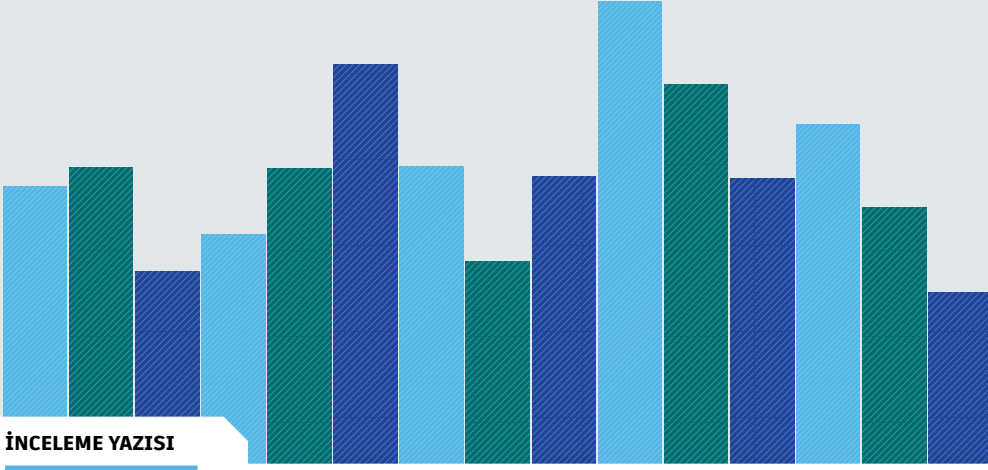




**Harvard
Business
Review**

ANALYTIC SERVICES



İnovasyon Yatırımlarınızın Karşılığını Almak için Yapay Zeka ve Otomasyondan Yararlanma

Tasarım ve İmalat Sektörü



Sponsor:

 **AUTODESK**

Otomasyonun Şart Olduğunu Gösteren Ticari Gerekçeler

İnovasyonun önünde ne gibi engeller var? Çoğu durumda asıl mesele, eski usuller ve o güne kadar işe yaradığı için terk edilemeyen alışkanlıklar oluyor. Bu alışkanlıklar, öngörülebilir ve ölçülebilir olmasının yanı sıra düzeninizi de bozmaz. İnovasyon süreçleri zaman zaman hiçbir güvenlik tedbiri olmadan ip-te cambazlık yapıyor musunuz hissi verebilir ancak otomasyonun gücünü arkanıza aldığınızda her şey gözünüze çok daha kolay görünür. Omzunuza konmuş ve kulağınıza sürekli yeni fırsatlardan nasıl yararlanabileceğinizi fısıldayan bir iyilik meleğiniz olduğunu düşünün. Mimarlık ve altyapıdan inşaat ve üretime kadar her sektörde dönüşümün anahtarı, ekiplerin sürekli daha iyi, daha akıllı çalışma fırsatları aramasına ve gerçekten de bulabilmesine yardımcı olan otomasyon çözümleridir.

Herkes bana otomasyon ve yapay zekanın insanları işinden edip etmeyeceğini soruyor ve ben de hepsine şunu soruyorum: "Dünyanın bütün problemlerini çözdük mü sanki?" Hala çözmemiz gereken birçok mevzu var. Çok düşük marjlarla iş yapmasının yanı sıra yaşanan iş gücüyle ilgili çözümler arayan mimarlık, mühendislik, inşaat ve imalat sektörleri, endüstriyel inşaat ya da "reshoring" yani üretimin kurum bünyesine/ana vatana döndürülmesi gibi yeni üretim modellerine ayak uydurmakta zorlanıyor.

Bu süreçte iyi bir yol arkadaşı arıyorsanız otomasyon, vaktinizi bunaltıcı angaryalara veya devasa hacimli verilerle boğuşmaya değil de ilginç problemlerin çözümüne harcamanızı mümkün kılar. Beton kirişlerin bile türlü türlü sensörle donatıldığı günümüz dünyasında, bin bir çeşit kaynaktan sel gibi akan veriler, insan beyninin kavrayamayacağı boyutlara ulaşmıştır. Bu veriler arasındaki bağlantıları görebilmemiz ve işlerin iç yüzünü daha iyi anlayabilmemiz için bilgisayarların desteğine ihtiyacımız var.

Dijital ikizler, üretken tasarım ya da imalat ve montaj için tasarım (DFMA) gibi yenilikçi inşaat süreçlerinin önünü açan otomasyon çözümleri tüm ihtiyaçlarınızı karşılayabilir. Araba, bina veya köprü gibi fiziksel bir varlığın dinamik, güncel kopyaları olan dijital ikizler, ilgili varlığın bütün yaşam döngüsü boyunca tüm verilerin kaydedilerek rahatça paylaşılabilmesini mümkün kılar. Dijital ikizlere gerçek zamanlı operasyonel verilerin de eklenmesi; saha koşullarının simüle edilerek öngörülmesi ve bu bilgilere dayanan sağlıklı kararlar verilmesi için gerekli davranışsal farkındalık seviyesine ulaşmanızı mümkün kılar.

Üretken tasarım teknolojisi sayesinde istediğiniz sonuçları basitçe ifade etmeniz yeterli. Seçeneklerin bulunması, test edilmesi ve değerlendirilmesi dahil geriye kalan her şeyi önyargılardan uzak, saf hesaplama gücüne dayanan teknolojiler halledebilir. Bu şekilde elde ettiğiniz tasarımları olduğu gibi kullanmayacak olsanız bile hiç üzerine düşünmediğiniz noktaları fark etmenize imkan tanıyan bu çözümler, yeni ve yaratıcı fikirler için kıvılcım işlevi görebilir ve karmaşık tasarım problemlerinizi ilgili sağlıklı kararlar alabilmeniz için daha çok bilgiye erişmenizi mümkün kılar.

Öte yandan, imalat ve montaj için tasarım diye Türkçeleştirilebilecek DFMA, tasarımdan imalata kadar yapı üretimine dair tüm süreçleri birbirine bağlayan tasarım prensiplerinden oluşur. Hem sizin hem de ekiplerinizin daha üretken olmasına ve değişime daha kolay ayak uydurabilmesine olanak tanıyan otomasyon çözümleri, 2021 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nda 2030 yılına kadar tüm binaların net karbon salınımını sıfıra indirme yönünde verilen taahhütler dahil olmak üzere sürdürülebilirlik hedeflerinize ulaşmanıza yardımcı olabilir.

İnovasyon açısından katedilen bunca mesafe, otomasyonun vadettiği potansiyelin de işaretçisi. Otomasyon artık lüks olmaktan çıktı. Dünyanın bin bir çeşit probleminin çözülebileceği için en temel ihtiyaçlardan biri haline geldi.

Mike Haley
Başkan Yardımcısı
Autodesk Araştırma Ekibi

İnovasyon Yatırımlarınızın Karşılığını Almak için Yapay Zeka ve Otomasyondan Yararlanma

Tasarım ve İmalat Sektörü

Günümüz piyasalarında inovasyon açısından sahip olunan imkanlar belirleyici rol oynamaktadır. Forrester Research araştırmacılarına göre büyük çalkantılara ve amansız değişim hızına göğüs gerebilmenin yolu teknoloji odaklı ve sürdürülebilir bir inovasyon stratejisinden geçiyor ve bu tür stratejiler benimseyen kurumlar, diğerlerine göre 2,6 kat daha hızlı büyüyor.¹

İnovasyon konusunda anahtar işlevi gördüğü birçok kurum tarafından kabul görmüş yapay zeka (AI) ve otomasyon, kurumların bir yandan daha iyi, daha hızlı, daha sürdürülebilir ve daha verimli bir şekilde çalışmasına, diğer yandansa maliyetleri düşürmesine olanak tanır. McKinsey & Co.² tarafından gerçekleştirilen ve dünya çapında farklı sektörlerden 1.843 kurumun katıldığı 2021 tarihli anketin sonuçlarına göre, katılımcıların %87'si 2020'de üretim süreçlerinde yapay zekadan yararlanabilmeleri sayesinde maliyetlerin düştüğünü, %69'uysa ürün ve/veya hizmet geliştirme masraflarının azaldığını bildirmektedir. Sırasıyla tam %63 ve %70'lik bir kısım, yapay zekanın benimsenmesi sonucunda 2020'de imalat ve ürün ve/veya hizmet geliştirme gelirlerinde artış gözlemlediğini bildirdi.

