Dördüncü Sənaye İnqilabı

Dünya iqtisadi Forumunun Qurucusu və İcraçı Sədri, professor Klaus Şvabın "Dördüncü Sənaye İnqilabı" kitabı süni intellekt, robotlar, əşyaların interneti, avtonom maşınlar, üçölçülü printerlər, nanotexnologiya, biotexnologiya, kvant hesablamaları kimi yeni texnoloji sıçrayışlara əsaslanan dördüncü sənaye inqilabının nə olduğu, hansı yenilikləri gətirəcəyi, necə təsir göstərəcəyi və onu umumi faydalara çevirmək üçün nələr edilə bilməyi haqqındadır. Müəllif əsərin gələcək nəsillərə rəhbərlik rolunu oynayacağına inanır. Bu, dünyanı daha yaxşı bir vəziyyətə gətirmək naminə özlərini bu inqilabi dəyişikliyin yaratdığı fürsətlərdən istifadəyə həsr edən insanlar üçün yazdığını qeyd edir. Bu baxımdan, əsərdə yeni texnoloji inqilabın əsas xüsusiyyətləri təsvir olunur, yaratdığı imkanlar və dilemmalar vurğulanır, ən əhəmiyyətlisi, bu inqilabının insanlığın nəzarətində baş verməsinin yolları araşdırılır.

* * *

Artan bərabərsizlik və ədalətsizliklə bağlı güclənən narahatlıqlar da çox önəmli bir təhdid yaradır ki, bu mövzuya da kitabın üçüncü hissəsində xüsusi bir yer ayıracağam. Faydaların və dəyərin insanların çox kiçik bir hissəsinin əlində cəmləşməsi, eyni zamanda platforma effekti deyilən amilin - geniş çeşidli məhsul və xidmət növləri üzrə alıcılarla satıcıları görüşdürən şəbəkələr formalaşdıran rəqəmsal təşkilatların artan miqyas qazancları əldə etməsi - hesabına daha da kəskinləşir.

Platforma effektinin nəticəsi öz bazarlarında hakim olan az sayda, ancaq güclü platformanın təmərküzləşməsidir. Faydalar aydındır, xüsusilə də istehlakçılar yüksək dəyər və daha çox rahatlıq əldə edir və daha aşağı xərc çəkirlər. Ancaq sosial risklər də eyni dərəcədə aydındır. Belə ki, dəyər və gücün çox az sayda əldə təmərgüzləşməsinin qarşısını almaq məqsədilə açıqlıq və əməkdaşlıq innovasiyası üçün imkanlar yaradaraq rəqəmsal platformaların (sənaye platformaları da daxil olmaqla) fayda və risklərini tarazlaşdırmanın yollarını tapmalıyıq.

Bütün bunlar iqtisadi, sosial və siyasi sistemlərimizə təsir göstərən qarşısalınmaz fundamental dəyişikliklərdir. Qloballaşma prosesinin özünün müəyyən şəkildə qarşısını almaq mümkün olsa belə, bu dəyişikliklərin qarşısında dayanmaq çətindir. İstisnasız olaraq bütün sektorlar və şirkətlərin özlərinə vermali olduğu "İnqilabi dəyişikliklər məni də əhatə edəcəkmi" suali deyil, "İnqilabi dəyişiklər nə vaxt baş verəcək, hansı formada olacaq və mənə və qurumuma necə təsir göstərəcək" sualıdır.

İnqilabi dəyişikliyin reallığı və üzərimizdəki təsirinin qarşısı alınmazlığı ona münasibətdə cavabsız və qərarsız olmamız mənasına gəlməməlidir. Siyasət seçimlərini istiqamətləndirəcək bir qrup ortaq dəyərləri formalaşdırma və dördüncü sənaye inqilabını hər kəs üçün fürsətə çevirəcək dəyişiklikləri həyata keçirmə məsuliyyəti bizdədir.

