

ENDÜSTRİ 4.0 VE MOBİLYA ENDÜSTRİSİ

Emel ÖZTÜRK¹, Küçük Hüseyin KOÇ¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34473, İstanbul, TÜRKİYE
emelozt@istanbul.edu.tr

Özet- Endüstri 4.0 yaklaşımı veya dördüncü endüstri devrimi, dünyanın gelecek 100 yılını etkileyecek, endüstriye yönelik yeni bir vizyon olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk kez 2011 yılında Hannover Fuarı'nda ortaya atılan ve Federal Almanya Hükümeti'nin bir sanayi modernleşmesi projesi olarak duyurduğu Endüstri 4.0 amacı itibariyle, dünya mal ve hizmet tedarik zincirinin üzerinde otomasyona dayalı tam hâkimiyeti ifade etmektedir. Büyük veri, gerçek zaman ve bağlılık kavramları Endüstri 4.0'ın getirdiği ezber bozan farklılıklardır. Bu üç önemli farklılık, iş dünyası ve liderlik bağlamında da önemli etkiler yaratmaktadır. Günümüz hız ve karmaşasının getirdiği zorluklar, bireysel liderlikler yerine kolektif bir liderlik kültürü oluşturmakta ve "daha akıllı" sistemleri zorunlu hale getirmektedir. İşletmeler üretimde değişim için Endüstri 4.0 ile atılım yapmakta; üretim tesislerinde, üretim ve verimliliği artırmak üzere 'Endüstri 4.0'ı kullanmaktadırlar. Sanal üç boyutlu geliştirme, dijital planlama ve izleme, yazılım dilleri bilme, yapay zekâ, robotlaşma, inovasyona odaklanma, iyi bir ekip kurma, girişimcilik, sürekli öğrenme gibi kavramlar, değişime açık yeni neslin odak noktası olarak Endüstri 4.0 ile karşımıza çıkmaktadır. Nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, giyilebilir teknoloji, drone'lar ve daha birçok teknolojik kavram, doyumluğa ulaşmamış pazar fırsatları olarak yer almaktadır.

Mobilya endüstrisi yapısı gereği gelişmeye açık olması dolayısıyla, yakın gelecekte dijital teknolojilerin ön plana çıktığı bir sektör haline gelebilir. Sektörün heterojen yapısı, dijital çağa ayak uydurma konusundaki gelişmelerin de farklılaşacağına göstergesidir. Bu çalışma ile mobilya endüstrisinin Endüstri 4.0'a yaklaşımı, Endüstri 4.0'ın mobilya endüstrisine olası etkileri, geçiş ve dönüşüm süreci değerlendirilip, öneriler geliştirilerek, konu tartışmaya açılmıştır.

Anahtar Kelimeler- Endüstri 4.0, 4. Endüstri devrimi, mobilya endüstrisi, Türkiye.

INDUSTRY 4.0 AND FURNITURE INDUSTRY

Abstract- The Industry 4.0 approach or the fourth industry revolution is antagonizing the industry as a new vision that will impact the next 100 years of the industry. Introduced in Hannover Fair for the first time in 2011 and announced by the Federal German Government as an industrial modernization project, the industry expresses the full automation-based dominance over the world goods and service supply chain for the purposes of 4.0. Big data, real-time and loyalty concepts are the disturbing differences that industry has brought about by 4.0. These three important differences also have important implications in the context of business and leadership. The challenges of

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

today's speed and complexity create a culture of collective leadership rather than individual leadership and make "smarter" systems compulsory. Businesses make breakthroughs with Industry 4.0 for change in production; Use 'Industry 4.0' to increase production and productivity in production facilities. Concepts such as virtual three-dimensional development, digital planning and monitoring, software lingering, artificial intelligence, robotics, focus on innovation, building a good team, entrepreneurship, ongoing learning are antagonistic to Industry 4.0 as the new focal point of change. The internet of objects, three-dimensional printers, wearable technology, drone's and many other technological concepts are not enough to saturate market opportunities.

