

MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE GELECEK VİZYONU: ENDÜSTRİ 4.0

Sabit TUNÇEL¹ Zeki CANDAN² Atanur SATIR³

¹ Dr. Müh., Orman Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Üyesi

² Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

³ Orman Endüstri Yük. Müh., Orman Genel Müdürlüğü, İç Anadolu Ormancılık Arş. Ens. Müd.
sabittuncel@gmail.com

Özet- Küreselleşen dünyamızda hızlı nüfus artışı ile birlikte modern teknolojiye olan ihtiyaç da aynı oranda artmaktadır. İletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ile birlikte 2000’li yılların sonlarına doğru akıllı cep telefonları ve bilgisayar sistemleri hayatımıza girmiş ve son 10 yılda kullanımı çok hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır. Bunun yanında akıllı cihazlar, akıllı ürünler, akıllı binalar ve akıllı şehirler gündemimize girmiş olup, bu sistemler başta otomotiv ve savunma sanayisi olmak üzere birçok endüstride kullanılmaya başlanmıştır. Mobilya endüstrisi de kaçınılmaz bir şekilde bu değişimden etkilenecektir. Ülkemiz sanayisi içerisinde ilk beşte yer alan mobilya endüstrisinin yapısı, büyük oranda küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmakta olup bunun yanında azımsanamayacak ölçüde büyük ölçekli işletmelerimiz de bulunmaktadır. Türkiye mobilya sanayisinin yapısı emek yoğunudur. Günümüzde küreselleşen dünyada bu sektörde birçok yabancı markanın ülkemize girmesi ile rekabet artmıştır. Bu da beraberinde kârlılık oranlarında ciddi değişimlere sebep olmaktadır. Firmaların bu rekabetçi ortamda ayakta kalabilmesi, bunun ötesinde büyüyüp ihracat yapabilmesi için sadece düşük fiyata ürün üretmesi değil, aynı zamanda kaliteli ürünleri zamanında teslim etmeyi gerektirmektedir. Bütün bu gereksinimlerin bir arada çözülebilmesi sadece insan kaynağı ve finansal güç yeterli olamamaktadır. Bu ihtiyaçlar, günün gerektirdiği şekilde akıllı teknolojilerin mobilya endüstrisinde kullanılması ile karşılanma noktasına gelecektir. Bu kapsamda “Endüstri 4.0.” yakın zamanda mobilya sektöründe de hayata geçecektir.

Anahtar Kelimeler- Endüstri 4.0, Akıllı makineler, Mobilya endüstrisi

FUTURE VISION IN FURNITURE INDUSTRY: INDUSTRY 4.0

Abstract- In this globalizing world, the demand for the modern technology has been increasing at the same rate as the population growth. Along with the rapid development of communication technologies, smart phones and computer systems entered our lives by the end of the 2000s, and have become very popular in the last 10 years. Additionally, intelligent devices, products, buildings and cities have entered our agenda, and these systems have been since used in many industries; mainly automotive and defense. The furniture industry will inevitably be affected by this change. The structure of the furniture industry, which is ranked in the first-five of our country's industries, is laborious and mostly composed of small and mid-scaled enterprises, and there are also

Bu makale, 4. Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi'nde sunulmuş ve İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi'nde yayınlanmak üzere seçilmiştir.

considerable number of large-scaled enterprises. Recently, the competition in Turkey in furniture industry has increased with foreign brands entering our country's economy because of the globalization. This leads to serious changes in profitability ratio. For enterprises to survive, even to export in this environment, it is not only required to produce low-priced products, but also to deliver quality products on-time. Human resources and financial power alone are not able to meet these requirements, and they will come to the point where intelligent technologies will be used in the furniture industry as required by the day. In this context, "Industry 4.0" will be brought into action in the furniture industry soon.

