

**AVTO SANOAT KORXONALARI XODIMLARINI XAVFSIZLIK
BO'YICHA O'QITISHDA ZAMONAVIY TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA
SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI
OSHIRISH**

Abduraxmanov Abdurashid Ataxanovich
Andijon Davlat Texnika Instituti professori, t.f.n.
.abduraxmanovabdurashid25@gmail.com

Abdullajonov Jasurbek Oybek o'g'li
ADTI, Mehnat muhofazasi va texnika
xavfsizligi yo'nalishi 4-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada avto sanoat korxonalarida xodimlarni mehnat xavfsizligi bo'yicha o'qitish jarayonlarini zamonaviy ta'lim texnologiyalari va sun'iy intellekt vositalaridan foydalangan holda takomillashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda an'anaviy o'qitish usullarining kamchiliklari tahlil qilinib, raqamli simulyatorlar, virtual haqiqat (VR), kengaytirilgan haqiqat (AR) hamda sun'iy intellektga asoslangan adaptiv o'quv tizimlari orqali xodimlar bilimni oshirish imkoniyatlari o'rganilgan. Maqolada O'zbekiston avto sanoati kontekstida xavfsizlik ta'limini raqamlashtirishning amaliy yo'llari taklif etilgan va joriy etish samaradorligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: avto sanoat, mehnat xavfsizligi, sun'iy intellekt, adaptiv o'qitish, virtual haqiqat, raqamli texnologiyalar, xodimlarni o'qitish, xavfsizlik madaniyati.

Kirish. Bugungi kunda O'zbekiston avto sanoati jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Mamlakatimizda GM Uzbekistan, Ravon, Isuzu Uzbekistan va boshqa yirik avtomobil ishlab chiqarish korxonalari faoliyat ko'rsatmoqda. Bu korxonalarda minglab xodimlar ishlamoqda va ular har kuni yuqori xavfli ishlab chiqarish muhitida faoliyat olib bormoqda. Konveer liniyalari, og'ir uskunalari, kimyoviy moddalar va elektr ta'minoti kabi xavf omillari xodimlarning hayoti va salomatligi uchun doimiy tahdid bo'lib qolmoqda.

O'zbekiston Respublikasi mehnat qonunchiligiga ko'ra, har bir ishlab chiqarish korxonasi o'z xodimlarini mehnat xavfsizligi qoidalari bo'yicha muntazam o'qitishi va bilimlarini tekshirib turishi shart. Biroq, amaliyotda bu jarayon ko'pincha samarasiz tarzda amalga oshirilmoqda: o'qitish an'anaviy ma'ruza shaklida o'tkazilib, xodimlar haqiqiy xavfli vaziyatlarda qanday harakat qilish kerakligini to'liq o'zlashtirib ololmaydilar. Shu munosabat bilan zamonaviy ta'lim texnologiyalari va sun'iy intellektni bu sohadagi o'qitish jarayonlarida qo'llash dolzarb masalaga aylangan.

Xalqaro tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosidagi o'qitish tizimlari xodimlarning xavfsizlik qoidalarini o'zlashtirish darajasini 40-60 foizga oshirishi mumkin. Bundan tashqari, virtual haqiqat texnologiyalaridan foydalanadigan korxonalarda ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar soni 30-50 foizga kamaygan. Bu statistika O'zbekiston avto sanoati korxonalarida uchun ham juda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi avto sanoat korxonalarida xodimlarni xavfsizlik bo'yicha o'qitishda zamonaviy ta'lim texnologiyalari va sun'iy intellektdan foydalanish yo'llarini asoslab berish, ularning samaradorligini oshirishning amaliy mexanizmlarini ishlab chiqishdan iborat.

Asosiy qism. Avto sanoat korxonalarida hozirgi kunda qo'llaniladigan xavfsizlik bo'yicha o'qitish tizimlari bir qator jiddiy kamchiliklarga ega. Birinchidan, o'qitish asosan nazariy ma'ruzalar va qo'llanmalar orqali amalga oshiriladi. Xodimlar ko'pincha qog'oz testlarni to'ldirib, rasmiy ravishda sertifikat olishadi, lekin amalda xavfli vaziyatda qanday harakat qilishni bilishmaydi. Ikkinchidan, bir xil dastur barcha xodimlar uchun qo'llaniladi, holbuki turli lavozim va tajribaga ega xodimlar uchun o'qitish individuallashtirilgan bo'lishi kerak. Uchinchidan, bilimni tekshirish jarayoni ham ko'pincha samarasiz: test savollari yildan-yilga o'zgarmay qoladi, xodimlar esa javoblarni yodlab olib, haqiqiy vaziyatda harakat qila olmaydilar. To'rtinchidan, o'qitish natijalari monitoringida tizimlilik yo'q — kim qanday o'zlashtirgan, qaysi bo'lim xodimlari xavfli harakatlarga ko'proq moyil ekanligini kuzatib boruvchi mexanizm mavjud emas.