Because the furniture industry is open to development due to its structure, it may become a sector where digital technology is at the forefront in the near future. The heterogeneous structure of the sector is an indication of the differentiation of the developments in the digital age footprinting. In this study, the approach of the furniture industry to the industry 4.0, the effects of the industry 4.0 to the furniture industry, the transition and transformation process were evaluated, the suggestions were developed and the subject was discussed.

Key Words- Industry 4.0, 4. Industrial revolution, furniture industry, Turkey

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

18. yüzyılın ortalarında başlayan endüstri çağı, ortaya koyduğu değişim ve gelişim ile günümüze kadar dört büyük devrim geçirmiştir. İlk devrim fabrikalarda makine, buhar ve su gücünün kullanılması ile başlamış; ikinci devrim, elektriğin kullanımı ve toptan üretimin devreye girmesi ile tetiklenmiştir. Üçüncü devrim ise bilgisayarların ortaya çıkışı ile başlamıştır. 1800'lü yıllarda hayatı kökten değiştiren sanayi devrimi kendi içinde dördüncü kez evrilerek yeni bir devrim yani Endüstri 4.0 olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstri 4.0, internetin sağlamış olduğu bağlantı gücünün etkisi ile üretim süreçlerine "akıl" katan bir endüstriyi kapsamaktadır. Fabrikalar birçok teknoloji ile her geçen gün daha da akıllanmaktadır [1],[2].

Dördüncü sanayi devrimi, günümüze kıyasla yepyeni bir yaşam tarzı getirmektedir. Nesnelerin interneti, sistemlerin interneti, akıllı sensörler, üç boyutlu yazıcılar, giyilebilir teknoloji, dronelar, robotik teknolojiler, akıllı üretim sistemleri, 3-D yazıcılar, büyük veri, bulut bilişim, yapay zekâ, veri transferi ve daha birçok teknolojik kavram, önümüzde doyunluğa ulaşmamış pazar fırsatları olarak durmaktadır. Bu fırsatları iyi değerlendirmek firmaların, değişime açık yeni nesil odak noktası olmalıdır. Köklü firmalardansa, bireysel girişimcilerin daha çok ön planda olacağı tahmin ediliyor. Girişimcilik, yazılım dillerini bilmek, iyi bir ekip kurmak, inovasyona odaklanmak, sürekli öğrenmek, teknoloji ve inovasyonun nasıl yönetileceğinin öğrenilmesi, kendini geliştirmek isteyen firmalar için odaklanmaları gereken önemli konular olacaktır [3].

İnsanlık tarihinde; ilk toplumlarda fiziksel kuvvet, tarım toplumunda toprak rekabet avantajı olmuştur. 20. Yüzyıl, sanayi devriminin damga vurduğu ve yaşayış biçimlerini değiştirdiği bir milat olmuştur. Özellikle savaştan çıkan ve her aradığını bulma imkânı olmayan insanlar, makineye yatırım yapıp kitlesel üretimde gelişen firmalar rekabet avantajını elde etmişlerdir. Günümüzün rekabet avantajı ise "bilgi"dir. Ülke olarak 2 ile 3. Sanayi devrimi arasında olduğumuzdan bu yeni rekabet avantajı çok önemlidir. Bulut, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, nanoteknoloji, gen teknolojisi... Bu kavramların hızlı gelişimini ülke olarak yakalamalı ve bunun için, bizim de bilgiye yatırım yapan, zeki, çevik ve ahlaklı firmalar üretmemiz gereklidir [4]. Yeni devrimin ortaya çıkardığı akıllı fabrikalarda, internet ile birbirine

bağlanmış teknolojik cihazlar, üretim zincirinin tamamını kontrol ediyor ve kendi kararlarını kendileri veriyor. Yeni teknolojiler; fiziksel, dijital ve biyolojik dünyaları bir araya getiriyor. İç içe geçmeye başlayan bu dünyalar ise ekonomileri, sektörleri, hatta insan olmanın ne olduğu yönündeki fikirleri dahi değiştiriyor. Yaşadığımız süreç budur ve bu süreç doğal olarak birçok değişimi de beraberinde getiriyor ve gelecekte getirmeye de devam edecek. [1]