İkinci hissə

Hərəkətverici qüvvələr

Daha öncə, saysız-hesabsız təşkilatlar dördüncü sənaye inqilabının hərəkətverici qüvvəsi olan müxtəlif növ texnologiyaların siyahısını tərtib ediblər. Bunların doğurduğu elmi inkişaflar və yeni texnologiyalar sərhədsiz görünür, müxtəlif cəbhələrdə və çox fərqli yerlərdə inkişaf edirlər. Müşahidə edilmişi olan texnologiyaların siyahısı ilə bağlı mənim seçimim Dünya iqtisadi Forumunun Qlobal Gündəm Şurasının apardığı tədqiqatlara əsaslanır.

2.1. Mexatronikalar.

Bu ün yeni inkişaf prosesləri və texnologiyaların yalnız bir ortaq xüsusiyyəti var: onlar rəqəmsallaşmanın və informasiya texnologiyalarının hər yerə yayılma gücünə arxalanırlar. Bu hissədə təsvir o dilən bütün innovasiyalar rəqəmsal gücün hesabına baş verir və inkişaf edir. Məsələn, hesablama gücü və verilənlərin təhlili sahələrində irəliləyişlər baş verməsəydi genlərin düzülüşü da reallaşa bilmazdı. Eyni zamanda, inkişaf etmiş robotlar süni intellekt olmadan outaya çıxa bilməzdilər. Süni intellektin özü də mühüm dərəcədə hesablama gücünə əsaslanır.

Meqa trendləri müəyyən etmək və dördüncü sənaye inqilabının texnoloji hərəkətverici qüvvələrinin geniş mənzərəsini vermək üçün mən 3 əsas klasterdən - fiziki, rəqəmsal və bioloji - ibarət olan siyahı hazırladım. Bunların hər üçü də öz aralarında dərin qarşılıqlı əlaqədədir və müxtəlif texnologiyalar bir-birilərinin reallaşdırdığı ixtira və irəliləyişlərdən qarşılıqlı şəkildə faydalanırlar.

2.1.1. Fiziki

Texnoloji meqa trendlərin dörd başlıca fiziki təzahürü var və hardı karakter dəyişikliklərindən bunları asan şəkildə görmək mümkündür:

- Avtonom nəqliyyat vasitələri;
- Üçölçülü çapetmə;
- Qabaqcıl robotlar;
- Yeni materiallar.

Avtonom nəqliyyat vasitələri

Xəbərlərdə daha çox sürücüsüz avtomobillərə yer verilsə də, hazırda bunlarla yanaşı, avtonom yük maşınları, dronlar, təyyarələr, qayıqlar və digər nəqliyyat vasitələri də mövcuddur. Sensorlar və süni intellekt kimi texnologiyalar inkişaf etdikcə bütün bu avtonom nəqliyyat vasitələrinin bacarıqları da sürətlə təkmilləşəcəkdir. Müxtəlif nəqliyyat məqsədlərinə istifadə edilməcək nisbətən ucuz, satın alına bilən dronların və sualtı nəqliyyat vasitələrinin bazara tədbim olunması üçün sadəcə bir neçə ilə ehtiyac var.

Dronlar, ətraf mühiti hiss etmə və ona reaksiya vermə (toqquşmadan qaçmaq üçün uçuş marşrutunu dəyişdirə bilmə bacarığı kimi) bacarıqları, qazandıqca enerji yetərlilərinə nəzarət etmə və və müharibə bölgələrinə tibbi təchizat çatdırma kimi vəzifələri də yerinə yetirə biləcəklər. Kənd təsərrüfatında dronların tətbiqi - verilənlərin təhlili ilə birləşməklə - gübrələrdən və suyun daha dəqiq və daha səmərəli istifadəyə imkan verəcəkdir.

Üçölçülü çapetmə

Additiv istehsal kimi də adlandırılan üçölçülü çapetmə, üçölçülü rəqəmsal bir qrafika və ya modeldən lay üzərinə lay çap edərək fiziki bir obyekti formalaşdırmaqan ibarətdir. Bu, arzu olunan forma əlilə edilənə qədər materialın müəyyən təbəqələrinin çıxarılmasına istinanvə hazırki dövrə qədər istifadə edilən subtraktiv istehsalın tam tərsidir. Bunun əksinə olaraq, üçölçülü çapetmə materialı rəqəmsal bir şablondan istifadə edərək nəzərdə tutulan üçölçülü obyekt halına salır.