Sun'iy intellektga asoslangan adaptiv o'quv tizimlari (Intelligent Tutoring Systems — ITS) har bir xodimning individual o'zlashtirish darajasiga qarab o'quv materialini moslashtirib boradi. Bunday tizimlar xodimning avvalgi bilim darajasini, o'qitish jarayonidagi ko'rsatkichlarini va xato qilgan joylarini tahlil qilib, zaif tomonlarini kuchaytirishga yo'naltirilgan maxsus mashqlar taklif etadi. Masalan, agar xodim kimyoviy moddalar bilan ishlash qoidalarini to'liq o'zlashtirmagan bo'lsa, tizim u uchun ushbu mavzuda qo'shimcha materiallar va simulyatsiya vaziyatlarni taqdim etadi.

ChatGPT va shunga o'xshash katta til modellari (LLM) asosidagi chatbotlar xodimlarning xavfsizlik bo'yicha savollariga 24/7 rejimida javob bera oladi va bu an'anaviy o'qituvchi-instruktorlarning ish yukini sezilarli darajada kamaytiradi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt yordamida video kuzatuv tizimlari xodimlarning ish jarayonidagi harakatlarini real vaqt rejimida tahlil qilib, xavfsizlik qoidalarini buzishni avtomatik ravishda aniqlash imkonini beradi.

Virtual haqiqat (VR) texnologiyasi avto sanoat korxonalarida xodimlarni o'qitishda inqilobiy imkoniyatlar ochib bermoqda. VR yordamida xodimlar haqiqiy ishlab chiqarish sharoitiga juda o'xshash virtual muhitda xavfli vaziyatlarni bexavotir

mas'uliyat ortadi. Mashq qilishlari mumkin. Masalan, yong'in chiqishi, kimyoviy to'kilish yoki elektr toki urishi kabi favqulodda holatlarda to'g'ri harakat qilishni xodimlar hech qanday xavf-xatar siz virtual muhitda bir necha marta qaytarib mashq qila olishadi. Bu esa o'zlashtirish darajasini sezilarli oshiradi.

Kengaytirilgan haqiqat (AR) texnologiyasi esa xodimlarni to'g'ridan-to'g'ri ish joyida o'qitish uchun ideal vositadir. AR ko'zoynaklari yordamida xodim uskunalar ustida ishlayotgan paytda ekranda texnik ko'rsatmalar, xavf belgilari va to'g'ri harakatlar haqida real vaqtda ma'lumot olishi mumkin. Ford Motor Company va BMW kabi yirik avto ishlab chiqaruvchilar allaqachon AR texnologiyasini ishlab chiqarish liniyalarida qo'llay boshlagan va xatolar soni 30-40 foizga kamayganini qayd etgan.

Avto sanoat korxonalarini uchun taklif etilayotgan kompleks xavfsizlik ta'lim tizimi bir necha integratsiyalashgan moduldan iborat bo'lishi kerak. Birinchi modul — bilimni dastlabki baholash moduli bo'lib, u yangi xodimlarning mavjud bilim darajasini sun'iy intellekt yordamida aniqlab, ularni tegishli o'qitish dasturiga yo'naltiradi. Ikkinchi modul — adaptiv o'quv platformasi bo'lib, u xodimning o'zlashtirish sur'ati va natijalari asosida o'quv materialini dinamik ravishda moslashtiradi.

Uchinchi modul — VR/AR simulyatsiya muhiti bo'lib, u xodimlarning amaliy ko'nikmalarini xavfsiz sharoitda mashq qilishiga imkon beradi. To'rtinchi modul — real vaqt monitoring tizimi bo'lib, sun'iy intellekt algoritmlari yordamida ish joyidagi xavfsizlik holatini kuzatib boradi va potensial xavflarni oldindan aniqlaydi. Beshinchi modul — analitika va hisobot tizimi bo'lib, u menejerlarga xodimlarning o'zlashtirish ko'rsatkichlari, xavf zonalari va tavsiyalar bo'yicha batafsil ma'lumot taqdim etadi.