Endüstri 4.0' a ayak uydurabilmek için şirketlerin sadece üretim bandlarını uyumlu hale getirmeleri yetmiyor. Başarılı olmak için hem üretimin hem de pazarlamanın tüm süreçlerini baştan aşağı buna göre planlamak gerekiyor. Giriş bir sarmal olarak önümüze çıkan Endüstri 4.0, ürünün henüz fikir aşamasındayken başlayan, siparişlerin verilmesinden gelişim ve imalata, buradan da son kullanıcıya teslim edilmesine kadar uzanan uzun bir süreçtir. Ardından ise bütün hizmetlerin geri dönüştürülmesi ve sürece dâhil edilmesiyle son bulmaktadır. Yani bir ürünün üretilmesinden geri dönüşümüne kadar tüm evreleri birbiriyle bağlayan kapsamlı bir operasyondur ki bu, firmaların baştan aşağı kendini dönüştürmesi ve sistemleri entegre etmesi anlamına gelmektedir. Değer üretmeye giden yolda insanları, nesnelere ve sistemleri birbirine bağlayarak dünyayı devasa bir bilgi sistemine dönüştüren Endüstri 4.0'ın önemi ve üretime getirdiği pozitif etkileri şu maddeler ile özetlenebilir [2]:

- Endüstri 4.0 ile imalatta daha fazla otomasyon, müşteri tercihlerine daha fazla bağlı seri üretim, maksimum imalat kalitesi, yerleşen imalat süreçleri, hızlı inovasyon süreci ve daha az kaynak kullanımı
- Üretim süreçlerinin daha esnek ve özgür sistem ve uygulamalara imkân tanınması
- Müşterilere yönelik tamamen kişiselleştirilmiş ürünler üretmenin yüksek maliyetinin minimum seviyelere çekilmesi
- Veri ileti hızının artması ve 3 boyutlu yazıcılar sayesinde ürünlerin müşteriye daha yakın merkezlerde üretiminin sağlanması ile lojistik operasyonlarının kolaylaşması
- Enerji kaynaklarının verimli kullanılması.

Yeni bir ekonomik devrim kazanan dünyada, “Endüstri 4.0”, “internet of things” gibi kavramların hem üretim süreçlerini hem de tüketici beklentilerini şekillendirmeye başladığı görülmektedir. Dünya baş döndürücü bir hızla yeni bir çağı kucaklarken özellikle enerji kaynaklarının değişimine işaret eden gelişmeler yaşanmaktadır. Mobilizasyon tanımı değişmekte; bir neslin ‘sürat’ dediği kavram günümüzün normal, hatta yavaşı olmaktadır [5]. Endüstri 4.0'ın olmazsa olmazlarından biri nitelikli iş gücüdür. Bugünkü mesleklerin birçoğu gelecekte var olmayacak, bazı meslekler ise şekil değiştirecektir. Geleneksel üretim yapan şirketlerin varlığını sürdürmesinin yanı sıra, Endüstri 4.0'a ayak uydurmuş, baştan aşağı yenilenerek dijital dönüşen şirketler piyasanın yeni oyuncularını olarak varlık göstereceklerdir. Endüstri 4.0 ile mevcut çalışanların niteliği değişir, çalışma şekli ve iş tanımları yeniden belirlenmek zorunda kalırken; iş içeriği anlamında yeni gereksinimler doğacaktır. Çalışanların günümüz “çalışanlarına” oranla çok daha yüksek niteliklere sahip olmaları gerekecektir. Yüksek teknolojiye sahip cihazların, akıllı teknolojilerin ve bilişim sistemlerinin kullanılabilmesi için çalışanlara çok daha üst düzeyde bir eğitim verilmesi gerekecektir [2].

