



AKTUAR MOLIYA VA BUXGALTERIYA HISOBI ILMIY JURNALI

Vol. 4 Issue 11 | pp. 343-348 | ISSN: 2181-1865

Available online <https://finance.tsue.uz/index.php/afa>

SANOAT 4.0 KONSEPSIYASI



Tojiboyeva Marhabo Olimjon qizi

Millat Umidi Universiteti talabasi

Urinboyeva Shaxzoda Qosim qizi

Millat Umidi Universiteti talabasi

Annotatsiya: Sanoat 4.0 inqilobi, ya'ni aqlli ishlab chiqarish, sohaning raqamli o'zgarishini amalga oshirish jarayoni bo'lib, u real vaqt rejimida qaror qabul qilish, yuqori unumdorlik, moslashuvchanlik va tezkorlikni ta'minlaydi. Bu kompaniyalarning mahsulotlarini ishlab chiqarish, takomillashtirish va tarqatish usullarini tubdan o'zgartiradi.

Kalit so'zlar: Inqilob 4.0, AI, Iqtisodiyot, IoT, IIoT, sensorlar, Big data va tahlil, bulutli hisoblash, raqamli transformatsiya.

Annotation: Industry 4.0, which is synonymous with smart manufacturing, is the realization of the digital transformation of the field, delivering real-time decision making, enhanced productivity, flexibility and agility to revolutionize the way companies manufacture, improve and distribute their products.

Keywords: Industry 4.0, AI, Economy, IoT, IIoT, sensors, Big Data and analytics, cloud computing, digital transformation.

Аннотация: Революция Индустрии 4.0, или умное производство, представляет собой процесс цифровой трансформации отрасли, обеспечивающий принятие решений в режиме реального времени, высокую производительность, гибкость и оперативность. Это коренным образом меняет способы производства, совершенствования и распространения продукции компаниями.

Ключевые слова: Революция 4.0, AI, Экономика, IoT, IIoT, сенсоры, Big Data и анализ, облачные вычисления, цифровая трансформация.

Kirish: Sanoat 4.0 sharhi.

“ Sanoat 4.0 ning umumiy ta'rifi - bu raqamli sanoat texnologiyalarining yuksalishidir. Sanoat 4.0 o'zgarishlari bizga mashinalar bilan hamkorlikda yangi, yuqori samarali usullarda ishlash imkoniyatini beradi..”

Daniel Burrus, futurolog

Bugungi Sanoat 4.0 yangiliklari inson va texnologiya o'rtasidagi o'zaro foydali hamkorlikni rivojlantirishga qaratilgan. 4.0 vositalarining aniqligi va tezligi xodimlarning ijodkorligi, iste'dodi va innovatsiyasi bilan uyg'unlashganda, ham ishchi kuchi, ham daromad uchun ijobiy natija beradi. Ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali va unumdor bo'ladi, ishchi jamoalar esa ko'plab zerikarli va takroriy vazifalardan ozod bo'ladi. Bu ularga aqlli texnologiyalar bilan hamkorlik qilish va o'zgarib borayotgan

texnologik muhit hamda sun'iy intellektga asoslangan kelajakdagi mehnat faoliyatiga yaxshiroq tayyorlanish imkoniyatini beradi.

2014-yilgacha Google qidiruv tizimida "Sanoat 4.0" iborasi deyarli uchramasdi, biroq 2019-yilga kelib, McKinsey tomonidan o'tkazilgan global so'rovda ishtirok etganlarning 68 foizi Sanoat 4.0 ni eng muhim strategik ustuvorlik deb hisoblaganlar. So'rovda qatnashganlarning 70 foizi esa ularning kompaniyalari allaqachon yangi texnologiyalarni sinab ko'rayotgani yoki joriy etayotganini ma'lum qilgan.¹

Sanoat 4.0 ni ishlab chiqarish va sanoat jarayonlariga aqlli raqamli texnologiyalarni joriy etish sifatida ta'riflash mumkin. U sanoat Internet tarmoqlari, sun'iy intellekt, katta hajmli ma'lumotlar, robototexnika va avtomatlashtirish kabi texnologiyalar majmuasini o'z ichiga oladi. Sanoat 4.0 aqlli ishlab chiqarish va intellektual korxonalarini yaratish imkonini beradi. U ishlab chiqarish va ta'minot zanjiri jarayonlarida unumdorlik, samaradorlik va moslashuvchanlikni oshirishga, shuningdek, yanada aqlli qarorlar qabul qilish va mahsulotlarni individuallashtirish imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan. Sanoat 4.0 ning har qanday ta'rifi, albatta, uning "To'rtinchi sanoat inqilobi" atamasidan kelib chiqqanligini ham o'z ichiga olishi lozim. 1800-yillardan buyon biz uchta sanoat inqilobini boshdan kechirganmiz. Ular "inqilob" deb atalgan, chunki ularni harakatga keltirgan innovatsiyalar nafaqat unumdorlik va samaradorlikni biroz oshirgan, balki mahsulot ishlab chiqarish va ish jarayonlarini tubdan o'zgartirib yuborgan. Hozirgi kunda biz To'rtinchi sanoat inqilobi, ya'ni Sanoat 4.0 davrida yashamoqdamiz.