"Tedarik zincirleri veya enerji ve iklimden müşteri beklentilerine kadar iş dünyasının her alanı durmaksızın dönüşüm geçiriyor. Bence tek başına bu bile inovasyonu bir zorunluluk haline getiriyor." John Suh, Hyundai Motor Group başkan yardımcısı ve Fremont, Kaliforniya merkezli, geleceğin taşıtı (UMV) projeleri geliştiren New Horizons Studio'nun başkanı. "Değişen koşullar, her işi daha iyi yapmanı yeni yollarını bulmanı da şart kılıyor."

Tasarım ve imalat (Tİ) ile mimarlık, mühendislik ve inşaat (MMİ) sektörleri, inovasyonun önündeki engelleri kaldırarak süreçleri kolaylaştırma, yeni bağlantılar ve içgörüler keşfetme, verilere dayanan otomatik karar mekanizmalarından yararlanma dahil pek çok imkan sunan yapay zeka (AI) ve otomasyon çözümlerine yöneliyor. Yapay zekanın yanı sıra dijital ikizler, üretken tasarım, imalat ve montaj için tasarım gibi

ÖNE ÇIKANLAR

Üretim ve inşaat ekosistemlerindeki bazı kurumlar, yenilikçi fikirleri fark edip fırsata dönüştürmekte zorlanabiliyor.

Eski problemler için yeni yaklaşımlar benimsenebilmesi açısından gerekli inovasyon yatırımlarını yapan kurumlar daha hızlı büyüyor.

Yapay zekanın yanı sıra dijital ikizler, üretken tasarım, imalat ve montaj için tasarım gibi yaklaşımlar, çalışanlarınızın yaratıcılığını kamçılama potansiyeli vadediyor.

yaklaşımlar, çalışanlarınızın yaratıcılığını kamçılama ve yenilikçilik ruhunun ilginç projelerle sınırlı kalmayıp bütün kuruma ve stratejik kurumsal hedeflere nüfuz etmesini sağlama potansiyeli taşıyor.

Müşteri talepleri ve rekabet baskısının da ötesinde sürdürülebilirlik veya kadronuzdaki dijital teknolojilerden anlayan genç çalışan açığını giderme ihtiyacı gibi faktörler, geleceğe dönük büyüme ivmesi açısından yenilikçiliği gittikçe daha elzem hale getiriyor. Ne var ki üretim ve inşaat ekosistemlerindeki bazı kurumlar, yenilikçi fikirleri fark edip fırsata dönüştürmekte zorlanabiliyor. İnovasyonu kurumsal kültürün ve operasyonların doğal bir parçası haline getirmenin önündeki engellerden en bilinenleri kültürel direnç, kemikleşmiş uygulamalar ve inovasyonun önünü açacak süreçlerin nasıl hayata geçirileceğine dair belirsizliklerdir.

Tasarım ve imalat (Tİ) ya da mimarlık, mühendislik ve inşaat (MMİ) sektörlerindeki yenilikleri fırsata dönüştürme arayışındaki kurumlar, gelecekte kendilerini bekleyen her türlü pazar koşuluna hazırlıklı olabilmek adına yenilikçilik ruhunu beslemek ve benimsemek için ne gibi değişiklikler yapmaları gerektiğini bilmelidir. Bu dönüşüme giden yol, inovasyona neden bu kadar önem verildiğine ek olarak AI ve benzeri teknolojilerden yararlanan yenilikçi firmaların nasıl rakiplerinin önüne geçtiğini anlamaktan geçer. Aynı zamanda daha çok iş birliği, inovasyonu yavaşlatıyor olabilecek faktörlerin belirlenmesi ve Tİ veya MMİ sektörlerinde bu teknolojileri ilk benimseyen kurumların yenilikçilik ruhunu besleyen bir kültürü ve yeni uygulamaları hayata geçirmelerine en çok katkı sağlamış stratejilerden yararlanmayı gerektirir. Farklı işlevleri yerine getirebilecek, zengin bir çeşitlilik barındıran ekipler kurmak ve inovasyonla ilgili süreçleri resmi bir yapıya kavuşturmak başarılı hamlelerdir.

Merkezi Çin'in Guiyang şehrinde olan ve modüler akıllı araçlar geliştirip üreten çok disiplinli PIX Moving firmasının kurucu ortağı ve CEO'su Angelo Yu'ya göre "İnovasyonun tek etkisi MMİ ve Tİ sektörlerinde büyüme ivmesini artırmak değil" diyen Henry Ford'un araba denen teknolojiyi geniş kitlelere benimsetebilmesi ya da Apple'ın başını çektiği ve dijital çağın doğuşuyla sonuçlanan büyük patlamaya benzer şekilde inovasyon da tasarım, mühendislik ve üretim sektörlerinde hayatımızı her açıdan etkileyecek dönüşümlere gebe."

İnovasyon Baskısı

Gartner'a göre inovasyonun olmazsa olmaz üç unsuru yenilik, yürütme ve faydalı sonuçlar.3 MMİ ve Tİ sektörlerinde faydalı inovasyon sonuçlarına örnek olarak inşaat ve imalat süreçlerinin hem net bir şekilde daha hızlı, hesaplı ve güvenli hem de daha sürdürülebilir hale gelmesi sayılabilir.

Örneğin, inşaat sektöründe inovasyona odaklanan Londra merkezli bir mimarlık, mühendislik ve tasarım şirketi olan Bryden Wood'u ele alalım. Çeşitli MMİ süreçlerinin otomasyonuna ek olarak "imalat ve montaj için tasarım" yaklaşımını benimseyen şirket, sermaye maliyetlerini %20 ila 30 oranında azaltma, birçok projenin takvimini %20 kısaltma ve eskiden bir tasarım ekibinin 15 ayını alacak tasarımları iki günde yapılandırma olanağına kavuştu. Benzer şekilde, AI tabanlı tasarım algoritmaları sayesinde 3B yazıcıyla üretilen, otonom sürüş özellikli bir kayak şasi platformunun bileşenlerini, normalde gerekenin onda biri sürede tasarlamayı

ve dijital imalat tekniklerinden yararlanarak teslim sürelerini %75 kısaltmayı başarmıştır. Bu şirketler, inovasyonu mümkün kılan süreç, teknoloji ve yaklaşımların benimsenmesi konusunda rakiplerinden önce davranan ve sonucunda da önemli avantajlar elde eden sayısız kurumdan yalnızca ikisidir.

İster minik bir scooter olsun ister koca bir gökdelen, her türlü ürünün tasarım, mühendislik ve üretim sürecinde kaynak tüketimini ciddi ölçüde azaltma imkanı, geleneksel yöntemlere kıyasla önemli bir rekabet avantajı sağlar. Forrester'ın ulaştığı bulgular da eski problemler için yeni yaklaşımlar benimsenebilmesi açısından gerekli inovasyon yatırımlarını yapan kurumların daha hızlı büyüdüğünü gösteriyor. Ne var ki Tİ ve MMİ sektörlerinde inovasyon açısından bu seviyede bir yetkinliğe sahip olmanın beka meselesi haline geldiğine dair de işaretler var. Mayıs 2020'de Dünya Ekonomik Forumu'nda yayınlanan ve "hayatta kalma yarışının kazananları" gibi bir anlama gelen "Winning the Race for Survival" başlıklı teknik incelemeye göre, "Üretim sektöründe dijital inovasyon avantajları sayesinde üretimi baş döndürücü hızlara ulaştıran liderler karşısında masrafların kısmının tek başına yeterli olmayacağı, 'Operasyonel Darwinizm' olarak adlandırılacak bir uçurumun eşliğinde olabiliriz." Müşteriler, rakipler ve kurumların kendi çalışanları dahil herkes inovasyon yönünde baskı yapıyor.

Rekabet veya müşteri talepleriyle ilgili baskılar ezelden beri bilinse de birçok endüstriyel sektörde kadrolarına yeni yetenekler kazandırmakta zorlanan şirketler, inovasyon konusunda kendi çalışanlarından da baskı görüyor. Stanford Üniversitesi inşaat ve çevre mühendisliği öğretim görevlisi Martin Fischer, "Şu anda dünyanın her yerinde yetenekli insanlara, hatta daha iyi yeteneklere ihtiyaç var" diyor. Fischer'ın gözlemlerine göre "genç nesiller otomasyonla halledilebilecek aptalca işleri yapmak istemiyor. Böyle bir şeye katlanamıyorlar. Direkt uzaklaşıyorlar."

İş gücü yönetim şirketi UKG'nin üretim sektöründe çalışan ve Z Nesline ait olan 882 katılımcıyla gerçekleştirdiği "2021 Üretimde Geleceğin İş Gücü" başlıklı çalışmaya göre katılımcıların %94'ü iş tatmini sağlayan projelerde çalışmanın önemli, çok önemli veya son derece önemli olduğunu belirtiyor. Dörtte üçü ise imalat sektöründeki çalışma koşullarının elverişsiz olduğuna katılıyor, kısmen katılıyor veya kesinlikle katılıyor.

