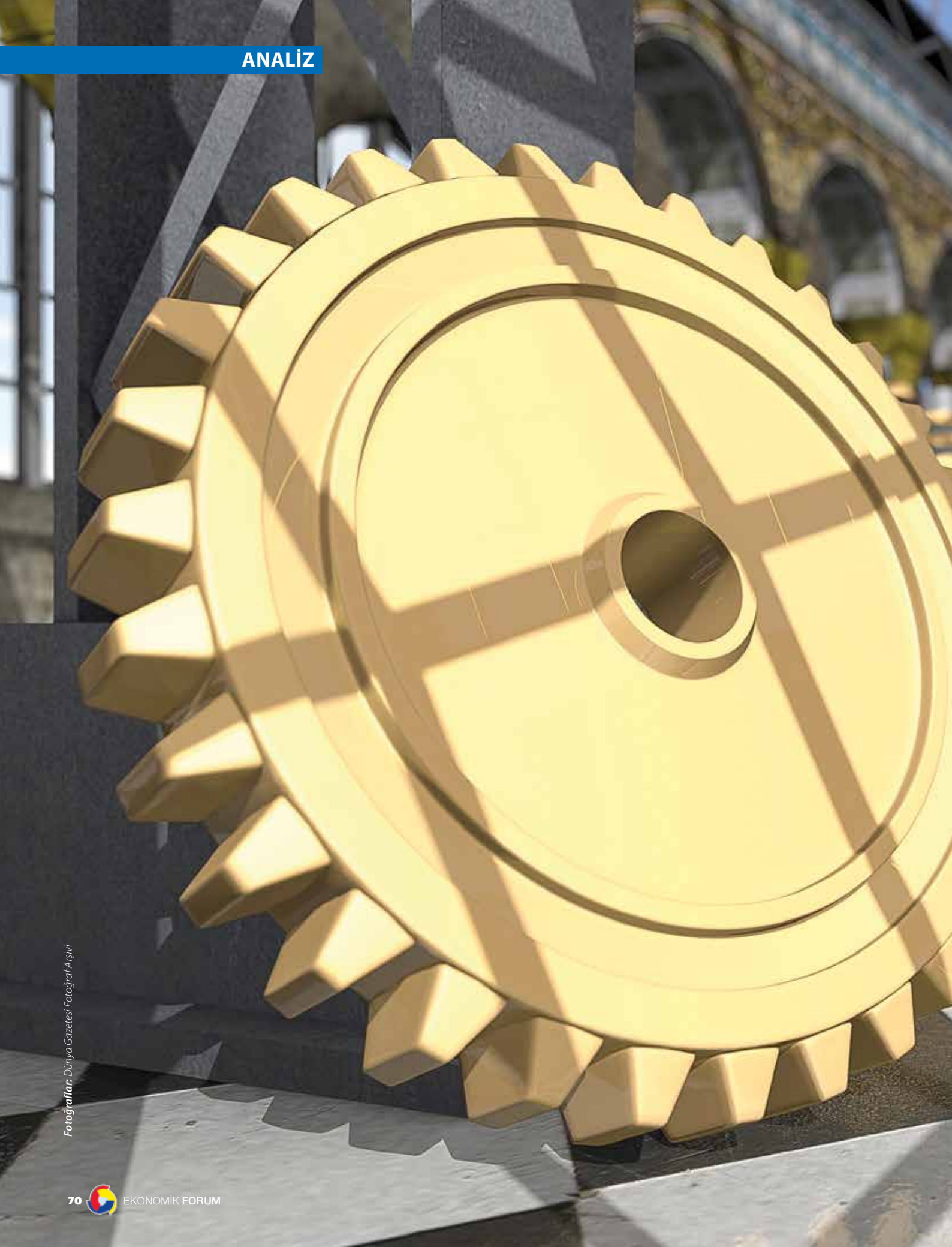


Fotoğraflar: *Dünya Gazetesi Fotoğraf Arşivi*

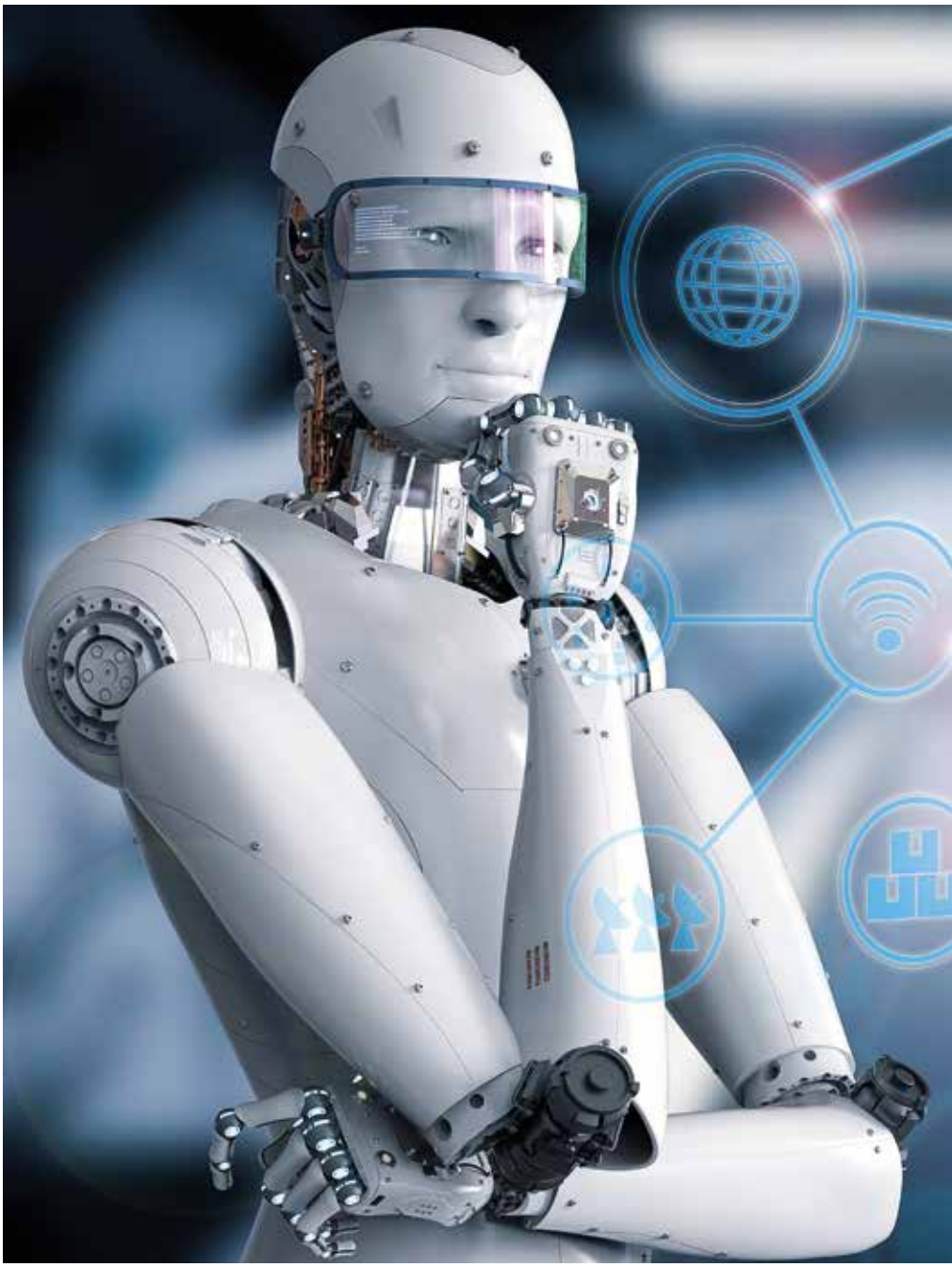
SANAYİ 4.0 VE YENİLEŞİM YÖNETİMİ

Hazırlayan: CAHİT GÜNAYDIN
Yenileşim Mühendisi

ULUSLARARASI PAZARLARDA YENİLEŞİMCİ ÜRÜNLER İLE FARK YARATMAK, DÜNYA ÇAPINDA MARKA OLMAK, TEKNOLOJİ LİSANSI GELİŞTİRMEK, PATENT ALMAK KISACA SÜRDÜREBİLİR BİR REKABET GÜCÜ İÇİN ŞİRKETLER YENİLEŞİM STRATEJİLERİ GELİŞTİRMEK ZORUNDA. SANAYİ 4.0 DEVRİMİ'NİN BAŞLANGIÇ ADIMI BUDUR.