Birinchi sanoat inqilobi. 1800-yillarning boshlariga kelib, Birinchi sanoat inqilobi avj olgan edi. Bug' mashinasining ixtiro qilinishi sanoatning hayvon va inson kuchiga bo'lgan ehtiyojini kamaytirib, ishlab chiqarish va aniq muhandislikning yangi davrini boshlab berdi.

Ikkinchi sanoat inqilobi. Bir asr o'tgach, neft va elektr energiyasidan foydalanishning kengayishi mashina va uskunalarning yanada ixcham va kamharakat bo'lishiga olib keldi. Ikkinchi sanoat inqilobi konveyer liniyasi va ommaviy ishlab chiqarish jarayonlari bilan harakatga keldi, ularning ko'pchiligi bugungi kunda ham qo'llanilmoqda. 20-asr o'rtalariga kelib kompyuterlar hayotimizga kirib keldi.

Uchinchi sanoat inqilobi davomida zavodlarni avtomatlashtirish va robototexnika sohasida dastlabki rivojlanish kuzatildi. Shu davrda ma'lumotlarni boshqarish va tahlil qilish uchun mo'ljallangan kompyuterlashtirilgan biznes tizimlari ilk bor qo'llanila boshlandi.

To'rtinchi sanoat inqilobi. Bugungi kunda ishlab chiqarish tobora ko'proq axborot bilan boshqarilmoqda. Biznesning turli sohalaridan va butun dunyodan katta hajmdagi ma'lumotlar real vaqt rejimida, kun-u tun uzluksiz kelib turadi. Sun'iy intellekt to'rtinchi sanoat inqilobining asosini tashkil etib, ishlab chiqaruvchilarga nafaqat barcha ma'lumotlarni to'plash, balki ularni tahlil qilish, bashorat qilish, tushunish va hisobot berish uchun foydalanish imkonini bermoqda. Sanoat 4.0 yagona texnologiya bilan

¹ <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-are-industry-4-0-the-fourth-industrial-revolution-and-4ir>

tavsiflanmaydi. U bir qator tizimlar, vositalar va innovatsiyalarning uzluksiz integratsiyasi orqali belgilanadi.

Sanoat 4.0 texnologiyalari

Sanoat 4.0 to'qqizta texnologik ustun asosiga qurilgan. Ushbu innovatsiyalar jismoniy va raqamli dunyolarni bir-biriga bog'lab, aqlli va avtonom tizimlarni yaratish imkonini beradi. Korxonalar va ta'minot zanjirlari allaqachon bu ilg'or texnologiyalarning ayrimlaridan foydalanmoqda, biroq yuqorida ta'kidlaganimizdek Sanoat 4.0 ning to'liq salohiyati ular birgalikda qo'llanilgandagina namoyon bo'ladi.

1. Katta ma'lumotlar va sun'iy intellekt tahlili: Sanoat 4.0 muhitida katta ma'lumotlar keng ko'lamli manbalardan to'planadi. Albatta, bunga aktivlar, uskunalar va IoT xususiyatli qurilmalardan olingan ma'lumotlar kiradi. Ma'lumot manbalari ishlab chiqarish maydonidan tashqariga, biznesning boshqa sohalariga va butun dunyoga ham yoyiladi. Ular ishlab chiqarish va dizaynga ta'sir ko'rsatadigan mijozlar fikrlari va bozor tendensiyalaridan tortib, logistikani yaxshilashga yordam beradigan ob-havo va transport ilovalarigacha bo'lgan barcha narsalarni o'z ichiga olishi mumkin. Sun'iy intellekt va mashinali o'rganish yordamida ishlaydigan tahlillar ma'lumotlarga real vaqt rejimida qo'llaniladi va olingan natijalar ishlab chiqarish hamda ta'minot zanjirini boshqarishning har bir sohasida qaror qabul qilish va avtomatlashtirish jarayonlarini takomillashtirish uchun foydalaniladi.