Endüstriyel kurumlara yeni yetenekler çekme girişimleri, bir tür kültür çatışmasına yol açmıştır. Bir tarafta yıllarını bu işe vererek üretimde uzmanlaşmış eski topraklar, diğer taraftaysa yeni yetme ama dijital teknolojilerden de anlayan yeni yetenekler. Londra merkezli bir kültürel dönüşüm danışmanlık firması olan Culture Consultancy'nin kurucu ortağı Jo Geraghty'nin tabiriyle, "Bu durum bazen ciddi iletişim kopukluklarına veya kültürel uyumsuzluklarına yol açıyor ve yeni ekip üyeleri bir türlü kendini kabul ettiremiyor." Kurumların bir yandan yeni personelin deneyim ve bilgi birikimi açısından yıllardır bu işi yapan çalışanlardan yararlanmasını sağlama, diğer yandansa süreçlerin güncellenip dönüştürülebilmesi için yeni neslin veri yönetim becerilerinden faydalanma konusunda yeni çözümlere ihtiyacı var.

Sürdürülebilirlik hedefleri açısından da tedarik, malzeme ve iş süreçleriyle ilgili yenilikler gerektiği yönünde bir baskı söz konusu. Yatırımcılar, müşteriler ve çalışanlar dahil olmak üzere, odaklanılması gereken hedeflerin gelir artışından ibaret olmadığını düşünen paydaşların sayısı artıyor. Bryden Wood küresel sistemler biriminin başındaki Jaimie Johnston'a göre "Başta sürdürülebilirlik olmak üzere



çevre duyarlılığı açısından nasıl daha az malzeme kullanacağınızı ya da verimliliği veya benzer şeyleri nasıl iyileştireceğinize ilişkin iyi kötü bir stratejinizin olmaması gittikçe daha kabul edilemez hale geliyor."

Singapur'un inovasyon için sağladığı vergi teşviklerinden de anlaşılacağı gibi, mevzuat düzenlemeleri ve kamu teşvikleri de rekabeti kızdırmaktadır. Birleşik Krallık'tan tutun Brezilya ve Meksika'ya kadar birçok ülke, çoğu devletin finanse ettiği projelerden doğan inşa edilmiş varlıklara ait bilgilerin düzenlenip yönetilmesini kapsayan "yapı bilgisi modelleme" (BIM) adlı bütüncül süreç yönetim çerçevesini zorunlu hale getiriyor veya ciddi bir şekilde teşvik ediyor. Yakın zamanda Kaliforniya'da yeni inşa edilecek bazı ev ve iş yerlerinde güneş paneli, batarya ve elektrikli ısı pompalarının kullanımını şart koşan yeni düzenlemelerde görüldüğü gibi sürdürülebilirlik gereksinimleri artık kendine yasalarda da yer bulmakta.⁴ Avrupa Yeşil Mutabakatı önergeleri arasında neredeyse her tür somut ürünün daha çevre dostu olmasını öngören ve sürdürülebilir inşaat konusunda daha katı kurallar getiren yeni maddeler de yer alıyor. Glasgow'da düzenlenen 2021 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nın sonuç bildirgesinde altı çizilen, 2050 yılına kadar küresel karbondioksit salınımını sıfırlama hedefi hem MMİ hem de Tİ sektörlerini ilgilendiriyor. Örneğin çimento ve inşaat değer zincirinde bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için mevcut dekarbonizasyon hızının üçe katlanması gerekiyor. McKinsey & Co. ev sahipliğinde düzenlenen inşaat sektörüne yönelik bir panelin katılımcıları, inovasyon hedeflerine ulaşabilmek için yenilikçi bir kültürün stratejik açıdan kritik rol oynadığı konusunda hemfikir.⁵

MMİ ve Tİ sektörlerinin dört koldan sıkıştıran bu karmaşık baskıların üstesinden gelebilmesi için köklü değişiklikler yapması gerekiyor. Bu sektörlerde alt üst olan ve durmaksızın değişen

dengeler karşısında ayakta kalmak, hatta büyüme ivmesini artırmak isteyen kurumların, hem kendi bünyelerindeki hem de bütün ekosistemlerindeki süreçleri ve çalışma kültürünü masaya yatırarak yeni hedefler tespit etmesi ve bunlara bağlı kalması gerekiyor.

Kritik İnovasyon Kaldıraçları

Yenilikçilik ruhunu en çok besleyen faktörlerden biri olan teknoloji sayesinde her geçen gün daha verilere karmaşık algoritma ve modeller uygulanabiliyor, tasarım tercihlerinin yinelenmesi için otomasyondan yararlanabiliyor. Sensör ve kameraların ucuzlamasına ek olarak kablosuz/hücreless ağlar veya bulut üzerinden veri toplama ve biriktirme gibi imkanlar sayesinde artık daha fazla kaynaktan önemli veriler alınabiliyor. Bu verilerle mevcut analog süreçleri sayısallaştırmanın ötesine geçerek süreçlerini tamamen dijitalleştiren kurum sayısı artıyor. Dijital bilgi paylaşımı ve iş birliği açısından yeni olanaklar sunan bu bilgi odaklı yeni faaliyet modeli, iş süreçlerini baştan sona değiştiriyor. MMİ ve Tİ kurumları, yenilikçilik ruhunu beslemek ve kurumsal değerlerini artırmak için otomasyon, AI, dijital ikizler, üretken tasarım ve DFMA'dan yararlanarak süreçlerini sorunsuz hale getiriyor, yeni bağlantı ve içgörüler keşfediyor, veri tabanlı karar otomasyonu uyguluyor.

AI, bütün küresel ekonomiyi derinden etkileme potansiyeline sahip. McKinsey, AI kullanımının 2030 yılına kadar dünya ekonomisi üzerinde yaratacağı toplam potansiyel etkiye ilişkin, şirketlerin bundan nasıl etkileneceğiyle ilgili analizlerin de yer aldığı bir model simülasyonu oluşturdu.



2018 tarihli McKinsey & Co. raporuna göre yapay zekadan mahrum kalanların “nakit akışında bugünkü düzeylere kıyasla yaklaşık %20 düşüş görülebilir”.

Eylül 2018'de yayınlanan “AI cephesinden notlar: Yapay zekanın dünya ekonomisi üzerindeki etkilerinin modellenmesi” başlıklı raporu hazırlayan McKinsey analistlerine göre, yapay zekayı benimseme yarışını en önde götürenlerin nakit akışı (elde edilen ekonomik değerden ilgili yatırım ve geçiş maliyetleri düşüldüğünde) 2030'a kadar ikiye katlanabilir ve kümülatif değişim %122 seviyelerine ulaşabilir. ŞEKİL 1: Rapora göre yapay zekadan mahrum kalanların “maliyet ve gelir modelinin bugünkü halinde kalması durumunda nakit akışında bugünkü düzeylere kıyasla yaklaşık %20 düşüş görülebilir”.

Normalde insan zekası gerektiren görevleri yerine getirmek için yapay zeka tekniklerinden, genellikle de insan kapasitesini aşan bir ölçek ve hızda yararlanabilme imkanı sayesinde kurumlar tüm tasarım, mühendislik ve üretim süreçlerinde yepyeni çalışma tarzları keşfediyor. Örneğin PIX Moving, AI ve otomasyondan yararlanarak kısa sürede üretime hazır özelleştirilmiş ürünler oluşturabilen sistemler geliştiriyor. PIX Moving'den Yu'ya göre AI destekli tasarım ve dijital imalat teknikleri sayesinde bileşen sayıları düşüyor, teslimat süreleri kısalıyor, tedarik zincirine olan bağımlılık azalıyor, özelleştirme gereksinimleri daha hızlı karşılanabiliyor, kalıp gerektirmeyen bir yaklaşım mümkün oluyor ve tüm bu avantajlar, kurumsal maliyetler açısından önemli ölçüde tasarruf sağlıyor.