Yenileşim Yönetimi (innovation management), firmaların sahip olduğu ortalama sektörel teknoloji yapısını belirlediği gibi ülkenin uluslararası rekabet gücünü belirleyen temel faktörlerden (inovasyon indeksi) biri haline gelir. Şirketlerin inovasyon stratejilerinin uluslararası piyasalara entegre olabilmesi, ülkelerin teknoloji ve yeni ürün geliştirebilme kapasitesine bağlıdır. Dördüncü Sanayi Devrimi dijital dönüşümle inovasyon ekonomisini hızlandırıyor. Nesnelerin interneti birbiri ile iletişime geçen milyonlarca cihaza ulaşırken, meydana gelen büyük veriyi anlamlandıran inovatif şirketler hızla büyüyor.

Teknoloji ve patentli ürün geliştirmek, ülkenin kamu ve özel sektör, üniversiteler dahil beyin sermayesinin niteliğine bağlı iken teknoloji transferi ülke şirketlerinin ve kamunun finansal öz kaynakları ve uluslararası piyasalardaki kredibilitesi ile orantılıdır. Şirketlerin teknolojisinin gelişmesi; Ar-Ge departmanın yenileşim yeteneği yanında, üretim yeterliliğine, finansal ve pazarlama desteği ile yenileşimci fikirlere değer veren inovasyon mühendisliği uygulamalarında yatar. Uluslararası pazarlarda yenileşimci ürünler ile fark yaratmak, dünya çapında marka olmak, teknoloji lisansı geliştirmek, patent almak kısaca sürdürebilir bir rekabet gücü için şirketler; yenileşim stratejileri geliştirmek zorundadır. Sanayi 4.0 Devrimi'nin başlangıç adımı budur.



Maliyet avantajı sağlar

Teknolojik inovasyon yönetimi, ürün ve proses inovasyonu olmak üzere iki gruba ayrılır. Ürün yenileşimi Ar-Ge bölümünde çalışan personelin bilimsel alt yapısına bağlıdır. Süreç yenileşimi ise üretimde kullandığımız tezgah ve ekipmanların niteliğini gösterir. Proses teknolojisinin kalite seviyesi kontrol teknikleri ve sürekli gelişme çalışmaları ile yükseltilebilir. Ayrıca yapılan metod geliştirme ve iş analizi çalışmaları standart zamanları düşürerek firmanın teslimat hızını artırırken, maliyet avantajı da sağlar. Kalite standardının yükseltilmesi, maliyet avantajı ve teslimat sürelerinde iyileşmeler, proses teknolojisi şirketin rekabet gücünü artıran parametreler haline getirir. Fakat bu parametrelerdeki gelişmeler başlangıçta büyük adımlar şeklinde gerçekleştirilirken, daha sonra küçük adımlar halinde devam eder. İşte bu son noktalar sizin ürün teknolojisinin kullanım ömrünün tamamlandığı ve ciddi teknolojik yatırımlar veya modernizasyon projeleri geliştirmek gereğini işaret eder.

Teknolojik değişimler her endüstri dalında yapılan buluşlar ve sistem gelişmeleri ile kendine özgü teknolojiler yaratmaktadır. Bazı tezgâh ve makine sistemleri geniş bir uygulama alanı bulmaktadır.

Sanayide robotların yoğun kullanımı

Örneğin metal sanayisinin üretim teknolojilerine şöyle kısa bir bakış yapalım. NC-nümerik kontrollü tezgâhların 1960'lı yıllarda önce uçak sanayisinde kullanılmaya başlarken, ilerideki yıllarda ülkemizde ve dünyada beyaz eşya imalatçılarından otomotiv sanayisine kadar kullanılarak yaygınlaşmıştır. NC tezgâhlarının gelişerek,



işleme merkezleri ve CNC tezgâhları ile bilgisayar desteğinde üretim yapabilmesi işleme toleranslarında hassaslık sağlarken, üretim süreçlerinde büyük iyileşmeler görülmüştür. Sanayi 4.0 diye tanımlandırılan akıllı fabrikalar sanayide robotların yoğun kullanımı ile yıllar önce başlamıştı. Bu süreç insana bağlı hataları minimize ederek aynı standart ve kalitede, herhangi bir ülkede makine, otomotiv, beyaz eşya parçalarının üretilmesine olanak sağlamıştır. Bir başka bir deyişle herhangi bir otomotiv parçasını tüm dünyaya ihraç etme şansınız kullandığınız ürün ve proses teknolojisinin seviyesine bağlıdır.