2. Gorizontaal va vertikal integratsiya: Sanoat 4.0 ning asosiy tarkibiy qismi gorizontaal va vertikal integratsiyadan iborat. Gorizontaal integratsiya yordamida jarayonlar "maydon darajasida" - ishlab chiqarish sexida, bir nechta ishlab chiqarish obyektlarida va butun ta'minot zanjiri bo'ylab mustahkam birlashtiriladi. Vertikal integratsiyada esa tashkilotning barcha qatlamlari o'zaro bog'lanadi va ma'lumotlar ishlab chiqarish sexidan yuqori boshqaruv qavati va yana pastga erkin oqadi. Boshqacha aytganda, ishlab chiqarish ilmiy-tadqiqot va ishlanmalar, sifatni nazorat qilish, savdo va marketing kabi biznes jarayonlari hamda boshqa bo'limlar bilan chambarchas bog'lanadi. Bu esa ma'lumotlar va bilimlarning tarqoqligini kamaytirib, faoliyatni samarali tashkil etishga yordam beradi.

3. Bulutli hisoblash: Bulutli hisoblash Sanoat 4.0 va raqamli o'zgarishlarning "asosiy imkoniyat yaratuvchisi"dir. Bugungi kunda bulutli texnologiyalar sun'iy intellekt va mashinali o'rganishdan tortib IoT integratsiyasigacha bo'lgan eng ilg'or texnologiyalar uchun poydevor vazifasini o'taydi hamda korxonalariga innovatsiyalar yaratish imkoniyatini beradi. Sanoat 4.0 texnologiyalarini ta'minlovchi ma'lumotlar bulutda saqlanadi va Sanoat 4.0 ning asosini tashkil etuvchi kiber-jismoniy tizimlar real vaqt rejimida aloqa o'rnatish va muvofiqlashtirish uchun bulutdan foydalanadi.

4. Kengaytirilgan reallik (AR): Kengaytirilgan reallik odatda real muhitga raqamli ma'lumotlarni qo'shib ko'rsatadi. AR tizimida xodimlar aqlli ko'zoynak yoki mobil qurilmalar yordamida uskunalar yoki mahsulotlar kabi jismoniy narsalarga qarab turib, real vaqt rejimidagi IoT ma'lumotlarini, raqamlashtirilgan qismlarni, ta'mirlash yoki yig'ish bo'yicha ko'rsatmalarni, o'quv materiallarini va boshqa ma'lumotlarni ko'ra oladilar. AR hali rivojlanish bosqichida bo'lsa-da, u texnik xizmat ko'rsatish, servis va

sifatni nazorat qilish, shuningdek, texnik xodimlarni o'qitish va xavfsizlikni ta'minlash sohalarida katta ahamiyatga ega.

5. Sanoat narsalar interneti (IIoT): Narsalar interneti (IoT) - aniqrog'i, Sanoat narsalar interneti - Sanoat 4.0 uchun shunchalik muhimki, bu ikki atama ko'pincha bir-birining o'rnida qo'llaniladi. Sanoat 4.0 dagi aksariyat jismoniy narsalar - qurilmalar, robotlar, mashinalar, uskunalar, mahsulotlar - o'zlarining holati, ishlashi yoki joylashuvi haqida real vaqt rejimida ma'lumot berish uchun sensorlar va RFID belgilaridan foydalanadi. Ushbu texnologiya kompaniyalarga ta'minot zanjirlarini silliq boshqarish, mahsulotlarni tez loyihalash va o'zgartirish, uskunalarining to'xtab qolishining oldini olish, iste'molchilarning istaklaridan xabardor bo'lish, mahsulotlar va zaxiralarni kuzatib borish hamda boshqa ko'plab imkoniyatlarni taqdim etadi.

6. Qo'shimcha ishlab chiqarish / 3D bosma: Qo'shimcha ishlab chiqarish yoki 3D bosma dastlab tezkor prototiplash vositasi sifatida qo'llanilgan bo'lsa-da, hozirda ommaviy moslashtirishdan tortib taqsimlangan ishlab chiqarishgacha bo'lgan keng ko'lamlil ilovalarni taqdim etmoqda. 3D bosma yordamida qismlar va mahsulotlarni virtual inventarlarda loyiha fayllari ko'rinishida saqlash va zarurat tug'ilganda bosib chiqarish mumkin - bu ham xarajatlarni, ham chetki/offshore ishlab chiqarishga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi. Yildan-yilga 3D bosma qo'llanilishi tobora xilma-xillashib bormoqda, jumladan metallar, yuqori samarali polimerlar, keramika va hatto biomateriallar kabi asosiy filamentlarni o'z ichiga olmoqda.