Key Words- Industry 4.0, Smart machines, Furniture industry

TÜRKİYE MOBİLYA ENDÜSTRİSİ

Mobilya; insanların oturma, yemek yeme, uyuma, dinlenme, çalışma, eşya depolama ve sergileme gibi günlük yaşama yönelik temel gereksinimlerini güvenli ve konforlu bir şekilde karşılamının yanında, bu işlevleri yerine getirirken düzen, kolaylık ve rahatlık sağlayan sabit ya da taşınabilir, genelde ağaç malzemeden oluşturulmuş estetik görünümlü kullanım eşyalarının tümü olarak tanımlanır [1]. Mobilya endüstrisi bahsi geçen insan odaklı gereksinimleri karşılamak için birçok ürün grubunda üretim yaparken aynı zamanda bu ürünlerin bazı bileşenlerini başka sektörlerden gerek hammadde halinde gerek son ürün olarak temin ederek bu sektörler de katkı sağlamaktadır [2]. Bu bağlamda, orman ürünleri sanayisine ait bir imalat dalı olan mobilya sektörü, Türkiye'nin genel imalat sanayisi içinde %11 civarında bir paya sahip olarak ülkemizin ekonomisi için önemli bir sektör haline gelmiştir [3].

Türkiye'nin mobilya sektörü, çoğunluğu geleneksel üretim yöntemleriyle emek yoğun çalışan atölye tipi, küçük ve orta ölçekli işletmeleri kapsamaktadır. Ancak mobilyaya olan talep, son yıllarda artan kentleşme akımları ve buna bağlı olarak meydana gelen göçler ve hızlı nüfus artışı ile yaşanan sosyal gelişimlere paralel olarak gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum Türkiye'nin aynı zamanda en eski sektörlerinden biri olan mobilya sektörünü dinamik olmaya ve sürekli kendini geliştirmeye itmiştir. Bunun bir sonucu olarak, bu sektör 2000'li yıllardan günümüze hızlı bir büyüme trendi yakalamış ve KOBİ'lerin yanı sıra büyük ölçekli işletmelerin de sayısının çoğaldığı ve temelinde yine emek olan ancak geçmişe oranla bilginin ve sermayenin ağırlığının arttığı bir imalat kolu haline gelmiştir [2, 4].

TÜİK verilerine göre 2015 yılı içinde mobilya sektöründe toplam 34.477 adet işletme faaliyet göstermekte ve bu işletmeler 196.996 kişiye istihdam sağlamaktadır [5]. Buna karşın Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre Nisan 2015 itibariyle Türkiye'de mobilya sektörü SGK'ye kayıtlı 20.671 adet işletme bulunmaktadır [2]. Bu işletmelerden, 20.214 adedi küçük ölçekli işletme (0 – 49 çalışan), 286 adedi orta ölçekli işletme (50 – 99 çalışan) ve 172 adedi büyük ölçekli işletme (100 ve üzeri çalışan) olmaktadır [2]. Küçük ölçekli işletmeler 101.968 kişiye, orta ölçekli işletmeler 19.647 kişiye ve büyük ölçekli işletmeler 40.508 kişiye istihdam olanağı sağlamaktadır [2]. Bu veriler zorunlu sigortalı kişi sayısını vermekte olup sigorta kaydı bulunmayan işletmeler ve bu işletmelerde bulunan diğer çalışanlar dâhil edilmemiştir. Sektörün faaliyet gösteren işletme sayısı bakımından imalat sanayi içinde sahip olduğu paya karşın, yarattığı istihdam olanakları ile bu paya paralel bir gelişim gösterememiştir.

Mobilya sektörü son yıllarda gelişim göstermiş olmasına rağmen, dış ticaret konusunda beklenen atılımı gerçekleştirememiştir. Bu sektörün ülkemizin toplam ihracatındaki payı 2005 yılında %0,97 iken, 2015 yılı itibariyle artarak %1,58 seviyesine çıkmıştır. Türkiye'nin mobilya ihracatı 2005 yılında 715 milyon dolar olarak gerçekleşmiş ve 2008 yılına kadar artış trendi

göstermiştir. Bu yılda yaşanan küresel krizin sonucu %13 oranında bir düşüş yaşamış olmasına rağmen, 2009 yılından itibaren tekrar artış göstererek 2014 yılında 2,4 milyar dolara ulaşmıştır ve 2015 yılında yine bir düşüşle 2,25 milyar dolara ulaşmış ve bu sayılarla dünya mobilya ihracatı listesinde 12. sıraya oturmuştur [2]. Mobilya sektörü, ihracat sayıları ithalatından daha yüksek olan, bir başka deyişle cari fazlası veren ender sektörlerden biridir. Ülkemizin toplam ithalatı içindeki payı 2005 yılında %0,33 iken, 2015 yılı itibariyle küçük bir artışla %0,41 seviyesine çıkmıştır [2]. 2005 yılında 389 milyon dolar olarak gerçekleşen mobilya ithalatı, 2011 yılına kadar artış göstermiş ve 941 milyon dolara ulaşmış olup takip eden yılda %13 düşüş göstermiş olmasına rağmen 2013 yılından itibaren iki sene içinde yükselişe geçmiş ve 969 milyon dolara ulaşmıştır [2]. Ancak 2015 yılında %15 civarında bir kayıpla 850 milyon dolar seviyelerine gerilemiştir [2].