Üniversal, klasik tezgâhlarınız ile dünyanın en yetenekli ustasına sahip olsanız bile ihracat şansınız oldukça azdır. Sanayi ye robotların girme süreci işçilik maliyetlerini düşürürken, size dünya çapında bir üretim hızı kazandırmakta ve 24 saat kesintisiz üretim yapma imkânı tanımaktadır. Örneğin kaynak robotları kullanan otomotiv sanayisinde, kaynak emniyeti uluslararası standartlarda yapılırken, robot yatırımının geri dönüş süresi kapasiteyi tam kullanabilme miktarlarına göre oldukça kısalmaktadır. Bildiğiniz gibi ülkemizde işçilik ücretleri artık tek başına rekabet sağlayıcı faktörlerden biri değildir. CAD bilgisayar destekli tasarım, CAE bilgisayar destekli mühendislik, CAPP bilgisayar destekli proses planlama teknikleri yeni ürün geliştirme, test etme ve 3D yazıcılar ile yeni prototip süreçleri oldukça hızlandırmıştır. Hücre imalat sistemleri malzeme hareketlerini kısaltırken, esnek üretim sistemleri firmaların ürün çeşidini değiştirirken set-up sürelerinde avantajlar sağlamaktadır. Üretim sistemlerinin otomasyonu, hidropnömatik tekniklerin yardımıyla planlama ve kontrolü kolaylaştırırken, CIM bilgisayar entegrasyonlu üretim, Sanayi 4.0 ile neredeyse insansız üretime dönüşmektedir. Bu hız her müşteriye özel üretim yapmayı sağladığı gibi küresel tedarik zincirleri ERP yazılımları ile lojistik ve depolama maliyetlerini optimize etmiştir.

Elektronik pazarlamalar reel ekonomiyi farklı boyuta geçirdi

Hizmet teknolojisi, ofis otomasyonu ve internet sayesinde global inovasyon ekonomisi alibaba.com, airbnb, Amazon gibi elektronik pazarlamalar reel ekonomiyi farklı boyuta geçirmiştir. Sosyal medyanın gücü geleneksel medyanın karşısında dijital yerli denilen yeni bir kuşak yaratmıştır. Nesnelerin interneti ile buzdolabınız marketten eksik sütün siparişini vermekte, evdeki klimanız otomobiliniz ile iletişime geçerek yol durumuza göre çalışmaktadır. Veri madenciliği şirket yönetimi yapay zekaya dönüşmektedir. Artık gelecekte ışıksız fabrikaların yoğunluğu artarken, robotların vergi ödemesi ve bilinç sahibi olup olmayacağı tartışılmaktadır.

Peter Drucker'in dediği gibi pazarlama ve inovasyon dışındaki her şey maliyettir. Üretim sistemleri, otomasyon yatırımları veya bilgi işlem sistemlerinin kurulması gibi modern teknoloji yatırımları oldukça büyük miktarlarda sermaye gerektirir. Yatırımınız için ideal şartlarda kredi kaynağı bulduğunuzu varsaysak bile teknolojiyi satın almadan önce finansal ve stratejik

açıdan dikkatlice incelemenizde büyük fayda vardır. Japonların bir yatırıma beş yıl önce karar verip, aynı süreçte tüm varsayım ve parametreleri test ederek çok zor karar verdikleri; ama karar verdikleri zaman beş ay içinde o fabrika veya sistemi kurdukları anlatılır. Yenileşimci şirketler kendi ülkelerinde geliştirdiği teknoloji kullanırken bir alt versiyon fabrikayı komple gelişmekte olan ülkelere taşımaktadır.

Robot otomasyonu ve akıllı fabrikalar ile tüm mühendis ve teknisyenleri yenileşim yönetimine odaklanıyor. Ömrünü tamamlayan fabrikalar ucuz işçi ve mühendisi olan ülkelerde sadece emek gücünü kullanıyor.

Parametreleri iyi hesaplamak gerekir

Yatırımın değerlendirilmesinde, özellikle yeni bir ürün için teknoloji seçiminde işçilik maliyetlerin düşmesi, üretim kalitesinin yükseltilmesi, üretim sürelerinin kısaltılması ve üretim operasyonlarında esnekliğin artırılması gibi parametreleri iyi hesaplamak gerekir. Seçilen teknolojide yapılan buluş ve gelişmelerin hızının, yatırım yapıldığı dönemdeki teknik ve ekonomik avantajları, sağlayacağı katma değere göre analiz edilmelidir. Örneğin bilgi teknolojisi alanında seçilen bir BT sistemi teknolojik ömrü 16 ay seviyelerindedir.