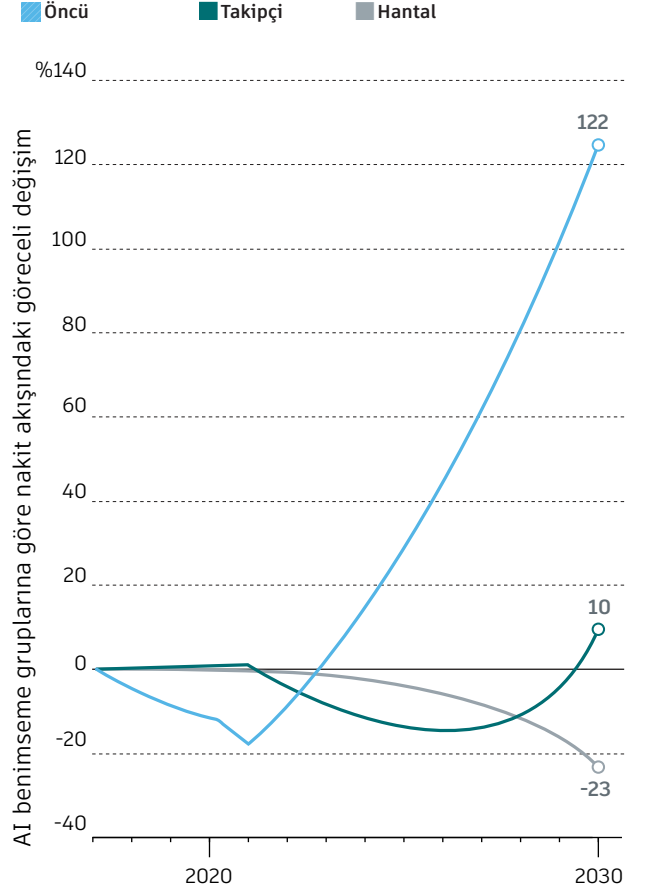
Yu, bu tür yazılım tanımlı üretim sistemlerinin, inovasyon konusunda geleneksel otomotiv üreticilerini kısıtlayan faktörlere takılmama özgürlüğü tanıdığını söylüyor. Dev boyutlu fabrikalar, ağır yatırımlar, yeni aktörlerin pazara girmesini engelleyen zorluklar, daha uzun teslim süreleri ve kalıp üretimi ya da üretim hattı kurulumu gibi zaman alan süreçlerin dahil olduğu bu faktörler hem yineleme hızını düşürüyor hem riski artırıyor. Aynı araba tasarım ve üretim görevinin AI gibi araçlarla desteklenmesi halindeyse sürece “daha çok kişi dahil oluyor ve kullanıcılar katkı sağlayabiliyor; sürecin merkezizetsiz bir hale gelmesi ve yeni kalıplara gerek kalmaması sayesinde, kalıp müşterilerle ilgili ihtiyaç azalıyor ve pazardaki değişikliklere esnek bir şekilde yanıt vermemiz mümkün oluyor” diyor.

İnşaat sektöründe yapay zekanın en yaygın olarak kullanıldığı uygulamalar arasında ilerleme takibi ve güvenlik yer alır. Vinçlere ya da günümüzde gittikçe popülerleşen dronlara takılan kameralarla kaydedilen görüntü verilerinin analiz edilebilmesi, inşaat şirketlerini ilgilendiren önemli bir ölçüm olan mevcut

ŞEKİL 1

Erken Kalkan Yol Alıyor

Yapay zekayı benimseme yarışını en önde götürenlerin nakit akışı 2030'a kadar ikiye katlanabilir



Kaynak: McKinsey & Co., Eylül 2018

proje durumu raporlarının hazırlanması için sayısız saat ve insan kaynağı harcamaya gereksinimini büyük ölçüde ortadan kaldırır.

CIMIC Grup bünyesinde yer alan Hong Kong merkezli uluslararası inşaat yüklenicisi Leighton Asia dijital inşaat grubunun yöneticisi Francesco Tizzani'nin tabiriyle, “Entegre dijital teknolojiler sayesinde proje yöneticilerimiz, projelerin durumunu, üretkenliği ve olası riskleri objektif bir şekilde değerlendirebiliyor ve daha kısa sürede verilere dayanan kararlar alarak güvenliği, performansı ve kazanımları artırıyor.” “Manuel raporlama süreçlerimizde de azalmaya yol açan bu teknolojiler sayesinde çalışanlarımız projelere gerçekten değer katacak akıllı veri analizlerine odaklanabiliyor.”

Tizzani, Leighton Asia'nın güvenlik dahil her alanda inovasyon için dijitalleşmeden yararlandığını söylüyor. Örneğin aynı gruba ait kurum içi yazılım inovasyon şirketi Nexplore'un geliştirdiği güvenlik çözümü, bir Leighton Asia inşaat sahasında denenmiştir. Çok riskli işlemler gerçekleştirildiği için girilmesi yasak olan

McKinsey analistlerine göre, yapay zekayı (AI) benimseme yarışını en önde götürenlerin nakit akışı (elde edilen ekonomik değerden ilgili yatırım ve geçiş maliyetleri düşüldüğünde) 2030'a kadar ikiye katlanabilir ve kümülatif değişim %122 seviyelerine ulaşabilir.

“AI cephesinden notlar: Yapay zekanın dünya ekonomisi üzerindeki etkilerinin modellenmesi”, McKinsey & Co., Eylül 2018



“Veri analizinde AI ve makine öğrenmesinden yararlanmamız, veriler arasındaki gizli ilişkileri ortaya çıkararak anında yepyeni içgörülere erişmemizi mümkün kılıyor.” Jo Vertigan, Anglian Water @ One Alliance dijital planlama müdürü.

bölgeleri, yapay zekaya dayanan mesafe algılama özellikli bir kamera sistemiyle izliyoruz. Bu sistem, örneğin bir operatör veya işçi, hareketli ekipmanlardan korunmaları amacıyla girilmez olarak işaretlenmiş bir bölgeye girerse alarmla uyarıyor.

Ancak birçoğuna göre bu uygulamalar daha yolun başı. MMİ ve Tİ sektörlerinde, büyük verilerin filtrelenmesinden tutun sürdürülebilirlik açısından olası fırsatların tespit edilmesine veya yaşanan iş gücünün bilgi birikiminin kayıt altına alınması ve simülasyonlara kadar pek çok tasarım ve üretim sürecinde AI kullanılabilir. “İnsanların bilgi birikimlerini veya parlak fikirlerini kayıt altına almak da buna dahil” diyen, British Water sermaye yatırım programının önemli bir kısmını üstlenen yedi iş ortağının birleşiminden oluşan Anglian Water @ One Alliance’ın dijital teknolojilerden sorumlu yöneticisi Jo Vertigan, “Veri analizinde AI ve makine öğrenmesinden yararlanmamız, veriler arasındaki gizli ilişkileri ortaya çıkararak anında yepyeni içgörülere erişmemizi mümkün kılıyor.”

Bir tasarımın en sürdürülebilir versiyonunu elde etmek için parametre optimizasyonu gibi çok boyutlu problemlerin hızla çözülebilmesi, ekiplere asıl önemli olan noktalara daha çok odaklanma özgürlüğü sunar.

“Faydalı yenilikler uygulayabileceğimiz sayısız alan vardı” diyen Stanford öğretim üyesi Fischer’a göre, “Yapay zekanın yaratabileceği en önemli farkın, tam da bu noktada bize önemli içgörüler kazandırarak asıl önemli noktalara öncelik vermemizi mümkün kılması.”

Bu örneklerden de anlaşılabilceği üzere, birçok MMİ ve Tİ kurumu yepyeni içgörüler keşfetmek ve A’dan Z’ye her tür değişkeni kapsayacak şekilde seçenek optimizasyonu yapabilmek için yapay zekadan yararlanıyor ve başka türlü ulaşılmaması

imkansızla yakın olan yeniliklerin keyfini çıkarıyor. Üstelik kurumlar her gün daha çok, daha iyi veriler topladıkça bu avantajlar da katlanarak artıyor. 2020’de Deloitte tarafından gerçekleştirilen “Akıllı Üretimde Yapay Zekanın Artıları” başlıklı ankete katılanların da %54’ü üretimde büyüme ve yenilikler konusunda yapay zekanın kilit rol oynayacağı görüşüne katılırken, %39’luk bir kısım kesinlikle doğru olduğunu söylüyor. Anket katılımcıları, Çinli 110 üretim şirketinin kıdemli yöneticileri oluşmaktadır.