Çok ciddi risklerin başında ise güvenlik gelmektedir. İnternet üzerinden veya bulut tabanlı bir teknoloji aracılığıyla büyük miktarlarda bilgi paylaşımında güvenliği sağlamak oldukça zordur. Şimdiden sanal güvenlik hizmetleri geleceğin en önemli iş kolları arasında yerini almıştır. Almanya'da 2015 yılında yayınlanan Siber Güvenlik Raporu'na göre, şirketlerin yüzde 90'ı siber saldırılara maruz kaldığını, sadece yüzde 60'ı bu tarz saldırılara karşı tam olarak hazırlıklı olduklarını belirtmiştir. Birbirine bağlı teknolojiler için yeni güvenlik standartları geliştirip uygulanmalı; nesnelere interneti için ulusal ve uluslararası düzeyde yeni güvenlik protokollerinin hayata geçirilmelidir[1].

Mobilya endüstrisinin yapısı ve konumu gereği, yakın gelecekte dijital teknolojileri benimsemesi ve uygulamasıyla ön plana çıkacak sektörlerden biri olacağı öngörülmektedir. Dijital çağa ayak uydurma konusundaki gelişmelerin, endüstrinin heterojen yapısı içinde farklılaşacağı düşünülmektedir. Bu çalışma ile mobilya endüstrisinin Endüstri 4.0' a yaklaşımı, Endüstri 4.0'ın mobilya endüstrisine olası etkileri, geçiş ve dönüşüm süreci değerlendirilip, öneriler geliştirilerek, konu tartışmaya açılmıştır.

2. ENDÜSTRİ 4.0 ÇAĞINDA TÜRKİYE MOBİLYA SEKTÖRÜNÜN DURUMU(TURKISH FURNITURE SECTOR SITUATION IN INDUSTRY 4.0)

Mobilya sektörü 61 ilde 36 bin üretici ile ülke ölçeğinde 10 milyar dolarlık bir pazara ulaşmıştır. Mobilyanın 19 sektörle karşılıklı etkileşimi vardır; girdi aldığı ve girdi verdiği sektör bağlantısı yüksek üretim alanıdır. ISO 500 arasında 6 mobilya firmasının yer alması, ulaşılabilirliği ve erişilebilirliği artıran, küçük ve orta ölçek yapının esneklik ve hızı ile piyasa yapıcısı kuruluşların ulaşılabilirliğinden yararlanan bir yapıya doğru ilerlenmektedir. Bu yapı rekabet avantajının temel dinamiğidir [6]. Endüstri 4.0 için TR32 bölgesinde öne çıkan sektörlerden biri 16 kodlu ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri endüstrisi olmuştur [7].

Mobilya endüstrisinin ileriye dönük stratejilerinde göz önünde bulundurması gereken faktörlerden biri, dijital tüketici kitlesinin artmasıdır. Yapılan bir araştırmanın sonucunda, Türkiye'de tüketicilerin yüzde 65'inin dijitalleştiği ve dijitalleşen tüketicilerin her kanalı kullanıyor olması sonucu çıkmıştır. Dijital tüketicilerin rekabetçi fiyat ve kampanyalara öncelikli olarak dikkat ettiği ve hayatı onlar için kolaylaştıran ürün ve servisleri tercih ettikleri görülmüş, %60'ının hem dijital hem geleneksel kanalları bir arada kullandığı belirlenmiştir [8]. Dijital tüketicilerin sektöre vereceği yön, kuşakların davranış biçimlerinin incelenmesi ile belirlenebilir. 1965 - 1979 yılları arasında doğan X kuşağı kayın, meşe, kiraz, ceviz ya da akağaç mobilyaları ve tasarımda keskin çizgileri tercih eden X kuşağı, ortalama 8 yılda bir mobilya değiştirmektedir. 1980-1999 yılları arasında doğan Y kuşağı, işlevselliği, rahatlığı ve özgürlüğü ön planda tutarak modern mobilyaları tercih etmekte, teknolojik ürünleri de tercih edebilmekle birlikte ortalama 3,5 - 4 yılda bir mobilya değiştirmektedir. 2000 yılında doğanlarla başlayan ve teknolojiyle iç içe büyüyen Z kuşağının, ailelerini yönlendirerek daha teknolojik mobilyaları tercih ettikleri; mobilya markalarının da bu farkındalıkla son teknolojiyi kullanarak teknolojik ürünleri şarj edebilen usb portlara sahip mobilyalar gibi ürünler geliştirildiği görülmüştür [9]. Yapılan bir çalışmanın sonucunda, web ortamında değişik biçimlerde varlığı görünen 18.753 orman endüstri firması tespit edilmiştir. Ulaşılabilir web sayfası bulunan firma sayısı ise 3.124 olarak bulunmuştur. Orman endüstrisi için web sayfası olan firmaların %24' ünün sayfa içeriklerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Firmaların sadece %2'si web sayfası üzerinden ürün talebi oluşturmaya çalışırken, ancak % 45'i ürün tanıtımı yapmaktadır. İnternet ortamının bir pazar ortamı olarak görülmesi (%11) ve kaynaklara erişim amacı oldukça yetersiz düzeydedir. Mobilya üretimi yapan ve kendi sitesinde online satışı olan 34 mobilya firması olduğu tespit edilmiştir. Online satış yapan sitelerin mobilya kategorisinde tespit edilen sonuçlar ise şu şekildedir: www.hepsiburada.com sitesinde 617 marka, 24464 adet ürün, 479 satıcı, www.gittigidiyor.com sitesinde 52217 ürün, 181 satıcı, www.n11.com sitesinde 100168 ürün, 408 satıcı [10].