Metal sanayisinde seçilen CAD, CAM gibi bilgisayar destekli tasarım ve üretim sistemleri tüm teknik spesifikasyonları karşılarken, yeterli sipariş alamama durumunda ciddi bir kapasite fazlalılığı ve yatırımın geri dönüş süresinde büyük yanılgılar ile baş başa kalabilirsiniz. Teknoloji seçim etmenleri; işçilik maliyetinde azalma, malzeme maliyeti, demirbaş maliyeti, dağıtım ve lojistik alanlarındaki maliyetlerin değişimi, kalite maliyeti, bakım, enerji maliyeti, üretim sürelerindeki azalma nedeniyle malzeme devir hızındaki artış miktarları ve sanayi dalına bağlı özel faktörler olarak sıralanabilir.

Kullanılan teknoloji çevre sorunları yaratabilir

Ancak yeni teknolojiyi kullanırken bazı riskleri de dikkate almak gerekir. Bu riskler; teknolojinin yenilenme süreci tahminlerinizden önce olabilir. Teknolojiyi uygularken gerek tesisatta, gerek üretim kalitesinde sorunlar yaşanabilir. Yeni teknoloji sistemleri organizasyonu değiştirdiğinden, çalışanlardan ciddi direnç alabilir. Kullanılan teknoloji çevre sorunları yaratabilir. Müşteri tercihi pazar payı artış beklentilerinizi karşılayamayabilir. Teknoloji transferi kolaylaşırken teknoloji ömrü de kısalmaktadır. Ürün yaşam eğrisinin kısalması çok sayıda çok farklı müşteri ve ülke için tasarım geliştirmenizi zorunlu kılıyor. Sonuç olarak yenileşim yönetim başarısı ülkelerin rekabet gücünü OECD ülkeleri seviyesine taşımaktadır. Sanayi 4.0 teknoloji yol haritası inovasyon stratejilerine göre belirleniyor.



Gobal inovasyon ekonomisinde; şirketler yenileşimci-inovatif ve takipçi olarak ikiye ayrılıyor. Almanya, Japonya, Güney Kore, ABD, İskandinav ülke şirketleri hızla teknoloji yoğun sektörlere kayarken, emek yoğun sektörlerin katma değeri hızla düşmektedir. Geleceğin sektörleri olarak gösterilen nano-teknoloji, biyo-teknoloji, mekatronik, yapay zeka, bilişim teknoloji temelinde dördüncü paradigma olan veri yoğun bilimsel keşif sürecine girmiştir. CERN büyük hadron çarpıştırıcısında higg bozunun bulunması karanlık madde ve karanlık enerji konusuna yeni ufuklar açmaktadır. Gelişmiş ülkelerde hizmet sektöründeki istihdam sanayide çalışan kesime göre hızla artarken, beyin gücü artık bir entelektüel sermaye olarak algılanmakta ve dünya beyinler arası rekabet yarışı pistine dönüşmektedir.

Sektörel bazda teknoloji transferi yaparken uluslararası ortaklar ile yeni pazarlara erişme stratejisi ile teknoloji yönetiminde



uzmanlaşmak gerekmektedir. Rekabet öncesi iş birliği yapan şirketler Ar-Ge araştırmalarında yenileşim atölyeleri kurarak birlikte çalışıyor; patent, lisans anlaşmaları ile geleceğe yatırım yapıyor. Bilgi üretmek, teknoloji transfer etmek, patent alış verişi yapmak inventram gibi inovatif şirketleri beyin avcısı konumuna dönüştürüyor. Mitsui gibi global şirketleri inventramdan yüzde 30 hisse alarak global düzeyde entelektüel sermaye arayışına sokuyor. Ne yerli holdingler ne de global holdingler yıkıcı inovasyona karşı dayanabiliyor. Airbnb hiçbir oteli olmadan, Uber hiçbir otomobili olmadan milyar dolar değere ulaşırken alibaba.com dünyanın en büyük alışveriş marketinin cirosunu geçiyor.