Gümrük birliği serbestisi ile yaygınlaşan küreselleşme ile daha da sertleşen rekabetçi ortamın gerektirdiği bilgi, teknoloji ve sermaye yoğun anlayışa, geleneksel yöntemlerle çalışan ve Türkiye mobilya sektörünün büyük bir kısmını oluşturan küçük ölçekli işletmeler uyum sağlayamamıştır. Değişen müşteri profili ile birlikte ortaya çıkan farklı tasarım seçenekleri, kişiye özel veya seri imalat vb. taleplere kaliteli ve hızlı karşılık vermek için teknolojiyen faydalanmak günümüz koşullarının olmazsa olmazı durumuna gelmiştir [6]. Ancak ülkemizin teknoloji ve makine üretimi konularında büyük oranda dışa bağımlı bir yapıda olması, sektörün bu anlayışları bünyesine katmasını zorlaştırmaktadır ve bu konularda yapılacak Ar-Ge çalışmaları desteklenmelidir [6].

1.1. Mobilya Sektöründe Kapasite Kullanımı ve Verimlilik

Ülkemizde mobilya sektörü tarihsel süreci içinde ekonomik krizlerin sebep olduğu finansman güçlükleri, organizasyonel zafiyetler, çalışanlarla yaşanan sıkıntılar, kalifiye iş gücü ve iş gücünden vardiya sistemi ile çalışmaktan dolayı birim zamanda daha az verim elde edilmesi gibi çeşitli sebeplerden dolayı hiçbir zaman tam kapasite ile üretim yapamamıştır. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası verilerine göre genel imalat sektörü 2007-2016 yılları arasında içerisinde kapasite kullanımı bakımından çok sert inişler (2009, %-17,38) ve çıkışlar (2010, %9,34) yaşamıştır ve 2016 yılında %77,36 olarak belirlenmiştir [7]. Mobilya sektöründe yıllık ortalama kapasite kullanımları ise bu oranlara kıyasla her yıl daha düşük olarak meydana gelmiştir. 2006 yılında %71,6 olan kapasite kullanımı, 2007, 2008, 2009, 2012 ve 2016 yıllarında bir önceki yıla oranla azalma göstermiştir. Mobilya imalatında 2016 yılı sonunda kullanılan ortalama kapasite ise %71,44 olmuştur ve 2006 yılına göre çok az da olsa bir azalma göstermiştir [7]. Mobilya sektörü son 10 yıl içinde %70,54'lük bir kapasite kullanım oranı ile dikkat çekmektedir. Tüm bu oranlar bu sektörün, uluslararası rekabette olduğu diğer bütün ülkelerdeki kapasite kullanım oranlarından çok daha azdır [2]. Bu durum verimsizlik yaratmaktadır ve işletmelerin markalaşma sürecini yavaşlatmaktadır. Kapasite kullanım oranlarının artırılması için yeni bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır.

2. ENDÜSTRİ 4.0 KAVRAMI

Genel imalat sanayisi, ortaya koyduğu istihdam ve çıkardığı ürün ve yarı ürünlerle birlikte bir ülkenin ekonomisi içinde kilit bir role sahiptir. Bu sebeple imalat sanayisinde yaşanacak yenilikler de önem kazanmıştır ve uluslararası rekabette çok yakından takip edilmesi, hatta fiziki ve ekonomik şartların sağlandığı ortamlarda bu yeniliklerin mevcut yöntemlere entegre edilmesi gerekmektedir. İmalat sanayi, 2000'li yıllara kadar üç adet bu tarz yenilik veya devrimi yaşamış ve her biri mevcut şartlardan istifade ederek güçlenmiştir. Bunlardan ilki, 18. yüzyılın ikinci yarısında Britanya'da başlayan ve 19. yüzyılın son çeyreğine kadar süren birinci sanayi devrimi, bir başka deyişle Endüstri 1.0'dır. Bu dönemde üretim yapan makinelerin çalıştırılması, su ve buhar gücünün yaygın bir şekilde kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. İkinci