Bu texnologiya böyükdən (külək turbinləri) kiçiyə (tibbi implantlar) qədər çox geniş tətbiq dairəsinə malik olsa da, hazırda daha çox avtomobil, aviasiya və tibbi sektorlarla məhdudlaşmışdır. Kütləvi istehsal məhsullarından fərqli olaraq, üçölçülü çap məhsullarını müştəri tələbələrinə uyğun şəkildə uyğunlaşdırmaq mümkündür. Mövcud ölçü, xərc və sürət məhdudiyyətləri aradan qaldırıldıqca, üçölçülü çapetmə sxem lövhələri kimi mürəkkəb elektron komponentləri, hətta insan hüceyrə və orqanlarını da əhatə edəcək qədər geniş sahələrə nüfuz edəcəkdir. Tədqiqatçılar, ələ indidən özü-özünü dəyişdirən məhsulların ətraf mühitdəki istilik və rütubət kimi dəyişikliklərə reaksiya verə bilən yeni nəslinin yaradılmasını nəzərdə tutan dördölçülü texnologiya üzərində işləyirlər. Bu texnologiya, geyim və ya ayaqqabı kimi məhsullarda, eyni zamanda da insan vücuduna uyğunlaşa biləcək tərzdə hazırlanmış implantlar kimi tibbi məhsullarda da tətbiq oluna biləcəkdir.

Qabaqcıl robotlar.

Yaxın vaxtara qədər robotlardan istifadə avtomobil sənayesi kimi müəyyən sektorlarda sıx nəzarət edilən işlər üzrə məhdudlaşdırılmışdı. Bu gün robotlar, getdikcə bütün sektorlarda və hətta kənd təsərrüfatından (ing. precision agriculture) tutmuş dəyaləyə qədər müxtəlif işlərdə istifadə edilir. Robotlarda baş verən bu sürətli inkişaf tezliklə insanlarla maşınların əməkdaşlığını gündəlik hadisəyə çevirəcəkdir. Bundan başqa, digər texnoloji irəliləyişlər sayəsində robotlar daha da ağıllıdırlar və çevik xarakter almağa başlayır və onların struktur və funksional dizaynı mürəkkəb bioloji strukturlara oxşamağa çalışır (təbiətin model və strategiyalarının təqlid edildiyi "biomimikri" adlandırılan bir prosesin davamı olaraq).

Sensorlarda baş verən inkişaf prosesləri robotlara ətraf mühiti daha yaxşı anlama, reaksiya vermə və ev işləri kimi müxtəlif növ vəzifələri icra etmə bacarıqları qazandırır. Əgər keçmişdə robotlar hər hansısa bir avtonom vahid tərəfindən proqramlaşdırılırdısa, hazırda onlar bulud texnologiyası vasitəsilə məlumatlar üzərə masafədən əldə edə bilir və eyni zamanda, digər robotlardan ibarət olan şəbəkələrə qoşulmağı bacarırlar. Yəqin ki, robotların növbəti nəsli insan-maşın əməkdaşlığını daha yüksək dərəcədə ortaya qoyacaqdır. Üçüncü hissədə, insan-maşın əlaqələrinin gələcəkdə qarşıya çəyi etik və psixoloji problemləri təhlil edəcəm.

Yeni materiallar

Bir neçə il öncə xəyal edə bilmədiyimiz xüsusiyyətlərə malik materiallar artıq bazara daxil olmağa başlamışlar. Üstəlik hamısı da daha yüngül, möhkəm, təkrar istifadə edilə bilən və uyğunlaşa bilən materiallardır. Hazırda, özü-özünü bərpa edə bilən və ya təmizləyən ağıllı materiallar (ing. smart materials), orijinal formalarına qayıda bilən yaddaşlı metallar, təzyiqi enerjiyə çevirə bilən keramika və kristallar kimi yeni tətbiqi məhsullar mövcuddur.

