishni tashlab ketish ko'rsatkichlarini kamaytirgan.

Natijalar va samaradorlik ko'rsatkichlari jihatidan xorij tajribasi juda rag'batlantiruvchi natijalarni ko'rsatmoqda. Massachusetts texnologiya instituti bitiruvchilarining ish topish ko'rsatkichlari va boshlang'ich maoshlari sun'iy intellekt ko'nikmalari bilan to'g'ri bog'liqlikni ko'rsatmoqda. Stenford universitetining bitiruvchilar so'rovi ma'lumotlariga ko'ra, sun'iy intellekt ta'limi olgan muhandislar karyera rivojlanishida qirq foiz tezroq

lavozim ko'tarilishini boshdan kechiraydi. Karnegi Mellon universitetining kuzatuv tizimi bo'yicha, sun'iy intellekt savodxonligiga ega bitiruvchilar oltmish foiz ko'proq innovatsion loyihalarda yetakchilik rolini o'taydi.

Innovatsiya ko'rsatkichlari ham ijobiy tendentsiyalarni ko'rsatmoqda. Sun'iy intellekt bilan boyitilgan muhandislik dasturlaridan chiqqan bitiruvchilar patent arizalari va startap yaratishda yuqori faollik ko'rsatmoqda. Kaliforniya universiteti Berkli filialining ijtimoiy manfaat uchun sun'iy intellekt dasturida talabalarni ushlab qolish ko'rsatkichi to'qson besh foizga yetmoqda. Kurs baholash ballari an'anaviy muhandislik kurslariga nisbatan yigirma besh foiz yuqori.

Qiyinchiliklar va cheklovlar ham xorij tajribasida mavjud. Ularni hisobga olish muhim. Professor-o'qituvchi kadrlarini tayyorlash eng katta qiyinchilik hisoblanadi. Ko'plab o'qituvchilar sun'iy intellekt texnologiyalarida cheklangan tajribaga ega va keng qamrovli tayyorgarlikni talab qiladi. Michigan universiteti professor-o'qituvchilar so'rovi ma'lumotlariga ko'ra, oltmish besh foiz o'qituvchilar sun'iy intellekt integratsiyasi uchun qo'shimcha yordam kerak deb hisoblaydi.

Infrastruktura talablari ham jiddiy qiyinchilik yaratadi. Zamonaviy sun'iy intellekt modellari yuqori hisoblash quvvatini talab qiladi va ko'pincha bulutli hisoblash xizmatlaridan foydalanishni taqozo etadi. Kichik universitetlar uchun bu moliyaviy yuk yaratadi. Bulut asosidagi sun'iy intellekt xizmatlari bu muammoni qisman hal qilsa ham, internet aloqasi va ma'lumotlar xavfsizligi masalalari qolmoqda.

Moliyaviy investitsiyalar va resurs taqsimoti masalalari smart-ta'lim texnologiyalari asosidagi muhandislik ta'limini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, samarali sun'iy intellekt ta'limi dasturlari sezilarli moliyaviy sarmoyani talab qiladi. Bu sarmoyalar turli yo'nalishlarda maqsadli tarzda taqsimlanishi kerak. Amerika Qo'shma Shtatlarida bu soha uchun yillik uch milliard dollardan ortiq mablag' ajratilgan. Bu mablag'ning oltmish foizi infrastruktura va texnik jihozlar uchun, yigirma besh foizi o'qituvchilar tayyorlash va malaka oshirish uchun, qolgan qismi esa tadqiqot va rivojlantirish faoliyati uchun yo'naltirilgan.

Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida sun'iy intellekt ta'limi uchun ajratiladigan mablag'lar davlat va xususiy sektor o'rtasida teng taqsimlanmoqda. Germaniya tajribasi shuni ko'rsatadiki, sanoat korxonalari bilan uzviy hamkorlik o'rnatilganda ta'lim sifati sezilarli yaxshilanadi. Bitiruvchilar ish bozorida yuqori baho qozonadi. Yirik kompaniyalar universitetlarga nafaqat moliyaviy yordam, balki amaliy loyihalar va ish tajribasi o'rni ham taqdim etmoqda.