sanayi devrimi, Endüstri 2.0, ise 19. yüzyılın sonuna doğru elektrik, gaz ve petrol gibi yeni enerji kaynaklarının kullanımı ile yükselmiştir. Bu dönemde yanmalı motorlar geliştirilmiş, talep artışı yaşayan sektörlerde seri üretimin temelleri atılmış ve haberleşme-iletişim yöntemleri çağ atlamış olup bu enerji kaynaklarının potansiyellerinin tam olarak kullanılması sağlanmıştır [8]. İkinci sanayi devriminden yaklaşık bir asır sonra başlayan üçüncü sanayi devrimi, Endüstri 3.0, 2000’li yıllara kadar devam etmiştir. Endüstri 3.0, elektroniklerin (yarı iletkenler, transistörler, mikroişlemciler), bilgisayarların (ana ve kişisel) ve internetin yükselişe geçtiği ve iletişimin yeni bir boyut kazandığı bir dönem olmuştur [8]. Bu üç devrimi kısaca özetlersek, Endüstri 1.0 üretimi gerçekleştirmek için su ve buharı, Endüstri 2.0 üretimi seri halde yapmak için elektrik enerjisini, Endüstri 3.0 üretimi otomasyona geçirmek için elektronik ve bilgi teknolojilerini kullanmıştır. İmalat sanayi, 21. yüzyılın başından itibaren sırtını Endüstri 3.0’a dayayan ve dijital devrimin üzerinde yükselen Endüstri 4.0 olarak isimlendirilen yeni bir değişimin içinde bulunmaktadır [8].

Endüstri 4.0 kavramının temelinde, insanın, makinelerin, robotik ekipmanların ve ürünlerin birbiri ile iletişim kurduğu ve bu şekilde üretimin düzenlendiği, bir ağa bağlı sistemlerin hayata geçirilmesi bulunmaktadır [9]. Endüstri 4.0 terimi ilk kez 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı’nda kullanılmış, bunu takip eden yıl içinde Henning Kagermann ve Siegfried Dais (Yönetim Kurulu Başkan V., Robert Bosch GmbH) eş başkanlığında dördüncü sanayi devrimi konusunda oluşturulan çalışma grubu, hazırladığı bir takım Endüstri 4.0 uygulama önerilerini dönemin Almanya Federal Hükümeti’ne sunmuştur [10]. Avrupa’da bu yeni anlayış üzerinde, şu anda başta Almanya (Industrie 4.0) olmak üzere, Fransa (La Nouvelle France Industrielle), İtalya (Fabbrica Intelligente), Hollanda (Smart Industry) ve Slovakya (Smart Industry) gibi ülkeler çalışmalar yapmaya başlamış durumdadır [11]. Bunların yanı sıra İrlanda, Avusturya ve İsveç, imalat sanayilerinin modern ve büyük olmaları sebepleriyle, Endüstri 4.0’e adapte olmak için daha hızlı reaksiyon gösterecek ülkeler arasındadır [11]. Belçika, Finlandiya, Danimarka ve Birleşik Krallık ise günümüzde her ne kadar düşüşte olmasına rağmen imalat sanayilerinin sahip olduğu potansiyelle Endüstri 4.0 uygulamalarını hayata sokabilecek diğer ülkeler arasındadır [11]. Dünya genelinde ise Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Çin [12] ve Afrika’nın [13] da Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmaları ivme kazanmıştır.

Literatürde Endüstri 4.0 kavramı ile ilgili çalışma yaparken Nesnelerin İnterneti (IoT) kavramıyla da karşılaşmak mümkündür. Ancak her ne kadar bu iki kavram ilişkili olsa da birbirlerinin yerine kullanılmaları doğru olmamaktadır. Bu kavramların birbirinden ayrı hedefleri, çıkarımları ve fayda sağlayacağı grupları vardır. Nesnelerin İnterneti genellikle tüketici odaklı teknolojilerle ilgilidir ve birbirine veya internete bağlı akıllı cihazların oluşturduğu bir yapıyı belirtmek için kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 ise önceliği üretim olan, hem Endüstri 3.0’ın ortaya koyduğu otomasyondan hem de 21. yüzyılın başında dijital devrimin hayatımıza kattığı Nesnelerin İnterneti kavramından faydalanan yeni bir anlayıştır.