KOBİ'ler için çok ciddi avantajlar sağlanıyor

İnovasyon mühendisliğini kullanan Ar-Ge merkezleri, teknoparklar, teknik geliştirme merkezleri, Ar-Ge şirketleri ile TÜBİTAK, TTGV, Kalkınma Ajansı, KOSGEB vb. kurumların Ar-Ge program desteği ile çok sayıda Ar-Ge projeleri yapmak artık bir zorunluluk. Horizon 2020 gibi programlar KOBİ'ler için çok ciddi avantajlar sağlıyor. Şirketlerimiz Ar-Ge potansiyeli ile AB şirketleri ile yenileşimci ürünler geliştiriyor.

Global inovasyon ekonomik sisteminin ana fikri; yenileşimcileri keşfederek iş melekleri, risk sermayesi gibi finansal destek sağlayarak teknoloji şirketleri kurmak ve büyük ölçekli firmalar da ise özgür ve bilimsel bir ortam sağlayarak akademisyenler ile patentler ile sonuçlanan Ar-Ge projeleri geliştirmektir.

Açık yenileşim kavramı son yıllarda çok sözü edilen bir kavram olmakla birlikte aslında çok yeni bir kavram değildir. İkinci Dünya Savaşı sıralarında ve takip eden yıllarda araştırmaların çoğu araştırma sonucu çıktıyı ticarileştiren yapılarda gerçekleştiriliyordu.

Bu yıllar "kapalı yenileşim" dönemi olarak da adlandırılır. Kurumlar ya da firmalar araştırma çalışmaları konusunda çok koruyucuydular. Araştırma parklarının çevresi duvarlarla örülüydü ve buluşlar paylaşılmazdı. Daha sonraki yıllarda yenileşimin artan maliyeti, ürünlerin pazar ömürlerinin kısalığı, mobil ve iyi eğitilmiş insan gücü, ehil üniversiteler, bilginin farklı kaynaklardan edinebilirliği ve risk sermayesi mekanizmalarının varlığı türündeki değişkenler kapalı yenileşim modelinin başarısını zayıflatmaya başladı.

Çeşitli çevrelerde ve ülkelerde açık yenileşim 21. yüzyılda başarı elde etmek için temel bir unsur olarak kabul görmektedir. "Verimlilik" kavramı bunun önemli nedenlerinden biridir. Kısalan ürün ömürleri ve bunun sonucu ürün gelirlerindeki düşüş nedeniyle firmalar, artan Ar-Ge maliyetlerini gerekçelendirmekte zorlanmaktadırlar.

"Yaratıcı ağlar"

Açık yenileşim ile Ar-Ge ya da ürün geliştirme maliyetleri paylaşılmakta ve yeni pazarlara hızlı açılım ile gelir artışı sağlanabilmektedir. İkinci bir neden tek başına hiçbir firmanın her şeyi bilmesinin artık beklenemeyeceğidir. Bir diğer neden de ortak yenileşim için yetkinlikleri bir araya getirmek üzere oluşturulan "yaratıcı ağlar"ın, ağ yapıların öneminin ve popülerliğinin gittikçe artmasıdır. Bir dünyada firmaların sadece kendi araştırma faaliyetlerine bağlı kalamamaları ve bunun yerine dış kaynaklara örneğin lisans anlaşmaları ya da patent satın almaları gibi firma dışı kaynaklara yönlenmek zorunda olmalarıdır. Açık inovasyonun aksine, kapalı inovasyon bilginin büyük çoğunluğunun ya da tamamının çok sınırlı dış kaynak kullanımı ile tamamen iç kaynaklar ile elde edilmesidir.

Sanayi 4.0 yol haritasını çizerken yenileşim stratejilerini belirlemek gerekir. Çünkü bugünün bilişim sistemleri haliha-