Sanoat 4.0 ning afzalliklarining qisqacha bayoni

Sanoat 4.0 shunchaki texnologiyani yangilashdan ko'ra ko'proq ma'noni anglatadi. Ishlab chiqarish jarayonidagi to'siqlarni bartaraf etib, jamoalar va amaliyotlarni bir-biriga bog'lash orqali, siz biznesni yuritishning yanada shaffof va yaxlit usulini yaratishni boshlaysiz. Bu usul oxir-oqibat tashkilotingizning barcha sohalariga yoyilishi mumkin.

Resurslarni samarali taqsimlash, to'xtab qolish vaqtini qisqartirish va unumdorlikni oshirish hisobiga operatsion samaradorlik yaxshilanadi. Bu samaradorlik barqarorlik tashabbuslariga ham tegishli bo'lib, unda tahlil va aqlli avtomatlashtirish energiyadan foydalanishni yanada optimallashtirish va tartibga solish, chiqindilarni kamaytirish, hatto butun hayot sikli davomida yanada barqaror bo'lgan mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarishga yordam beradi.

Sanoat 4.0 yechimlari va vositalari sizga real vaqt rejimida katta hajmdagi ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va talqin etish imkonini beradi. Bu esa, o'z navbatida, sizga tezkor ravishda amaliy xulosalar chiqarish va ishonch hamda aniqlik bilan qarorlar qabul qilish imkoniyatini yaratadi. Ushbu holat mijozlarga ham taalluqli, chunki ularning talablari va kutishlari ham juda tez o'zgarib bormoqda. Shu sababli, real vaqtdagi ma'lumotlar tahlili mahsulotlarni shaxsiylashtirish va talabga qarab moslashtirilgan yechimlarni taqdim etish uchun sizga tezda moslashishga yordam beradi.

Sanoat 4.0 ning iqtisodiyotga ta'siri qanday?

Sanoat 4.0 iqtisodiyotga sezilarli ta'sir ko'rsatishda davom etadi. Eng katta iqtisodiy foyda eng tez harakat qiluvchi kompaniyalarga nasib etadi.

“McKinsey Global Institute”ning 2018 yildagi tahliliga ko‘ra, Sanoat 4.0 peshqadamlari - ya’ni 2025 yilga kelib sun’iy intellekt va boshqa ilg‘or texnologiyalarni joriy etishda ancha ilgari ketgan korxonalar - pul oqimining 122 foizga ijobiy o‘zgarishini kutishlari mumkin. Bu jarayonda ortda qolayotgan kompaniyalar atigi 10 foizlik o‘shishni kutishlari mumkin, sun’iy intellektni umuman qabul qilmagan kompaniyalar esa 23 foizgacha pasayishni boshdan kechirishlari mumkin.²

Sanoat 4.0 ishchi kuchining ko‘nikmalarini o‘zgartirishi va iste’dod standartlarini yangilashi kutilmoqda. Keyingi o‘n yil davomida, ko‘proq kompaniyalar robototexnikani joriy qilishi bilan, quyidagi o‘zgarishlarni kuzatamiz:

- Yig‘ish liniyalaridagi kabi takrorlanuvchi vazifalar uchun jismoniy va qo‘l ko‘nikmalariga bo‘lgan talab 30 foizga yaqin pasayadi.
- Asosiy savodxonlik va son-sanoq ko‘nikmalariga bo‘lgan talab qariyb 20 foizga kamayadi.
- Dasturlash kabi texnologik ko‘nikmalarga bo‘lgan talab 50 foizdan ko‘proq oshadi.
- Murakkab fikrlash ko‘nikmalariga bo‘lgan talab taxminan 33 foizga ko‘payadi.
- Yuqori darajadagi ijtimoiy va hissiy ko‘nikmalarga bo‘lgan talab 30 foizdan ortiq oshadi.

2025-yilga kelib, Sanoat 4.0 ning ishlab chiqaruvchilar va ta’minotchilar uchun qiymat yaratish salohiyati 3,7 trillion dollarga yetishi kutilmoqda.

Sanoat 4.0 qaysi sohalarni o‘zgartirib yubormoqda?