2.1. Mobilya Sektöründe Endüstri 4.0 Yaklaşımı

Mobilya imalatında sanayi devrimleri yaşanmadan önce, kişiye özel olarak imal edilmiş ürünler standart bir süreçti. Ancak ilerleyen zamanlarda yaşanan sanayi devrimleri, bu sektörü seri üretime ve otomasyon kullanmaya iterken, tüketicileri de bu sayede daha ucuz üretilen ve hâlihazırda bulunan ürünleri kullanmaya yöneltmiştir. Endüstri 4.0 ise bu sektörde gerek ürünlerde gerekse bu ürünleri üreten üretim sistemlerinde teknolojidenden maksimum faydalanmanın önünü açacaktır. Böylece otomasyona tam olarak adapte olmuş ve üretimde robotik ekipmanlardan faydalanan yeni üretim hatlarında hem çağın gerektirdiği yüksek teknoloji hem de önceki dönemleri karakterize eden kişiselleştirilmiş ürünlerin üretilmesi gerçekleşecektir.

Günümüzde teknolojinin getirdiği yeniliklere ayak uydurmak, her sektörde olduğu gibi mobilya sektöründe de zorunluluk haline gelmiştir. Sektördeki firmaların ulusal olduğu kadar uluslararası rekabet ortamında da hayatta kalabilmesi için makine parkurunu ve üretimini yapacağı ürün gruplarını yeni teknolojilerle donatması ve Endüstri 4.0 yaklaşımına uygun hale getirmesi kaçınılmazdır. Türkiye Mobilya Sanayicileri Derneği (MOSDER) Başkanı Nuri Öztaşkın, Orman Sanayi İş Adamları Gazetesi'ne (ORSİAD) vermiş olduğu röportajda “Sektörün %75’ini temsil eden markalı mobilya firmalarının üretim tesislerini AR-GE üssüne çevirdiklerini belirtmiştir.” [14]. Dünya genel imalat sektörünün hatta özellikle mobilya sektörünün yeni trendlerini takip etmek, bu sektörün geleceği için çok önemlidir.

Akıllı fabrika ve akıllı ürün çağı olarak da isimlendirilebilen bu devrimin faydaları mobilya sektöründe bulunan bazı işletmeler tarafından yanlış anlaşılabilir. Endüstri 4.0 anlayışının yaygınlaşması ile birlikte akıllı makinelerin yükselişe geçmesi ve birbirleriyle iletişim halinde olmaları nedenleriyle insana olan ihtiyacın azalacağı korkusu yayılmıştır. Bilakis istihdam, bu makineleri tasarlayacak, programlayacak, ilk komutu verecek ve kontrol edecek insanlara olan ihtiyaçla önceki oranlara kıyasla daha fazla olacaktır.

2.2. Gelecekte Mobilya Sektörü Nasıl Şekillenecek

Mobilya sektörü Endüstri 4.0’ın getirdiği teknolojik yeniliklerle beraber, diğer endüstri devrimlerinin sağladığı atölye düzeninden fabrika düzenine geçişi daha da ileriye götürerek akıllı fabrikalar düzenine geçirecektir. Bu yeni akıllı düzende fabrika içinde diğerleriyle bağlı bir makine, aynı hatta çalışan başka bir makineye üstünde çalıştığı parçanın bittiğini ve yeni parçanın göndermesini veya lojistik robota biten parçanın alınması gerektiğini söyleyebilir. Hatta bu makineler kullandıkları takımların hizmet ömrünü ne zaman tamamlayacağını ve ne zaman değiştirilmeleri gerektiğini dahi söyleyebilmektedir. Ancak bu akıllı fabrikalara makine eklemek veya yeni bir ürün üretmek için mevcut makine parkurunu adapte etmek, tasarım, alışma ve test etme gibi, beklenmedik gecikmeler sonucunda çok masraflı olabilecek bir dizi işlemi içermektedir. Endüstri 4.0’ın getirdiği bir diğer yenilik ise bu işlemlerin tamamının sanal bir fabrika ortamında yapılarak olası bütün olumsuzlukların işleyişe geçmeden ortadan kaldırılması olmuştur.

