

# İnovasyon.org Sitesi için Bir Makale

Ağustos 2020



## Üç Boyutlu Printer Teknolojisi ve Üçüncü (?) Sanayi Devrimi

Üretim sistemleri hızla gelişiyor. Yenilikçi, insan hayatını kolaylaştıran, üretimi daha erişilebilir maliyetlere yaklaştıran çözüm teknikleri daha sıklıkla gündemde yer ediyor. Bu gerçekten yola çıkarak üretim sistemleri içinde önemli derecede sözsahibi olacağına inandığımız bir teknolojiye değinmek istedik. Üç boyutlu yazıcılar ve genel olarak İngilizce’de ‘additive manufacturing’ olarak anılan süreç odak konumuz. İngilizce’den çevirdiğimizde; üç boyutlu model verilerinden cisimler üretebilmek amacıyla malzemeleri biraraya getiren üretim tekniği anlaşılmaktadır. Bu yeni teknolojiyi son dönemlerde katmanlı üretim olarak anmak, doğru bir tercih olarak karşımıza çıkmakta.

Yazımızda, üç boyutlu yazıcı (3D printer) teknolojisini üçüncü sanayi devrimi olarak tanımlayan Paul Markillie’nin The Economist dergisinde yayımlanan makalesinin özetine yer vereceğiz. Yazar, Almanya’da katıldığı EuroMold adlı fuarda 3 boyutlu yazıcıların çalışma tekniğine yer veriyor. Geleneksel olarak metale şekil veren sertçe vurma veya katlama gibi işlemler yerine, 3 boyutlu yazıcılar sayesinde malzemenin sistem içine tabaka tabaka verilerek bir ürün elde edilebildiği aktarılmakta. Yazar katıldığı EuroMold fuarında, ABD’de yerleşik olan 3D Systems adlı firmanın, bir çekicin tahtadan ve metalden oluşan bölümlerinin 3 boyutlu yazıcı ile nasıl üretildiğine ilişkin gözlemini paylaşıyor. Ve geleceğin üretim sistemlerinin mevcut paradigmalardan çok daha farklı bir şekilde gerçekleşeceği savını ortaya atıyor. Özellikle maliyet açısından avantajlı bir yapının oluşacağı, ölçek ekonomisinin toplu üretimle ürün başına maliyet bağlamında ne denli ekonomi sağladığı örnekleniyor. Üç boyutlu yazıcı teknolojisinde ise ölçek ekonomisinin görece daha az önemli olduğu gerekçeleriyle açıklanıyor. Gerekçeler arasında yazıcı

için kullanılan yazılımın bir kez satın alındığı, makina kurulumunun da üretim adedinden bağımsız olarak maliyet oluşturduğu ileri sürülüyor.

'Katmanlı üretim' olarak anılan tekniğin henüz bir otomobil veya bir iPhone üretimine olanak verecek kadar ilerlemediği, ancak bu tip ürünlerin bazı özel parçalarının üretilebildiği belirtilmektedir. Genç bir teknoloji olmasına rağmen bazı insanların 3 boyutlu yazıcı ile çeşitli ürünler elde ettiği savunulmakta. Katmanlı üretim tekniği geleceğin fabrikası kavramının oluşumunda karşı karşıya kalınan bütünün sadece bir parçasını oluşturmaktadır. Bu yapı hakkında uygulamada Volkswagen'ın benimsediği yeni bir üretim yöntemi örnek olarak paylaşılakta. Volkswagen tarafından benimsenen yeni üretim stratejisi Almanca Modularer Querbaukasten (MQB) olarak anılmakta, yöntemin amacı olarak da tüm modellerin tek bir üretim hattı üzerinde yapımını mümkün kılmak olarak aktarılmakta. Projenin 2012 yılında başladığı, böylece Amerika'daki, Avrupa'daki ve Çin'deki üretim tesislerinde her bir pazarın ihtiyaç duyduğu aracı yerel olarak üretme olanağını vereceği aktarılmaktadır.