To‘rtinchi sanoat inqilobi davrida barcha sanoat tarmoqlari o‘zgarishga uchraydi, biroq ayrimlari boshqalariga nisbatan ko‘proq darajada o‘zgaradi. Sanoat 4.0 ga o‘tish jarayoni qo‘llanilayotgan texnologiyalarning o‘ziga xos turlari, shuningdek, tashkilotlarning mavjud infratuzilmasi va ko‘nikmalari bilan farqlanadi. Bu o‘zgarishni qabul qilish yo‘llarini uchta asosiy turga bo‘lish mumkin:

Tezlashtirilgan. Kompaniyaning mavjud texnologik infratuzilmasi qanday bo‘lishidan qat’i nazar (ilg‘or yoki umuman mavjud bo‘lmasa ham), ba’zi arzon raqamli, kengaytirilgan reallik va avtomatlashtirish yechimlari o‘tish qiyinchiliklarisiz tezda joriy etilishi mumkin.

Tabaqalashtirilgan. Mavjud texnologik infratuzilma ayrim texnologiyalarning qanchalik tez joriy etilishiga ta’sir ko‘rsatadi. Asosiy axborot texnologiyalari (AT), operatsion texnologiyalar va ma’lumotlar infratuzilmasi yetarli bo‘lmagan kompaniyalarga o‘tish uchun ko‘proq vaqt kerak bo‘ladi. Ilg‘or kompaniyalar esa yangi texnologiyalarni tezroq joriy etishga yaxshiroq tayyorlangan bo‘ladi.

Sekinlashtirilgan yoki kechiktirilgan. Hattoki ilg‘or texnologik infratuzilmaga ega bo‘lgan kompaniyalarda ham eng zamonaviy innovatsiyalarni (masalan, to‘liq

² What are Industry 4.0, the Fourth Industrial Revolution, and 4IR? <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-are-industry-4-0-the-fourth-industrial-revolution-and-4ir>

avtomatlashtirishni) joriy etish jarayoni sekin kechadi. Bunga sabab, yuqori kapital xarajatlar talab etilishi va uzoq muddatli daromadlilik aniq bo'lmaganidir.

Ishlab chiqarish, transport va chakana savdo kabi operatsion intensiv sohalar eng katta o'zgarishlarni boshdan kechiradi, chunki bu sohalaridagi ko'plab kompaniyalar avtomatlashtirish yoki raqamlashtirish uchun qulay bo'lgan vazifalarga ko'p sonli xodimlarni jalb qiladi. Operatsion intensiv sohalar boshqalarga nisbatan 1,3 barobar ko'proq avtomatlashtirish imkoniyatiga ega. Tahlillar³ shuni ko'rsatmoqdaki, bu operatsion intensiv sohalarda ish faoliyatining 58 foizigacha bo'lgan qismi zamonaviy texnologiyalar yordamida avtomatlashtirilishi mumkin. Ta'lim sohasi esa, aksincha, Sanoat 4.0 davrida eng kam o'zgarishga uchraydi deb taxmin qilinmoqda; bu sohaning atigi 25 foiz ish faoliyati avtomatlashtirish imkoniyatiga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar va manbaalar ro'yxati

1. Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., and Garavelli, A. C. 2019. "Towards Industry 4.0: Mapping digital technologies for supply chain management, marketing integration",
2. Business Process Management Journal, 25(2), 323-346. Jäger, A., Moll, C., Som, O., Zanker, C., Kinkel, S., and Lichtner, R. 2015. "Analysis of the impact of robotic systems on employment in the European Union". Final report, A study prepared for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology, Fraunhofer ISI.
3. Dachs, B., Kinkel, S., & Jäger, A. 2019. "Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the adoption of Industry 4.0 technologies". Journal of World Business, 54(6), 101-17.
4. Waibel, N. W., Steenkamp, L. P., Moloko, N., and Oosthuizen, G. A. 2017. "Investigating the effects of smart production systems on sustainability elements". Procedia Manufacturing, 8, 731-737.
5. Vaidya, S., Ambad, P., and Bhosle, S. 2018. "Industry 4.0 - A Glimpse". Procedia Manufacturing, 20, 233-238. Elsevier B.V.: 233-238.
6. Mihardjo, L. W. W., Sasmoko, S., Alamsjah, F., and Elidjen, E. 2019. "Digital leadership role in developing business model innovation and customer experience orientation in Industry 4.0". Management Science Letters, 9(11), 1749-1762.
7. <https://lex.uz/ru/docs/-5030957#-5032246>
8. <https://lex.uz/uz/docs/-6600390#-6605923>
9. <https://dx.doi.org/10.22617/TCS230156-3>
10. <https://lex.uz/docs/-6540957>

Copyright: © 2024 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution- 4.0 International License (CC - BY 4.0)



³ Building the vital skills for the future of work in operations <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/building-the-vital-skills-for-the-future-of-work-in-operations>