Dördüncü sənaye inqilabının digər innovasiyaları kimi yeni materialların da bizi hara aparıb çıxaracağını söyləmək çətindir. Poladdan 200 dəfə daha möhkəm, insan saçından milyon dəfə daha incə və effektiv istilik və elektrik enerjisi ötürücüsü olan qrafen kimi nanomaterialları nəzərdən keçirək. Qrafen rəqabətli qiymətə sahib olduğu zaman (hazırda dünyanın ən bahalı materiallardan biridir və bir mikrometr ölçüsündəki qrafen dəneciyinin qiyməti 1000 dollardan çoxdur) yenə də fərqli sektorlarında inqilabi dəyişikliklərə gətirib çıxaracaqdır. Bu, eyni zamanda, iqtisadiyyatları əsasən müəyyən mallardan asılı olan ölkələrə də ciddi təsir göstərəcəkdir.

Bəzən yeni materiallar hazırlamaq dəyişiyimiz qlobal risklərin azallıl inasında mühüm rol oynaya bilərlər. Məsələn, termoset plastik maddələrinə bağ verən yeni innovasiyalar mobil telefonlardan omin lövhələrinə və aviasiya sektorundakı müxtəlif hissələr da daxil ilmaqla, bir çox sahədə istifadə edilən və yenidən istifadəsi mümkünsüz olan bəzi materialları təkrar istifadəyə yararlı hala gətirə bilər. Hollandiyalı "Coliehsahidrotriazinlər (PHT-lər) olaraq adlandırılan təkrar r.ul.ıda edilə bilən termoset polimerlərin yaxın zamanlarda kəşf dilən yeni sinifləri, özü-özünü yeniləyə bilən dizaynda olan və iqtisadi artımla resurs ehtiyacları arasındakı əlaqəni aradan qaldıran dövrəvi iqtisadiyyata (ing circular economy) keçid yolunda atılmış mühüm addımdır.

2.1.2. Rəqəmsal

Dördüncü sənaye inqilabının fiziki və rəqəmsal tətbiqlər arasında yaratdığı başlıca körpülərdən biri, bəzən "hər şeyin internəti" kimi də adlandırılan əşyaların internətidir (İƏİ). Əşyaların internəti ən sadə formada obyektlər (məhsullar, xidmətlər, məkanlar və.s) ilə insanlar arasında qoşulma texnologiyaları və müxtəlif web platformaların yaratdığı əlaqə kimi izah oluna bilər.

Sensorlar və fiziki dünyadakı obyektləri virtual şəbəkələrə qoşmaq üçün istifadə edilən digər saysız-hesabsız vasitələr heyrət doğurucu sürətlə inkişaf edir. Getdikcə daha kiçik, daha ucuz və ağıllı sensorlar evlərə, geyim və aksesuarlara, şəhərlərə, nəqliyyat və enerji şəbəkələrinə və eyni zamanda emal proseslərinə də nüfuz edirlər. Hazırda bütün dünyada ağıllı telefonlar, planşetlər və kompüterlər kimi internətə qoşulmuş milyardlarla cihaz var. Bu cihazların sayının qarşıdakı bir neçə il ərzində mühüm dərəcədə artacağı və milyardlarla deyil, trilyonlarla "üçüncəyi" gözlənilir. Bu, aktivləri və əməliyyatları dəqiqlik şəkildə müşahidə etməyimizə və optimallaşdırmağımıza imkan verərək təchizat zəncirlərini idarə etmə tərzimizi kökündən dəyişdirəcəkdir. Proses çərçivəsində emaldan infrastruktura və səhiyyəyə qədər bütün sektorlarda transformasiya doğurucu təsir ortaya çıxacaqdır.