Dijital İkizler Yenilikçi Fikirleri Gerçeğe Dönüştürüyor

Diğer yandan, MMİ ve Tİ sektörlerinde dijital ikizlerin inovasyonda oynadığı rolün ağırlığı artıyor. Bir ürün veya yapının sanal bir versiyonunu oluşturmayı mümkün kılan dijital ikizler teknolojisinin gücünden yararlanan kurumlar, tasarım sürecinin ilk aşaması olarak tasarımcı ve mühendislerinin tasarımlar, malzemeler ve diğer değişkenlerle ilgili denemeler yapmasına olanak tanıyor. Dinamik bir yapıya sahip olmasının yanı sıra gerçek performans değerlerini ve verilerini doğru şekilde temsil eden sanal modeller oluşturma imkanı sağlayan dijital ikizler, fiziksel ve sanal ortamlar arasında bir geri bildirim döngüsü kurulmasını mümkün kılar. Bu döngü, hem kullanıcıların hem de kurumların bütün inşaat ve üretim süreçleri boyunca daha iyi kararlar vermesine, daha sağlıklı uygulamalara geçmesine, daha az hizmet kesintisi ve daha yüksek yatırım getirisi gibi avantajlar sağlar. Dijital ikizler, ürün ve binaların uzun vadeli kullanımı açısından da faydalıdır.

Bir Markets and Markets raporunda, küresel dijital ikiz pazarının 2020 ile 2026 yılları arasında yıllık %58 bileşik büyüme oranıyla 3,1 milyar \$ seviyesinden 48,2 milyar \$ seviyelerine ulaşacağı

SEKTÖREL İÇGÖRÜ

Tasarım ve Üretim Yeniliklerinin Önündeki Engellerin Aşılması

Tasarım ve üretim (Tİ) sektörü, inovasyon konusunda köklü bir geleneğe sahiptir. Ne var ki yeni fikirlerin araştırılmasını bir avuç ekibin sorumluluğuna bırakma, fiziksel prototiplerin oluşturulup test edilmesine çok fazla kaynak harcama ve uzun uzun pazar araştırmaları yapma gibi geleneksel uygulamalar artık yeterince hızlı veya dinamik değil. Günümüz piyasa koşullarına ayak uydurabilmeniz için daha yüksek hız, daha yoğun iş birliği ve elle tutulur bir kültür değişimi şart.

Özellikle de kökleşmiş uygulamalara sahip üreticilerin kültürlerini daha yenilikçi hale getirmeleri sancılı bir süreç gerektirebilir. Iowa Üniversitesi endüstri ve sistem mühendisliği öğretim görevlisi Andrew Kusiak'a göre mühendislikte inovasyon üzerine yerleşik bir akademik disiplin olmaması da önemli bir zorluk. "Şirketlerin inovasyon konusundaki bilgi düzeyi nispeten düşük olduğundan, yenilik yapmakta zorlanıyorlar" diyor.

Londra'da merkezli kültürel değişim danışmanlık kurumu Culture Consultancy'nin kurucu ortağı Jo Geraghty, Veri bilimi gibi yeni disiplinlerde yetkin olan vasıflı çalışanları ekip kadrosuna kazandırma yönündeki son girişimlerin kültür çatışmalarına ve güvensizliğe yol açtığını söylüyor. Tİ sektörlerini, eyleme geçirilebilir verilere erişim ve zaten elde olan verileri paylaşmaya açık olma gibi faktörler de kısıtlar. Bu rapor için görüşülen uzmanlar, zorlukları inovasyonla aşmak isteyen Tİ kurumlarının aşağıdaki adımları atması önerilmektedir.

Çok işlevli ekipler kurun. İnovasyon konusunda her çalışana gerekli teşvik ve imkanların sağlandığı bir kültürün yeşertilmesi rastgele olacak bir şey değil. Geraghty'ye göre inovasyon merkezleri kısa vadede ekili bir strateji gibi görünse de uzun vadede Tİ kurumlarının, farklı disiplinlerden geniş bir çeşitliliğe sahip birçok ekibin birlikte çalışabilmesine ihtiyacı olacak. Geraghty'nin danışmanlık firması, büyük bir gıda üreticisinin çalışanlarıyla farklı nesil, disiplin, cinsiyet ve arka planların temsil edildiği ve ekiplere inovasyonla ilgili birer görevin atandığı bir tatbikat gerçekleştirdi. Tatbikatın başarılı sonuç vermesi, üreticinin daha büyük projelerde de aynı uygulamayı benimsemesini sağladı.

"Gerçekten de işe yarayacak yenilik fikirleri buldular" diyen Geraghty'ye göre, "Bu süreçte işçilere 'Çorbadaki tuzunuzun farkındayız ve minnettarız' hissini aşılanabilmesi daha da büyük bir kazanım."

Üniversiteler ve startup'larla temas içinde olun. Kurum

dışına da uzanabilecek bu iş birliği odaklı yaklaşıma akademik ve iş ortakları dahil edilebilir. Kemikleşmiş iş kültürü gibi risklerden en uzak olan startup'lar da atlanmamalı. Hyundai Motor Group başkan yardımcısı ve Fremont, Kaliforniya merkezli, geleceğin taşıtı (UMV) projeleri geliştiren New Horizons Studio'nun kurucu direktörü John Suh, iş ortaklıkların kurmanın özellikle de üretim kurumları arasındaki vasıflı işçi savaşlarının daha da kızışmasını önlemekte etkili olabileceğini söylüyor. Başında olduğu grup, UMV tasarımı konusunda en yenilikçi fikirlere ulaşabilmek için çeşitli üçüncü taraflarla iş birliği yapıyor. İş birliğinin gerçekleştirilmesi için fikri mülkiyet (IP) veya patent sahipliği gibi kritik konuların çözülmesi gerekse de tüm taraflar için fayda sağlayabilir.

"Bu özel teknolojik alanda sınırları zorlayarak kurumların yararına olacak ve başka ekonomik fırsat kapılarının aralamak için de kullanabilecekleri çözümler geliştiriyoruz" diyen Suh, şöyle devam ediyor: "Finansmanı biz sağlayacağız ama başka pek çok kurum da avantaj sağlayacak. Bununla bir sorunumuz olmamalı."

Verilerle ilgili sorunların aşılması. İş birliğine dayalı inovasyondan yararlanılarak IP sorunlarının yanı sıra verilerle ilgili sorunların da üstesinden gelinir. Eski makine ve ekipmanlar henüz kullanışlı verilerin yakalanması için gerekli sensörlerle donatılmamış olabilir. Hatta Iowa Üniversitesi'nden Kusiak'a göre veriler toplanıyor olsa bile kurumlar genelde bunları paylaşmaya pek yanaşmıyor. Bu sorunun çözümü, iş birliğine dayalı inovasyonlara hız kazandırmak için kurumsal politikaları verilerin paylaşılabilirliği şeklinde düzenlenmekten geçer.

Deneysel yaklaşımlara alan açın. Liderlerin de inovasyon konusunda çalışanlara gerekli alanı açması, zaman ve kaynak ayırması, hatta zaman zaman başarısız sonuçların kaçınılmaz olduğunu göze alması gerekir. Hangi seviyede olursa olsun her çalışan, başarılı projelerde olduğu gibi beklenen verime ulaşmayan projelerle ilgili de hiç çekinmeden bilgi paylaşabilmelidir. Çeşit çeşit aksaklık, sayısız iyileştirme döngüsü ve henüz olgunlaşmamış uygulamalar dahil bütün inovasyon sürecinin yanı sıra yeniliklerin benimsenip benimsenmediği de dikkatle takip edilmelidir. Çoğu yeni fikrin tam olarak kabul görüp para kazandırmaya başlayabilmesi için uzun bir kullanım sürecinden geçmesi gerekir.

Manuel görevleri otomatikleştirmekle kalmayıp yaratıcı fikirlere ilham olabilecek içgörülerini ortaya çıkaran teknolojik çözümler, inovasyon sürecini kolaylaştırabilir.

DEVAMI 8. SAYFADA

SEKTÖREL İÇGÖRÜ

7. SAYFANIN DEVAMI

Culture Consultancy'den Geraghty, deneyimlerin kayıt altına alınıp paylaşılmasına imkan tanıyan kavramsallaştırma ve iş birliği araçlarının da kullanılmasından yana. "En iyi inovasyon fikirlerinin önemli bir kısmı, sahada işlerin nasıl yürüdüğünü bizzat bildikleri için ön saflardaki çalışanlardan çıkar" diyor.

Kaydettiğiniz ilerlemeyi ölçün. Ölçümler, inovasyon girişimlerinin hedeften sapmamasına ve gelecek vadedenlerin tespit edilmesine yardımcı olur. Çin'in Guiyang şehrinde bulunan, robotik ve otomasyon üzerine uzmanlaşmış çok disiplinli teknoloji geliştiricisi PIX Moving, kendi yeniliklerini maliyet, esneklik, verimlilik, ne kadar "devrim niteliğinde" oldukları ve kullanıcı deneyimi açısından çeşitli değerlendirmelere tabi tutuyor. Bu üretici firmanın kurumsal kültürü, işçi verimliliğiyle hakkaniyet arasında doğru dengenin bulunmasına verilen önemi yansıtıyor. Kurucu ve CEO Angelo Yu'nun tabiriyle, bu atmosfer sayesinde "çalışanlar gündelik işlerinde verimliliği artıran otomasyon ekipmanlarını (mesela robotlar) kullanma veya hem ürünlerin hem de üretim süreçlerinin optimizasyonu için üretim verilerini toplama gibi konularda daha istekli oluyor." "Yüzü geleceğe dönük bir kültür şart."