Sanal gerçeklik kavramının fabrika ortamında fabrika planlamasına kattığı yararın yanı sıra nihai tüketiciyle buluşması da çok yakın zamanda mobilya imalatçılarının rekabet ortamında kazançlı çıkmaları için atmaları gereken bir adım olacaktır. Örneğin, bir firmanın farklı renk ve desende üretebileceği tüm mobilyaları sergileme imkânı bulunmamaktadır. Ancak bir müşteri almak istediği özelliklerdeki ürünü, firmanın sanal gerçeklik uygulaması ile görerek son kararını daha kolayca verebilecektir. Ya da müşteri, yine bu uygulama ile ürünün kullanacağı ortamda yerleştirilmiş haline erişip boyutları ve uygunluğu ile ilgili bir fikir sahibi olabilecektir.

Sanal gerçeklik ile yukarıda bahsi geçen elde edilebilecek faydaların bazıları günümüz koşullarında farklı alanlarda kullanıma sunulmuştur. Ancak ilerleyen zamanlarda bu teknolojinin daha da geliştirilmesi ile mobilya sektörü yeni üretim tesislerine veya ürünlere çok daha hızlı uyum sağlayacaktır ve bu da verimliliği arttıracaktır dolayısıyla sektörün büyümesini hızlandıracaktır.

2.3. Endüstri 4.0 Yaklaşımında İstihdam Nasıl Şekillenecek

Endüstri 4.0 teknoloji itimi şeklinde bir hareketle imalat sanayisinin güdümüne girmiştir ve önümüzdeki 10 sene içinde çevresini bu harekete adapte ederek merkezi bir konum alacaktır. Üretimin birbiriyle bağlantılı makinelerle ve ara işlemlerin robotik ekipmanlarla yapılacağı

akıllı fabrika düzeninde, mobilya sektörünün en büyük korkusu istihdam oranında yaşanacak azalma olacaktır. Ancak bu korku çok yerinde bir korku değildir, çünkü bu teknolojinin yaygınlaşacağı fikri üzerine yapılan araştırmalar, istihdamın azalmasının söz konusu olmadığını, aksine arttığını ortaya koymuştur. Tabii ki mobilya sektöründe istihdamın kullanılacağı alanlar farklılık gösterecektir ve artık kantitatif çalışan ihtiyacından kalitatif çalışan ihtiyacına doğru bir gelişim olacaktır. Çalışanların kalifiye olması noktasında, bu sektörle ilgili eğitim veren üniversitelere veya sektöre eleman yetiştiren diğer kurumlara büyük iş düşecektir. Bu sektörle ilgili eğitim ve öğretim kurumlarının tamamı Endüstri 4.0'ı, kendi programlarının, çalışmalarının ve müfredatının merkezine koyarak yürütmek zorunda olacaktır. Böylece eğitim kurumları ve sektörün iş birliği ile Endüstri 4.0 anlayışından maksimum verim alınarak rekabet edilen ülkeleri yakalama hatta geçme fırsatı elde edilebilir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Ön görülen bu gelişim Türkiye mobilya sanayinin yapısını tamamen değiştirecektir. Hepimizin bildiği üzere mobilya sektöründe istihdam edilen mavi yaka personelin eğitim seviyesinin düşük olması gelişimi yavaşlatmaktadır. İşletmelerde değişime olan direnç mobilya sektöründe çok daha fazla ve birde buna istihdam konusunda insanların mevcut işlerini kaybedeceği endişesi eklendiğinde bu direnç daha da artacaktır. Endüstri 4.0 orman endüstrisinde devreye girmesi ile mühendislere olan ihtiyaç ciddi bir şekilde artacak. Mevcut mühendisler değil bu kavram ile yetişmiş mezunlara ihtiyaç doğacaktır. Bu bağlamda önümüzdeki dönemde bilinen mühendislik kavramı ve içeriği tamamen değişecek, bazı mühendislik alanları ortadan kalkarken yerini farklı doktrinlere bırakacaktır. Bu yüzden üniversiteler farkındalığını arttırarak stratejik planlarında fakültelerini re organize etmelidir.