Əşyaların internetinin ən çox yayılmış tətbiqlərindən biri olan uzaqdan müşahidəni (ing. remote monitoring) təhlil edək. İndi istənilən bir paket, palet və konteynerə bir sensor, ötürücü və ya radio tezlik qəbuledici (RFID) etiket yerləşdirməklə onu müşahidə etmək mümkündür. Bu, şirkətə həmin əşyaların təchizat zəncirində harada olduğunu, necə hərəkət etdiyini və necə istifadə edildiyini müşahidə etmək imkanı yaradır. Eyni qaydada müştərilər də qözladıkları bir paket və ya sənədin harda olduğunu real vaxt rejimində müşahidə edə bilirlər. Uzun və mürəkkəb təchizat zəncirinə sahib olan şirkətlər üçün bu, transformasiya xarakterli yeni imkandır. Tezliklə buna oxşar nəzarət sistemləri insanlarıthərəkəti və müşahidə edilməsi üçün də tətbiq ediləcəkdir.

Rəqəmsal inqilab, fərdlərin və institutların iş və əməkdaşlıq tərzlərinə kökündən fərqlənən yeni yanaşmalar doğurur. Məsələn, çox vaxt "paylanmış kitabça" kimi açıqlanan blokçeyn (ing blockchain) hər hansı bir əməliyyatın qeydə və təsdiq olunmazdan əvvəl kompüterlər şəbəkəsinin kollektiv şəkildə doğrulamasını nəzərdə tutan tamamilə "proqramlaşdırılmış" blokçeynin əsasını təşkil edən texnologiya bir-birini tanımayan, başqa sözlə, bir-birinə güvənmək üçün heç bir əsası olmayan insanların, hər hansı neytral mərkəzi orqan, məsələn, hər hansı nəzarətçi və ya mərkəzi kitabça olmadan, əməliyyatları öz aralarında aparmalarına imkan yaradır. Əslində blokçeyn, paylaşılan, proqramlaşdırılı bilən, kriptoqrafik cəhətdən təhlükəsiz və buna görə də etibarlı, heç bir istifadəçinin nəzarətində olmayan və hər kəsin gözdən keçirə bildiyi bir kassa kitabçasıdır.

Bitkoin (ing bitcoin)hazırda blokçeyn texnologiyasının ən çox tanınan tətbiqidir. Lakin bu texnologiya qısa zaman ərzində çoxlu sayda digər tətbiqləri də ortaya çıxaracaqdır. Hazırda blokçeyn texnologiyası daha çox bitkoin kimi rəqəmsal pul vahidləri ilə aparılan maliyyə əməliyyatlarını qeyd etmək üçün istifadə olunsa da, gələcəkdə doğum və ölüm haqqında olan sənədlər, mülkiyyət sənədləri, nigah registrləri, təhsil diplomları, sığorta tələbləri, bəzən prosedurlar və səlahiyyətlərin verilməsi kimi çox müxtəlif obyektlərin, yani kod ilə ifadə oluna bilən hər növ əməliyyatın qeydiyyatçısı xidmətini göstərəcəkdir. Bəzi ölkələr və ya institutlar artıq blokçeynin potensialını qiymətləndirməyə başlamışdır. Məsələn, Honduras hökuməti bu texnologiyadan ərazi mülkiyyətini qeydə almaq üçün istifadə edir, Man Adası isə bundan şirkətlərin qeydiyyatı üçün istifadə etməyə çalışır.

Daha geniş miqyasda texnologiya əsaslı platformalar artıq indidən tələb iqtisadiyyatını (bəziləri paylaşma iqtisadiyyatı da adlandırır) realləşdırmağa imkan verir (ing. on-demand economy və ya sharing economy). Ağıllı telefonlarda asanlıqla istifadə edilən bu platformalar insanları, aktivləri və verilənləri bir yerə toplayan, mahsul və xidmətlərin istehlakının tamamilə yeni yollarını yaradır. Onlar şirkətlərin və fərdlərin zənginlik yaratmasının qarşısında dayanan maneləri azaldaraq, fərdi və peşəkar mühiti dəyişdirirlər.

(ardı var)

Tərcümənin elmi redaktoru:
Ədalət MURADOV,
iqtisad elmləri doktoru, professor

Tərcüməçilər:
Elşən BAĞIRZADƏ,
iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Təhmasib ƏLİZADƏ,
iqtisad üzrə dissertant

(Əvvəli ötən sayımızda)