öngörülmüyor.⁶ Asya Pasifik bölgesinin en yüksek bileşik büyüme hızlarına ulaşması beklenirken, bu teknolojileri ilk benimseyecek sektörün üretim olduğu tahmin ediliyor.

Londra'daki Royal Institution of Chartered Surveyors tarafından Eylül-Kasım 2021 tarihleri arasında yapılan küresel bir ankete göre, katılımcıların %26'sı dijital ikizler kullanıyor ve %18'i uygulamaya yönelik ilk adımları atmaya başlamış. En yaygın kullanıldığı alanlarda veri paylaşımını kolaylaştırarak tüm paydaşlara daha verimli performans sunulması ve hem karar süreçlerinde hem de iş birliği için kullanmak amacıyla gerçek zamanlı saha verilerinin toplanması (ikisi de %54).

Tokyo Teknoloji Enstitüsü Çevre ve Toplum Yüksekokulu'nda ve Tokyo Üniversitesi Geleceğin Girişimleri Enstitüsü'nde öğretim görevlisi olan Yuya Kajikawa'ya göre "Dijital ikizler tasarım ve gösterim [süreçlerinin] bazı kısımlarında geliştirme masraflarının düşmesine, bu da kar marjının artmasına yardımcı olacak."

Hyundai New Horizons Studio, dijital dünya simülasyonlarında UMV konseptinin dijital ikizlerini oluşturdu. Uzun vadeli hedefleri, aracın bu ortamdaki performansını değerlendirmek. Yüzey simülasyonlarıyla bir aracın gerçek yol tutuş performansını tam olarak tahmin etmek neredeyse imkansız olduğundan, New Horizons'ın kısa vadeli hedefi, araç performans değerlerinin gerçek koşullar kadar karmaşık olmasını gerektirmeyen çeşitli senaryolarda UMV'nin nasıl kullanılabileceğini göstermektir.



Dinamik bir yapıya sahip olmasının yanı sıra gerçek performans değerlerini ve verilerini doğru şekilde temsil eden sanal modeller oluşturma imkanı sağlayan dijital ikizler, fiziksel ve sanal ortamlar arasında bir geri bildirim döngüsü kurulmasını mümkün kılar. Bu döngü, hem kullanıcıların hem de kurumların bütün inşaat ve üretim süreçleri boyunca daha iyi kararlar vermesine, daha sağlıklı uygulamalara geçmesine, daha az hizmet kesintisi ve daha yüksek yatırım getirisi gibi avantajlar sağlar.

Herhangi bir fiziksel prototipe gerek kalmadan, potansiyel müşterileriniz çıkarmayı planladığınız ürünün özelliklerini daha yakından inceleyip görüşlerini paylaşabilir; mühendisler de bunları dikkate alarak tasarımları geliştirebilir.

"Yepyeni özellikleri olan yeni bir ürün türü çıkaracağımızda, müşterilerin daha önce ellerini bile sürmediği bir şeyin tam olarak ne işe yarayacağını açıklamak, hatta kafalarında canlandırmalarını sağlamak çok zor oluyor" diyen New Horizons direktörü Suh'a göre, "Ürünü sanal ve etkileşimli bir şekilde inceleyebilme olanağı bu sorunu çözüyor." Tasarım ve malzeme kullanımıyla ilgili simülasyonlar da MMİ şirketlerine bütün inşaat süreci boyunca yardımcı oluyor.

Leighton Asia'dan Tizzani, şirketinin dijital ikiz kullanımı konusunda öncüler arasında yer almasından mutluluk duyduğunu söylüyor. "Müşterilerimiz için inşa ettiğimiz projelerin dijital ikizlerini oluşturuyoruz. Dijital ikiz oluşturma sürecinin ilk adımı, inşa edilecek projenin dinamik bir BIM modeline aktarılmasıdır. Her projede yer alan çeşitli iş akışlarını modele entegre edebiliyor ve proje ilerledikçe yeni veri giriyoruz" diye devam ediyor. Leighton Asia'nın verileri elektronik tablolar veya 2B çizimler halinde tozlu raflara kaldırılmadığından, ekip üyeleri değişiklik yönetimi konusunda iş birliği yapmak için model ve görsel raporlama olanaklarından yararlanabiliyor. Sonra da simülasyon ve makine öğrenmesi teknolojilerinin yardımıyla kararlar, verimlilik ve iş tekrarı konusunda ilerleme kaydedebiliyor. Tizzani, "Dijital ikizler, sadece inşaat sürecinde değil projenin ömrü boyunca operasyon ve bakım açısından paha biçilmez kaynaklardır" diye ekliyor.

Kayda değer bir mesafe katedildiği gözlemlenmekle birlikte dijital ikizlerin ürün veya yapı tasarım ve üretim süreçlerinde yol açabileceği potansiyel dönüşüm konusunda henüz yolun başındayız. Kurumlar hacim ve çeşitlilik açısından toplanan verilerin kapsamını genişlettikçe, gelecekte işlerine yarayacak yeni içgörüler ve deneysel olasılıklara bir adım daha yaklaşabiliyor.

“Dijital ikizler tasarım ve gösterim [süreçlerinin] bazı kısımlarında geliştirme masraflarının düşmesine, bu da kar marjının artmasına yardımcı olacak.”

Yuya Kajikawa, Tokyo Teknoloji Enstitüsü Çevre ve Toplum Yüksekokulu'nda ve Tokyo Üniversitesi Geleceğin Girişimleri Enstitüsü'nde öğretim görevlisi

“Yepyeni özellikleri olan yeni bir ürün türü çıkaracağınızda, müşterilerin daha önce ellerini bile sürmediği bir şeyin tam olarak ne işe yarayacağını açıklamak, hatta kafalarında canlandırmalarını sağlamak çok zor oluyor.” “Ürünü sanal ve etkileşimli bir şekilde inceleyebilme olanağı bu sorunu çözüyor.” John Suh, Hyundai Motor Group başkan yardımcısı ve New Horizons Studio başkanı.

İnovasyonda Yeni Nesil Tasarım Yaklaşımları

Kurumların inovasyon kapasitesini artırma ihtiyacı, üretken tasarımın yanı sıra imalat ve montaj için tasarım gibi yaklaşımları da yaygınlaştırıyor. Üretken tasarımdan kasıt, tasarım hedeflerini, parametreleri ve kısıtlamaları dikkate alarak hızlı bir şekilde alternatif tasarımlar oluşturup test etmeyi mümkün kılan bir tasarım araştırma sürecidir. DFMA sayesinde mühendisler, tasarım aşamalarının başından itibaren inşaat sürecini hesaba katarak alternatifleri değerlendirebiliyor ve geciktikçe daha pahalıya mal olan değişiklikler açısından avantaj sağlıyor. Aynı zamanda tasarımcılar/mimarlar, mühendisler, imalatçılar, yükleniciler ve taşeronlar dahil herkesin tasarım sürecinde el ele vererek çalışmasını, süre ve toplam proje maliyetini azaltma gibi hedeflere ulaşmak için iş birliği yapmasını mümkün kılıyor. Örneğin mimarlar her bir parçanın nasıl imal ve monte edileceğini bilme imkanı sayesinde tasarımlarını optimize edebilir. Üretici veya imalatçılar da mimar ve tasarımcıların dikkate alması gereken kısıtlamaları kolayca paylaşabilir. Tasarım sürecinden itibaren verimliliğe dikkat edilmesi, projenin ilerleyen aşamalarında maliyet ve verimlilik açısından büyük kazanımlarla sonuçlanır.

Bryden Wood, farklı noktalara aynı projenin birden çok varyasyonunu inşa etmesi gereken "seri" inşaatçıların desteklenmesi de dahil tüm süreçlerine yenilik dinamikleri kazandırmak için üretken tasarımdan yararlanıyor. Geleneksel yaklaşımlarda olduğu gibi her proje için ayrı tasarım geliştirme zorunluluğunu ortadan kaldıran üretken

tasarım teknolojisi sayesinde göz açıp kapayıncaya kadar 100.000'den fazla varyasyon önerisi oluşturulabilir ve daha sonra her bir noktada müşterinin en çok önem verdiği kriterlere göre diğer seçenekler elenerek ideal tasarıma ulaşılabilir. Bu başarıyla birlikte üretken tasarım konseptini bir üst seviyeye taşıma imkanına kavuşan Bryden Wood, ellerindeki hazır ve optimize edilmiş tasarımla başka neler yapabileceğini araştırmaya koyuldu. Güney Londra'da inşa edilen net sıfır karbonlu iş merkezi projesi The Forge'un üstyapısı için tasarım otomasyonundan yararlanarak hızlıca monte edilebilen, son derece hassas parçalar geliştirdi.