Sektörün ve Üniversitelerin bu konuda herhangi bir çekinceye mahal vermeden gerekli teknik ve zihinsel dönüşümü yaparak yatırımlarını bu doğrultuda gerçekleştirmelidir. Dolayısıyla Endüstri 4.0 kavramı ya da akıllı fabrikalar öngörüsü sektöre detaylıca anlatılmalıdır.

Verimliliği sadece makineden geçen parça sayısı olarak algılayan sektörün firma sahibi ve yöneticilerine işletmeye katma değer sağlayan tüm çalışmaların verimlilik kavramı içerisinde analiz edilmesi gerekliliği anlatılmalıdır. Süreçlerini analiz etmeyen bunları geliştirmek için harcanan zamanı gereksiz bulan bir yapıya akıllı fabrikaların işletmesini yapacak bunları kurgulayacak personeli istihdam etmesi gerektiğini öğretmemiz gerekmektedir.

Mühendislik kavramının önem kazanacağı 4. Sanayi devriminde üniversitemize büyük görevler düşmektedir. Bu kavramı bilen ve konusunda yetkin uzman mühendislere ve ara eleman dediğimiz meslek yüksekokulu mezunlarına ihtiyaç duyulacaktır. Dolayısıyla bu okullarımızın eğitim programlarını yeniden düzenlemeleri gelişimin temel taşlarını oluşturacağı gibi, geçiş sürecinin hızlı ve problemsiz olmasını sağlayacaktır.

4. KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri, *Mobilya Sektör Raporu - 2016*, editörler Sevil Sakarya ve Öykü Doğan. 2016, OAİB Genel Sekreterliği: Ankara, Türkiye.
2. Muhittin Adıgüzel, *Dünyada ve Türkiye'de Mobilya Sektörü: Mevcut Durum, Sorunlar, Öneriler ve Rekabet Gücü*, Sektörel Etütler ve Araştırmalar. 2016, İstanbul Ticaret Odası: İstanbul, Türkiye.
3. Türkiye İstatistik Kurumu, *İstihdam verileri ve girişim (iş yeri) sayısı - ISIC Rev.3 No:3611-3614*. 2012, TÜİK, Bilgi İşlem Veritabanı: Ankara, Türkiye.

4. Çukurova Kalkınma Ajansı, *Mobilya Sektörü Araştırma Raporu Nisan 2014*. 2014, Çukurova Kalkınma Ajansı: Adana, Türkiye.
5. Türkiye İstatistik Kurumu, *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri - NACE Rev.2*. 2017, TÜİK: Ankara, Türkiye.
6. Erdiñ Çanakcı, *TR72 - Mobilya Sektör Raporu*. 2016, Orta Anadolu Kalkınma Ajansı: Ankara, Türkiye.
7. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, *Kapasite Kullanım Oranı-İmalat sanayi (Ağırlıklı-NACE Rev.2)*. 2017, TCMB, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi: Ankara, Türkiye.
8. ICS & Cybersecurity. *The 4 Industrial Revolutions*. 2017 [Erişim tarihi: 15 Eylül 2017]; Web adresi: <https://www.sentryo.net/the-4-industrial-revolutions/>.
9. Miklós Gubán ve György Kovács, *Industry 4.0 Conception*. Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering, 2017. **10**(1): p. 111.
10. Industrie 4.0 Working Group, *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*, editörler Henning Kagermann ve Siegfried Dais. 2013: Hannover, Almanya.
11. Centre for the Promotion of Imports. *Industry 4.0 in Europe*. 2017 [Erişim tarihi: 15 Eylül 2017]; Web adresi: <https://www.cbi.eu/market-information/outsourcing-itobpo/industry-40/>.
12. Reinhard Geissbauer, Jesper Vedsø, ve Stefan Schrauf, *Industry 4.0: Today's Most Dynamic Business Opportunity*, Forbes. 2016.
13. Deloitte South Africa, *Industry 4.0 Is Africa ready for digital transformation?* 2016, Deloitte Africa - Professional and Consulting Services: Güney Afrika.
14. Orman Sanayi İş Adamları Gazetesi. *Mobilya sektöründe Endüstri 4,0 dönemi*. 2017 [Erişim tarihi: 17 Temmuz 2017]; Web adresi: <http://www.orsiad.com.tr/mobilya-sektorunde-endustri-40-donemi.html>.