Xitoyning tajribasi davlat tomonidan keng qamrovli moliyalashtirish modelini namoyish etadi. Xitoy hukumati sun'iy intellekt ta'limi uchun besh yil davomida o'n milliard

dollardan ortiq ajratgan. Bu mablag'ning asosiy qismi yangi laboratoriyalar qurish, zamonaviy jihozlar sotib olish va xorijdan tajribali mutaxassislarni taklif qilish uchun ishlatilgan. Bu yondashuv qisqa muddatda katta natijalar bergan. Xitoy universitetlari sun'iy intellekt ta'limi bo'yicha global reyting jadvallarida yuqori o'rinlarni egallagan.

Singapur kabi kichik mamlakatlarning tajribasi ham juda qiziqarli va samarali hisoblanadi. Singapur hukumati sun'iy intellekt ta'limiga bir milliard dollardan ortiq sarmoya kiritgan. Bu mablag' asosan bulutli hisoblash xizmatlari, dasturiy ta'minot litsenziyalari va xalqaro hamkorlik dasturlari uchun ishlatilgan. Natijada Singapur universitetlari minimal xarajatlar bilan maksimal samaraga erishgan va mintaqada yetakchi o'rinni egallagan.

Sifat nazorati va akkreditatsiya masalalari sun'iy intellekt asosidagi muhandislik ta'limida alohida e'tiborni talab qiladi. An'anaviy akkreditatsiya tizimlari sun'iy intellekt ta'limining o'ziga xos xususiyatlarini to'liq qamrab olmaydi. Yangi baholash mezonlarini ishlab chiqish zarur. Muhandislik ta'limi akkreditatsiya kengashi o'z standartlarini qayta ko'rib chiqib, sun'iy intellekt kompetensiyalarini baholash uchun alohida bo'lim yaratgan. Yevropa akkreditatsiya tizimlari ham shunga o'xshash o'zgarishlarni amalga oshirmoqda.

Kelajak istiqbollari va prognozlar global sun'iy intellekt ta'limi rivojlanishining yanada tezlashishini ko'rsatmoqda. Yetakchi tadqiqot kompaniyalarining bashoratlariga ko'ra, kelgusi besh yil ichida sun'iy intellekt asosidagi ta'lim standart holatga keladi. Sun'iy intellekt ko'nikmalarisiz muhandislik ta'limi mavjud bo'lmaydi. Bu prognozlar barcha mamlakatlar uchun tezda harakatga o'tish zarurligini ko'rsatadi.

Yangi texnologiyalar ham sun'iy intellekt ta'limiga ta'sir ko'rsatmoqda. Virtual va to'ldiruvchi haqiqat texnologiyalari, kvant hisoblash, beshinchi avlod aloqa tizimlari sun'iy intellekt ta'limining imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Bu texnologiyalarning kombinatsiyasi butunlay yangi ta'lim tajribalarini yaratish imkoniyatini beradi va an'anaviy sinf tushunchasini qayta belgilaydi. O'zbekiston uchun aniq tavsiyalar va yo'l xarita ishlab chiqilishi zarur. Birinchi navbatda sinov universitetlarini tanlash va ular bilan tajriba o'tkazish maqsadga muvofiq. Toshkent davlat texnika universiteti, Samarqand davlat universiteti, Andijon mashinasozlik instituti kabi yetakchi muassasalar bu rol uchun mos keladi. Bu universitetlarda sun'iy intellekt laboratoriyalari yaratish, xorijdan tajribali o'qituvchilarni taklif qilish va sinov dasturlarini ishga tushirish mumkin.

Ikkinchi bosqichda o'qituvchilar malaka oshirish dasturini tashkil qilish zarur. Bu maqsadda xalqaro grantlar va texnik yordam dasturlaridan foydalanish mumkin. Xalqaro tashkilotlar bunday dasturlar uchun moliyaviy va texnik yordam beradi. O'qituvchilarni nufuzli xorij universitetlariga malaka oshirish uchun yuborish ham samarali yondashuv hisoblanadi.