Bryden Wood'dan Johnston, “Bunun üzerine mekanik ve elektrik taahhüt firmasına ‘Üst yapı elemanlarının son derece hassas hesaplamalara dayandığını, yapı mamullerinin tüm bağlantı noktaları hazır şekilde geldiğini ve doğruluk oranlarının çok yüksek olduğunu söylesek nasıl hissederdiniz?’ sorusunu yönelttik” diyor. Eski usul projelerde örneğin bir kolonun tam nereye geleceği gibi konular kaçınılmaz olarak projeden projeye değişiklik gösterdiğinden, mekanik ve elektrik taahhüt firmasının elektrik elemanlarını her proje için ayrı bir anlaşma kapsamında ve bizzat sahada monte etmesi gerekir. Ne var ki bizim geliştirdiğimiz üst yapı birer bir tasarımdaki teknik değerlere uygun olarak inşa edildiğinden, elektrik taahhüt firması bunu bir fabrikada üretilen ve mekanik veya elektrikle ilgili elemanları içeren modüler kaset kalıplarını şantiyede yerine oturtmaktan ibaret olan bir süreçle dönüştürebildi. Daha basit bir tabirle, imalat ve montaj için tasarım modeline geçme olanağına kavuştu. Johnston,



Tasarım sürecinden itibaren verimliliğe dikkat edilmesi, projenin ilerleyen aşamalarında maliyet ve verimlilik açısından büyük kazanımlarla sonuçlanır.

“Eskiden saatlerce vakit alan tesisat döşeme işi birkaç dakikaya düşüverdi” diyor. Cephenin belirli kısımlarına da uygulanan bu konsept, her bir panelin montajına harcanan süreyi bir saatten yedi buçuk dakikaya indirdi.

New Horizons direktörü Suh'a göre tasarım aşamasında imalat ve montaj otomasyonu süreçlerinin de hesaba katılabilmesi sayesinde, özellikle de her geçen gün daha fazla üretim sürecinin robotlar tarafından halledilebilecek hale gelmesi açısından avantajlı olacak. “Otomatik montaja uygun şekilde tasarladığımız bileşenlerin dijital modellerini sisteme eklediğimizde dosya doğrudan bileşenleri üretilen monte eden robota ulaştırılıyor” diyor Suh, şöyle devam ediyor: Sonra da sahadaki çalışanlar basit otomasyon tekniklerinden yararlanarak kısmen montajı yapılmış bileşenleri bir araya getirip son montajı gerçekleştirebiliyor.

MMİ ve Tİ sektörlerinde üretken tasarım ve DFMA çözümlerini benimseyen şirketler, tasarım sürecinin en başından itibaren üretilen farklı fikirlerin test edilmesi ve paydaşlarla iş birliği açısından daha geniş olanaklara kavuşuyor, bu sayede de bir yandan çalışma modeliyle ilgili yenilikçi yaklaşımlar geliştirirken diğer yandan masrafları kısip verimliliği artırabiliyor. Kullanımı gittikçe yaygınlaşan üretken tasarım ve DFMA, hem MMİ hem de Tİ sektöründe çok daha yoğun iş birliği ve süreçlerin baştan sona ahenk içinde yürütülmesi gibi konularda gelecek vad ediyor.

Yeni Sürdürülebilirlik Yaklaşımlarının Önünü Açma

Tasarım, üretim ve inşaat süreçlerinde sürdürülebilirliğin belki de inovasyona en çok ihtiyaç duyulan nokta olduğu söylenebilir. Yukarıda da bahsedildiği gibi gerek mevzuat gerekse müşteriler açısından daha sürdürülebilir ürün, süreç ve yapılar geliştirme yönünde gittikçe şiddetlenen baskı göz önüne alınırsa MMİ ve Tİ şirketlerinin amaç, sürdürülebilir tasarımlar/malzemeler ve ekonomik faktörler açısından doğru dengeyi tutturarak yeni tasarımlar geliştirmek için AI ve modelleme araç veya tekniklerinden daha çok yararlanacağını öngörebiliriz.

Tokyo Üniversitesi'nden Kajikawa'nın tabiriyle, “Şirketler genellikle bir tarafında çevresel sürdürülebilirlik, diğer tarafındaysa ekonomik verimliliğin olduğu bir denklemin doğru çözümünü bulmaya çalışır.” AI ve modelleme teknikleri, hangisinden ne kadar ödün verileceğine ilişkin zor kararların alınmasına yardımcı olabilir.

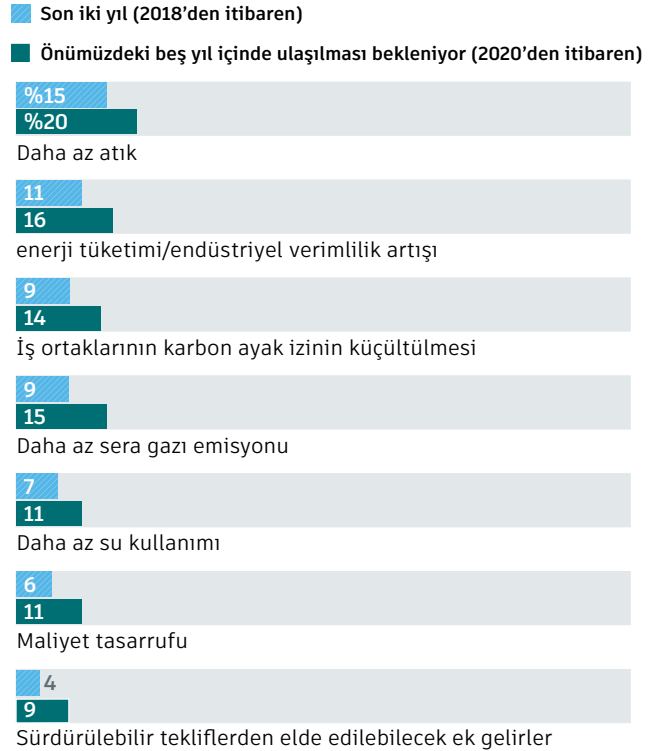
2021'nin şubat ve mart aylarında dünya çapında 480 üretici firmanın yöneticileriyle gerçekleştirilen bir Capgemini Research Institute anketine göre otomasyon, yapay zeka/makine öğrenmesi ve veri analizi gibi ölçeklendirilebilir dijital teknolojilerden yararlanan kurumlar, sürdürülebilirlik açısından yatırımlarının karşılığını çoktan almaya başladı. **ŞEKİL 2:** Örneğin, katılımcılar son iki yıldır üretim atıklarında ortalama %15'lik bir azalma olduğunu, önümüzdeki beş yıl içindeyse %20'lik ek azalma beklediklerini bildiriyor. Raporda da ifade edildiği gibi, “Gücünü teknoloji ve verilerden alan

ŞEKİL 2

Dijital Yatırımların Sürdürülebilirlik Açısından Avantajları

Üreticilere göre otomasyon ve yapay zeka/makine öğrenmesi gibi dijital teknolojiler doğru ölçekte kullanıldığında başarılı sonuçlar veriyor.

Ortalama olarak, ölçeklendirilebilen dijital teknolojilerin sürdürülebilirlik açısından ne gibi artıları vardır?



Kaynak: Capgemini Research Institute, 2021

inovasyonlar, üreticilerin sürdürülebilirlik ve ekonomik hedeflerini aynı anda gerçekleştirmesine yardımcı olabilir.”

University College London’da araştırmalardan sorumlu dekan yardımcısı olan ve inşaat yönetimi üzerine dersler veren Jacqui Glass’a göre, “Daha az karbon kullanılmasını istediğiniz bir binada enerji sarfiyatının azaltılması kadar, bina inşaatını ve malzemelerin üretim sürecini kapsayan ‘gömülü karbon’u da hesaba katmanız gerekir.”