zırda üretim sistemlerinin merkezinde yer almaktadır. Süreç, sistem, bileşen, tedarikçi ve müşteri ağları, bugünün fabrikalarına kıyasla çok daha karmaşık bir üretim ortamı oluşturacaktır. Bu siber fiziksel sistemler, bilişim çözümleriyle donatılmış makineler ve depolama sistemlerinden farklı olacaktır. Gelecekteki tesisler yeni tanımlanmış ara yüzlere ve standartlara sahip olacaktır. Bu ara yüzleri gerçek zamanlı olarak kontrol edebilmek, değer zincirindeki ekipmanın kurumsal inovasyon gücü değiştirilmesi konusunda esneklik sağlayacaktır. Bunun sonucunda, üretim hattındaki değişikliklerin kısa sürede gerçekleştirileceği ve üretimin aksaklık süresinin minimuma indirileceği verimli bir üretim sürecine ulaşılacaktır. Bu siber fiziksel sistemlerin yönetilmesi için gelecekteki tesislerde daha hızlı bir şekilde kaydedilmesi, işlenmesi ve analiz edilmesi gereken büyük miktarlarda veri hareketi olacağını organizasyonel yenileşimin gerekeceğini ön görüyor. Bulut tabanlı bilgisayar sistemleri, Sanayi 4.0 kapsamında çok daha önemli bir rol oynayacaktır. Şirketler sahip oldukları bilgileri güçlendirecek ve yöneticiler büyük veriden faydalanarak üretim esnasındaki gerçek zamanlı kusurları, hataları ve eksiklikleri anlayabilecektir. Büyük veri, süreçleri optimize etme, kaynakları verimli kullanma ve beklenen ürün kalitesini koruma potansiyelinin çok daha erken aşamalarda belirlenmesine yardımcı olacaktır.



Robotlar ve insanlar "tek vücut" gibi çalışacak

Esnek üretim ortamlarında, "akıllı" robotlar diğer makinelerle, malzemelerle ve bileşenlerle etkileşime geçerek şirketlerin üretkenliklerini artırmalarını sağlayacaktır. Bu, robotların insanların yerini alacağı anlamına gelmez; ancak, yarının "fabrika çalışanlarına" yönelik iş gereklilikleri diğer alanlara odaklanacaktır. Mavi ve beyaz yaka kavramları yerini dijital yakaya bırakacaktır. Robotlar ve insanlar "tek vücut" olarak çalışacak ve 24 saat boyunca bağlı kalacaktır. Üretimle ilgili bir sorun olması durumunda, çalışan veya yönetici mobil cihazda otomatik olarak oluşturulan ve sorunu detaylı bir şekilde açıklanacaktır. Önerilen çözümü sunan ve sorunun yaşandığı alanda bulunan web kamerası aracılığıyla görüntü ileten bir mesajla haberdar edilecektir. Çalışanlar, üretim süreci 7/24 devam ederken fazla mesai yapmak zorunda kalmadan normal çalışma saatlerinde fabrikada bulunacaktır. Gelecekte dijital ve gerçek dünya birbirine bağlanacaktır ve bu Sanayi 4.0'ın temelinde yer almaktadır. Makineler, bileşenler, sistemler ve insanlar arasında internet aracılığıyla gerçekleşen kesintisiz dijital bilgi alışverişi, bugünün üretim dünyasından da bildiğimiz bağlanabilirliğin daha da artmasını ve sağlamlaşmasını sağlayacaktır.

Yapay zeka, şirketlerin üst yönetiminin yerini alacak

Nihai ürünler, makineler, alt bileşenler ve malzemeler dijital ayak izlerine bağlı olacaktır. Üretim daha verimli, esnek, hızlı ve sorunsuz olacaktır. Makineler, bir sonraki üretim adımını başlatmak için yeni bir bileşenin üretim süreci tamamlandığı an diğer makinelere veya lojistik ekipmanlara bilgi aktaracaktır. Bileşen, toplu üretim gibi oldukça düşük bir parts per million/ppm (milyonda bir) oranıyla sonuçlanacak olan belirli ürün bilgilerini yakalayacaktır. Ürün kalite kontrolleri müşteri, son kullanıcı ve yüksek kaliteli ürün gerekliliklerini karşılamak için bileşenin "makineyle bağlantısının kesilmesinin" hemen ardından gerçekleştirilecektir. Akıllı fabrika, yeni durumlara otomatik olarak uyum sağlayacak, satış emirlerine göre üretim programlarını koordine edecek ve optimizasyon işlemlerini gerçekleştirecektir. Yapay zeka şirketin üst yönetimin yerini alacaktır. Şirketlerin çoğu, yeni bir ürünün tanıtılması veya yeni bir tesisin açılması sürecinde zorluklarla



mücadele etmektedir. Yeni ürünler, ek modeller ve değişkenler veya fabrikaların büyütülmesi gibi nedenlerden dolayı şirketler bu zorluklarla sürekli karşılaşmaktadır.