Dünyada genellikle üretim sistemlerinin etkinlik düzeylerini artırdıkları, bu artışta örneğin otomatize hale gelmiş olan; kendi kullandığı araçları-parçaları değiştirebilen, çok yönlü kesme yapabilen, hatta yanlış giden bir şeyler olduğunu robotların ve sensörlerin yardımlarıyla hissebilme yeteneğine sahip olan freze makinaları gibi makinaların rolü olduğu öne sürülmekte. Üretim sistemlerindeki dönüşüm işgücünde de haliyle bir dönüşümü taşımakta, istihdam edilen işgücü sayısında düşüş olurken, toplam üretim maliyeti içindeki işgücü maliyetinde de bir düşüş olduğu öne sürülmekte. İşgücü maliyetlerindeki düşüşün, üretim çalışmalarını işgücünün ucuz olduğu ülkelere taşıyan ülkelerin, imalat sektörünü tekrardan kendi sistemleri içine taşıma eğilimini hızlandırdığı belirtilmekte. Bu yorumda haklılık payını kabul etmekle birlikte, imalat, hizmetler ve tarımdan oluşan ekonomik sistem içinde imalat sektörünü dışarı çıkarmanın ülkelerin rekabet gücü üzerinde yarattığı olumsuz etkinin de bir etken olduğunun altı çizilebilir. ABD'de Obama yönetimi döneminde başlatılan ve ABD üretim sektörünün rekabet gücünü artırmayı hedefleyen girişim de bu alanda dikkate alınabilecek akımlar arasındadır.

Üretim için kullanılan malzemelerde de gelişmeler izlendiği belirtilmekte. Örneğin karbon-fiber kompozitler çelikten ve alüminyumdan yapılan dağ bisikletlerinden uçaklara kadar kullanılan malzemelere alternatif olmakta. Bazen yapım aşamasında sadece makinaların rol almadığı, örneğin ilgili bir görev için genetik mühendisliği ile geliştirilmiş mikro-organizmaların kullanıldığı savunulmakta. Geleceğin fabrikalarında daha akıllı yazılımların kullanılacağı, imalatta dijitalleşmenin-sayısallaşmanın, sayısallaşmayı derinlemesine yaşamış olan ofis ekipmanları,

telekom endüstrisi, fotoğrafı, müzik, yayın ve film endüstrisinde yaşananlara benzer çok derin bir etki yaratacağı beklenmekte. Ve yaratılacak olan etkinin sadece endüstrinin büyük ölçekli oyuncularında değil, aynı zamanda KOBİ ölçeğindeki firmalar için de fırsatları taşıyacağı dillendirilmekte. İlginç tespitlerden birisi şu: yeni ürünleri geliştirmek ve sunmak eskisine göre daha kolay ve daha ucuz olabilecek. Sosyal üretim denen bir olgunun da gelişeceği, 3 boyutlu yazıcı ve diğer üretim hizmetlerini sunan topluluklar gelişeceği beklenmekte. Bu gelişemeye bir örnek olarak Fabrication Laboratory-FABLAB örnek olarak verilebilir. Laser kesme makinalarının, 3 boyutlu yazıcılar gibi teknolojilerin 7 gün, 24 saat sunulduğu 130'un üzerinde FABLAB uygulaması dünyada yaygınlaşmakta.

Yaşanan değişimin bir sanayi devrimine dünyayı daha da yakınlaştırdığı savunulmakta. Birinci sanayi devrimi 18. Yüzyılda tekstil sanayinin makinalaşması ile, ikinci devrimin ise ABD'de 20 yüzyılda montaj hatlarındaki gelişmelerle gerçekleştiği belirtilmektedir. Üretim sistemleri daha çok sayısallaştıkça, üçüncü büyük değişim de yaklaşmakta. Bu değişim ürünlerin daha az sayıda ve daha ekonomik olarak üretimini olanaklı kılacak, daha esnek, daha yeni malzemelerin kullanıldığı, tamamen yeni üretim süreçlerinin yapılabildiği, kolay kullanımlı robotların varolduğu, eşanlı-online olarak yeni ortak üretim hizmetlerinin sunulduğu yapılara evrileceği ortaya atılmaktadır. Tekerleğin dönüğü neredeyse tamamladığı, toplu üretimden bireysel üretime doğru bir akımın varlığının geldiği öne sürülmektedir. Gerçekten bir sanayi devrimi yolda mı, izleyeceğiz.

Kaynaklar:

1. Markillie, P., Third Industrial Revolution, The Economist, April 2012
2. [http://www.mmsonline.com/cdn/cms/uploadedFiles/WhatisAdditiveManufacturing\(1\).pdf](http://www.mmsonline.com/cdn/cms/uploadedFiles/WhatisAdditiveManufacturing(1).pdf)
3. <http://www.compete.org/about-us/initiatives/manufacturing>
4. <http://www.fablabinternational.org>