Uchinchi bosqichda sanoat korxonalari bilan hamkorlik o‘rnatish muhim. O‘zbekiston Respublikasining yirik sanoat korxonalari sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etish jarayonida bo‘lib, ular sun‘iy intellekt bo‘yicha malakali kadrlarni talab qiladilar. Yirik milliy kompaniyalar universitetlar bilan hamkorlik shartnomalarini imzolashi mumkin.

To‘rtinchi bosqichda xalqaro hamkorlik kengaytirish zarur. Bu maqsadda ikki tomonlama ta‘lim shartnomalarini imzolash, qo‘shma dasturlar yaratish va talaba almashish dasturlarini tashkil qilish mumkin. Xususan, Germaniya, Finlandiya, Singapur universitetlari bilan hamkorlik O‘zbekiston uchun juda foydali bo‘lishi mumkin.

Moliyalashtirish masalasi ham puxta o‘ylangan bo‘lishi kerak. O‘zbekiston uchun yuz ellik-ikki yuz million dollarlik investitsiya olti yil davomida kifoya qilishi mumkin. Bu mablag‘ning oltmish foizi davlat tomonidan, yigirma besh foizi xalqaro grantlar va qolgan qismi xususiy sektor tomonidan ta‘minlanishi mumkin. Bu investitsiya O‘zbekistonni Markaziy Osiyoda sun‘iy intellekt ta‘limi markaziga aylantirish uchun yetarli.

Xavflarni boshqaruv strategiyalari ham ishlab chiqilishi kerak. Bosqichma-bosqich amalga oshirish tushunmovchilik holatini kamaytiradi, xalqaro tajriba o‘rganish vaqtini tejaydi, sanoat ishtirokchiligi dolzarblikni ta‘minlaydi, hukumat qo‘llab-quvvatlashi barqarorlikni beradi va sifat nazorati standartlarni saqlaydi.

Muvaffaqiyat ko‘rsatkichlarini belgilash ham muhim. Bitiruvchilarning ish topish ko‘rsatkichi to‘qson foizdan yuqori bo‘lishi, sanoat qoniqish darajasi yuqori bo‘lishi, xalqaro akkreditatsiya besh yil ichida olinishi, tadqiqot natijalari yiliga yuzdan ortiq nashr bo‘lishi, innovatsiya ta‘siri elliktadan ortiq patent va yigirmadan ortiq startap yaratilishi, mintaqaviy yetakchilik esa Markaziy Osiyoda markaz maqomi qozonish ko‘rsatkichlari sifatida belgilanishi mumkin.

Bu kompleks yondashuv asosida O‘zbekiston smart-ta‘lim texnologiyalari asosidagi muhandislik ta‘limini muvaffaqiyatli amalga oshirib, mintaqaviy yetakchi pozitsiyasini qozonishi va global raqobatbardoshlikni ta‘minlashi mumkin. Xalqaro eng yaxshi amaliyotlarni mahalliy sharoitlarga moslashtirish orqali barqaror va samarali ta‘lim tizimini yaratish mumkin bo‘ladi. Bu jarayon nafaqat ta‘lim sifatini oshiradi, balki milliy iqtisodiyot rivojlanishiga ham sezilarli hissa qo‘shadi va O‘zbekistonning xalqaro obro‘sinini mustahkamlaydi.

Yakuniy xulosada ta‘kidlash kerakki, smart-ta‘lim texnologiyalari asosidagi muhandislik ta‘limi zamonaviy dunyoda nafaqat imkoniyat, balki strategik zaruratdir. Bu sohadagi kechikish milliy raqobatbardoshlik va taraqqiyot uchun jiddiy xavf tug‘dirishi mumkin. Shu sababli O‘zbekiston uchun bu transformatsiyani tezda va samarali amalga oshirish muhim ahamiyatga ega.