Üretimin artırılması aşaması genellikle seri üretimden önceki 3–6 ay içerisinde başlar. Denemelerdeki bilinen sorunlar, uyum süreleri, seri üretim öncesi testler, parts per million/ppm (milyonda bir) oranlarının azalması ve diğer beklenmeyen maliyetler, üretim müdürlerini zorlamaktadır. Üretimin bir gün veya bir hafta boyunca durması, modern şirketler için büyük bir gelir kaybı demektir. Sanayi 4.0, üretim süreçlerinin tümünü seri üretim başlamadan çok önce, erken aşamada simüle edecektir. İmalat olgunluğu, gerçek zamanlı üretime hazırlanmak için sanal bir imalat planı aracılığıyla sağlanacaktır. Her adım, fiziksel üretim planı tamamlanmadan önce sanal olarak doğrulanacak ve gerçek zamanlı sanayileşme için hayata geçirilecektir. Üretim şirketlerinin çoğu piyasada kalacak; ancak, organizasyonlarını, süreçlerini ve çalışan kapasitelerini değiştirmek ve iyileştirmek durumunda kalacaktır. Akıllı ara yüzler ve mobil cihazlar gelecekteki üretim ortamlarını etkileyecektir. Yeni işlevler ve standartlar imalatçılar için yeni kurallar ortaya çıkaracaktır.

Güvenlik risklerini ortaya çıkaracak

Diğer yandan, farklı sektörlerde aynı gelişimi bekleyemeyiz. Sanayi 4.0 üretim şirketlerine odaklanabilir. Ancak bütün oyuncular bu yeni vizyonun beraberinde yeni yatırımları da getireceğini anlıyor. Birçok şirket için yatırımın geri dönüşünün ne kadar olacağı belirsizdir. Henüz somut bir icra planının mevcut olmayışı daha büyük yatırımlar yapmış olan şirketlerin bu konuya tereddütle yaklaşmasına neden olmaktadır. Birbirine bağlı cihazlar, internet aracılığıyla büyük miktarlarda veri paylaşmaktadır. Bu, otomatik olarak olası güvenlik risklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bilgisayar korsanları imalat veya lojistik sistemlerine müdahale edebilir veya sistemleri kapatabilir. Dahası, gizli müşteri veya tedarikçi verileri rakiplerle paylaşılabilir. Fikri mülkiyetin ve şirket sırlarının korunması, bu kapsamdaki en büyük zorluklardan biridir. Bu bilgilerin kaybedilmesi, üretime ilişkin temel yetkinliğin görünebilir olmasına neden olabilir ve şirketin piyasadaki konumunu, rekabet avantajını ve varlığını tehdit edebilir. Gelecekteki üretim tesislerini bilgisayar korsanlığından korumak için yenileşimci bilişim güvenliği çözümleri gerekecektir. Sanayi devrimine ilişkin bir diğer önemli konu ise beyaz/mavi yakalıların nitelikleridir. Gelecekte çalışanların üretim şirketlerine çok daha yüksek nitelikler sunan "dijital yaka" olması beklenmektedir. Akıllı ve modern bilişim sistemlerinin üretim tesislerine entegre edilmesiyle özellikle üretim planlaması, endüstri mühendisliği, kalite güvencesi, tedarik zinciri yönetimi alanlarında ve üretim yönetimi yapay zeka gibi yönetiminde olacağından yöneticilik pozisyonları da ortadan kalkacaktır. Yeni iş modelleri ve süreçleriyle bağlantılı olarak yenileşimci cihazların, akıllı teknolojilerin ve bilişim sistemlerinin kullanımı ve dijitalleşmenin artması, yarının kod yaka-kod yazan Mark, Lary'ları için çok daha yüksek kalitede bir eğitim gerektirecektir ki bu da veri madenciliği konusunda doktora yapmanın asgari şart olduğuna işaret eder.

Her yerde Sanayi 4.0 ve yenileşim tiyatrosu oynanıyor. Tek boynuzlu atları yaratmak, yakalamak istiyorsak paradigma kaymalıdır. Dördüncü sanayi devrimcileri Davos toplantılarında değil, zamanın ruhunu yakalayan rasyonel iyimser yenileşim takımlarından ilab team çıkacak. Dünyanın her yerinde CERN'deki doğuş zamanı gibi "bilgi ağı" yeniden birleştiriyor ve kolektif bilinç tekilleştiriyor. Blockchain Dip Dalgası'nı anlamak için Peter Drucker'i yeniden okumak gerek. Ne diyor guruların gurusu, filozof "Bilgi işçileri şekillendiriyor geleceği."