Dastlab raqamli o'qitish tizimlarini joriy etish sezilarli sarmoya talab etadi. Biroq uzoq muddatli perspektivada bu investitsiya ko'p marta qoplanadi. Xalqaro tajribaga ko'ra, sun'iy intellekt asosidagi xavfsizlik ta'lim tizimlarini joriy etgan korxonalarda ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar soni o'rtacha 45 foizga kamaygan. Bu esa tibbiy xarajatlar, ish to'xtatilishi va mehnat salohiyatini yo'qotish bilan bog'liq moliyaviy yo'qotishlarning keskin qisqarishiga olib kelgan.

O'rtacha 1000 xodimli avto sanoat korxonasida bunday tizimni joriy etish 3-5 yil ichida to'liq o'zini qoplashi va keyinchalik yiliga 200-400 million so'm tejash imkonini berishi hisob-kitob qilingan. Bundan tashqari, sifat jihatidan ham katta yutuqlar kuzatiladi: xodimlarning xavfsizlik madaniyati kuchayadi, ishga nisbatan ishonch va mas'uliyat ortadi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki, avto sanoat korxonalarida xodimlarni xavfsizlik bo'yicha o'qitishda zamonaviy ta'lim texnologiyalari va sun'iy intellektdan foydalanish — bu nafaqat istiqboldagi imkoniyat, balki bugungi kunda zaruriyatga aylangan yondashuv. An'anaviy o'qitish usullari o'zining cheklolvliligini ko'rsatgan:

ular xodimlarning haqiqiy amaliy ko'nikmalarini shakllantira olmaydi va individual yondashuvni ta'minlay olmaydi.

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'quv tizimlari, virtual va kengaytirilgan haqiqat texnologiyalari, gamifikatsiya hamda microlearning usullari — bularning barchasi birgalikda qo'llanilganda xodimlarning xavfsizlik bilimi va ko'nikmalarini sifat jihatidan yangi darajaga olib chiqish imkonini beradi. O'zbekiston avto sanoati korxonalarini uchun bu texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish modeli taklif etilgan bo'lib, u mahalliy sharoit va imkoniyatlarni hisobga olgan holda ishlab chiqilgan.

Kelgusidagi tadqiqotlarda mazkur tizimni O'zbekiston sharoitida pilot loyiha sifatida joriy etish va uning samaradorligini empirik ma'lumotlar asosida baholash rejalashtirilgan. Bundan tashqari, maqolada taklif etilgan yondashuv nafaqat avto sanoatda, balki boshqa xavfli ishlab chiqarish tarmoqlarida ham qo'llanilishi mumkin, bu esa tadqiqot natijalarining keng ko'lamlari ahamiyatini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Mehnat Kodeksi. 30.04.2023.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Sanoatni rivojlantirish va sanoat siyosatini takomillashtirish to'g'risida"gi farmoni. PF-6096-son, 2020-yil 28-yanvar.
3. Aldosari, H. M. "Artificial Intelligence in Occupational Health and Safety Training: A Systematic Review." *Journal of Safety Research*, Vol. 78, 2021, pp. 233–241.
4. Burke, M. J., Salvador, R. O., Smith-Crowe, K., Chan-Serafin, S. "The dread factor: how hazards and safety training influence learning and performance." *Journal of Applied Psychology*, Vol. 96, 2011, pp. 46–70.
5. Chittaro, L., Buttussi, F. "Assessing Knowledge Retention of an Immersive Serious Game vs. a Traditional Education Method in Aviation Safety." *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol. 21, No. 4, 2015, pp. 529–538.
6. Ford Motor Company Annual Sustainability Report 2023. — Dearborn, Michigan: Ford Motor Co., 2023.
7. Karimov, D., Yusupov, F. "Sun'iy intellekt texnologiyalarini O'zbekiston sanoatida qo'llash istiqbollari." *Iqtisodiyot va Innovatsiyalar*, 2023, №2, 18–27-betlar.
8. Abduraxmanov A. Hayat faoliyati xavfsizligi. Darslik – Andijon: "Omad printer