Sürdürülebilirlik inovasyonlarına örnek olarak İngiltere’deki Bath Üniversitesi’nin Automating Concrete Construction projesini gösteriyor. Bu proje, beton binaların imalat, montaj, renovasyon ve söküm dahil her aşamasında sürdürülebilirlik ve üretkenlik açısından kayda değer ilerlemeler kaydetmeyi hedefliyor. Bir makinenin kendinden beklenen şeyleri, öncesinde özel olarak ilgili amaca uygun şekilde programlanmasına gerek kalmaksızın, geçmiş verilerden yola çıkarak otomatik bir biçimde öğrenmesini mümkün kılan makine öğrenmesi, betonarme iskeletlerle inşa edilebilen akıllı yapı mamullerinin tasarlanma sürecinde de kullanılıyor. Yalnızca denge ve dayanıklılık açısından gerekli noktalarda beton kullanımını mümkün kılarak malzeme sarfiyatını %50’ye varan oranlarda düşürür. Sonrasındaysa 3B yazıcı ve robotik üretimden yararlanılarak üretim sürecinin verimliliği artırılabilir. Glass’a göre bu, “inşaat süreçlerini daha sürdürülebilir hale getirecek inovasyonlara ivme kazandıran teknolojileri aynı şemsiye altında toplamının faydalarını en iyi gösteren örneklerden biri.”

Üretim ve inşaat süreçlerinde kullanılan süreç ve malzemelerin sürdürülebilirliği gittikçe daha acil bir ihtiyaca dönüştüğünden, MMİ ve Tİ sektöründe geleneksel uygulamaların getirdiği zincirleri kırmak için inovasyona yönelen kurum sayısı her geçen gün artıyor. AI, dijital ikizler, üretken tasarım ve DFMA gibi yeniliklerden yararlanan yaklaşımlar daha az atık, daha hızlı süreçler, çok daha ahenkli ve entegre çalışma modelleri dahil olmak üzere birçok yeni olasılığın kapılarını aralıyor.

Ürünler ya da binalara harcanan süreyi, malzemeleri ya da tasarım ve üretimle ilişkili diğer masrafları azaltmanın yeni yollarının keşfedebilmesi için önce göz ardı edilemeyecek bazı engeller aşımalıdır. Mİ ve Tİ şirketlerinin yenilikçi uygulamalar açısından temeli sağlam atabilmesi için sektöre özgü kurumsal, kültürel ve teknolojik zorlukların üstesinden gelebilmesi gerekir.

İnovasyonla Karmaşık Zorlukların Üstesinden Gelme

MMİ ve Tİ sektörlerinin ezelden beri türlü türlü zorlukla karşılaştığı hepimizin malumu. Ne var ki günümüzde rekabet ve müşteri taleplerinden kaynaklanan baskılar, sürdürülebilirlik ve iş gücü konusunda aşılması gereken



Culture Consultancy kurucularından Geraghty’nin tabiriyle, “bu devirde büyümek isteyenlerin inovasyondan başka çaresi yok”.

zorluklar ve gittikçe katılaştıran mevzuat düzenlemeleri sonucunda tarihte benzeri görülmemiş düzeylere ulaşıldı. Birçok kurum, bu kırıma anına hazırlanmak için gereken yeni malzemelerin, süreçlerin ve yaratıcılık gücünün açığı çıkarılması konusunda inovasyonun kilit rol oynadığını düşünüyor.

İnovasyona atfedilen önem arttıkça MMİ ve Tİ şirketleri de teknolojiye sonuna kadar yararlanabilecekleri yeni çalışma modelleri arayışına yöneliyor. Yapay zekanın yanı sıra dijital ikizler, üretken tasarım ve DFMA gibi yaklaşımlar; kemikleşmiş süreçlerin otomasyonunu mümkün kılar ve kurumsal hedefleri gerçekleştirmenin daha iyi yollarını keşfetmenize, test etmenize ve hayata geçirmenize yardımcı olur. Bryden Wood ve PIX Moving’in de aralarında olduğu, bu teknolojilerin benimsenmesi konuda erken kalkıp çok yol alan kurumlar, sermaye maliyetleri veya tasarım ve üretime harcanan süre açısından kayda değer oranlarda tasarruf sağlamakla kalmayıp daha sürdürülebilir malzeme ve metotlar keşfediyor.

Yeni teknolojik yaklaşımların tam potansiyelinden yararlanmak isteyen kurumlar, iş süreçlerini de dönüşüme uğrattıyor. MMİ için en doğru stratejiler arasında eski sözleşme modellerinin terk edilmesi, verilerin toplanması ve analiziyle ilgili iyileştirmeler, yenilikçilik ruhunu günlük iş akışının doğal bir parçası haline getirecek somut bir çerçevenin tesis edilmesi gibi örnekler yer almaktadır. Kurum bünyesinde zengin çeşitliliğe sahip çok işlevli ekipler, üniversitelerle veya startup’larla yapılan iş birlikleri, inovasyonu kurumsal kültürün ayrılmaz bir parçası haline getirme gibi faktörler, tasarım ve üretim sektörlerindeki kurumların yenilikçi fikirleri başarılı girişimlere dönüştürmesine yardımcı olur. Uzmanlar, alışma sürecinde karşılaşılabilecek zorlukların üstesinden gelen kurumların inovasyon açısından bütün ekosistemi kapsayan avantajlar elde edeceğine kesin gözüyle bakıyor.

Culture Consultancy’den Geraghty’nin tabiriyle, “büyümek isteyenlerin inovasyondan başka çaresi yok”.

Sonnotlar

- 1 Forrester Research, "Grow And Differentiate Business Value Through Continuous Innovation" ("Sürekli İnovasyonla İşletmenize Değer Katın ve Rakiplerinizden Ayrılın") 10 Mayıs 2021. <https://www.forrester.com/report/grow-and-differentiate-business-value-through-continuous-innovation/RES165159?objectid=RES165159>.
- 2 McKinsey & Co., "The state of AI in 2021" ("2021'de Yapay Zekanın Geldiği Nokta"), Aralık 2021. <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Global%20survey%20The%20state%20of%20AI%20in%202021/Global-survey-The-state-of-AI-in-2021.pdf>.
- 3 Gartner, "Gartner Says Marketing Innovation Makes Up More Than 20% of Marketing Budgets, Yet Many Marketers Lack a Clear Definition of Innovation" (Gartner'ın İddiasına Göre Pazarlama Bütçelerinin En Az %20'sinin Pazarlamayla İlgili İnovasyonlara Ayrılmasına Rağmen Birçok Pazarlamacı İnovasyon Teriminin Tanımından Bihaber"), 11 Ağustos 2021. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/gartner-says-marketing-innovation-makes-up-more-than-20--of-mark#:~:text=Gartner%20defines%20innovation%20as%20%E2%80%9Cthe,execution%20and%20a%20useful%20outcome>.
- 4 Penn, Ivan, "California's Plan to Make New Buildings Greener Will Also Raise Costs", The New York Times, 30 Ağustos 2021. <https://www.nytimes.com/2021/08/30/business/energy-environment/californias-solar-housing-costs.html>.
- 5 Tony Hansen, Focko Imhorst, Anna Moore, vd., "Decarbonizing the built environment: Takeaways from COP26," McKinsey.com, 12 Ocak 2022. <https://www.mckinsey.com/industries/engineering-construction-and-building-materials/our-insights/decarbonizing-the-built-environment-takeaways-from-cop26>.
- 6 Markets and Markets, "Digital Twin Market by Enterprise, Application (Predictive Maintenance, Business Optimization), Industry (Aerospace, Automotive & Transportation, Healthcare, Infrastructure, Energy & Utilities) and Geography - Global Forecast to 2027", Eylül 2020. https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html?gclid=EA1aIQobChMI9Mz6wv_A7wIVinZgCh0gBgMFEAAAYASAAEgJQI_D_BwE.



Harvard Business Review

ANALYTIC SERVICES

HAKKIMIZDA

Harvard Business Review Group bünyesinde yer alan Harvard Business Review Analytic Services, yöneticilerin karşılaştığı önemli zorluklar ve yeni yeni ortaya çıkan olası ticari fırsatlar üzerine araştırma ve karşılaştırmalı analiz çalışmalarını yürüten bağımsız bir araştırma birimidir. İş zekası ve ekran grubu içgörülerini sağlayama amacıyla yayınladığımız her rapor, özgün nicel ve/veya nitel araştırma ve analizlerden elde edilen bulgulara dayanır. Kantitatif anketler HBR'nin küresel araştırma paneli HBR Advisory Council ile; nitel araştırmalara *Harvard Business Review* yazar topluluğu ve başka üst düzey işletme yöneticileri ve uzmanlarla yürütülmüştür. hbranalyticsservices@hbr.org adresinden bize e-posta gönderebilirsiniz.

hbr.org/hbr-analytic-services