Mobilya sektöründe, renk, şekiller, dokunsal özellikler ve malzemelerdeki çeşitliliğin yanı sıra bireysel olarak farklılaşma, özellikle işgücü maliyeti yüksek olan ülkelerin üreticileri için önemli zorluklar oluşturmaktadır. Büyüyen ürün çeşitliliği, küçük lot miktarları ve kısa teslim sürelerinin rekabetçi bir biçimde yönetilmesi; yani, seri üretimle karşılaştırılabilir maliyetler ve hızla pazara ulaştırma özelliklerinin yanında, optimal kaynak ve enerji verimliliğine de odaklanmak gerekmektedir. PC tabanlı kontrol ile halihazırda üretim sistemlerini ve modüllerini

mevcut ve yeni üretim sistemlerine sorunsuz bir şekilde entegre etmek, ve bunlarla daha yüksek seviyeli üretim planlama ve kontrol düzeyleriyle güvenli kanallardan iletişim kurmak; bu şekilde, sipariş planlamasındaki veya üretim sürecindeki değişikliklerin devam eden işlemlere adapte edilmesi mobilya endüstrisine yönelik otomasyon yazılımları sayesinde; tüm ürün yaşam döngüsü boyunca gerekli modülerliği, nesne yönelimini ve entegre mühendisliği sağlamaktadır. Bu sistemlerle, tesislerin yıpranmayı otomatik olarak öngörmesinin sağlanması, emisyonların ve çevresel etkilerin azaltılması, enerji tüketiminin optimize edilmesi ve üretim hatalarının önlenmesi ve sonuç olarak otomasyon teknolojisinin maliyetinde önemli bir artış olmaksızın kayıplar, teslim süreleri ve zararlı emisyonlarda azalma; takım ömürleri ve sistemlerin sürdürülebilirliğinde artış sağlanmaktadır [11].

Günümüz mobilyaları, artık yüksek teknoloji birer tasarım objesi haline dönüşmektedir. Mobilya sektöründeki büyük ölçekli, “Akıllı Fabrika” konseptine odaklanan firmaların Endüstri 4.0 ile tanıştığı, tam otomasyon ve robotik işlemlerden oluşan proje bazlı yeni nesil hatlarla üretim süreçlerine başladığını görülmektedir. Sektörün %75’ini temsil eden markalı mobilya firmalarının üretim tesislerini AR-GE üssüne çevirdikleri görülmektedir. CNC kontrollü tam otomatik üretim hatları, ERP sistemlerinin kullanılması, artık markalar için lüks değil bir zorunluluk haline gelmiştir [12],[13].

3. TÜRKİYE ve DİJİTALLEŞME (TURKEY AND DIGITALIZATION)

Nesnelerin interneti ve uygulamaları, akıllı ve işbirlikçi robotlar, büyük veri ve analizleri, sanal gerçeklik, üretim sistemleri ve teknolojiler, yapay zekâ, üretimde akıllı yazılımlar, siber güvenlik, siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, modelleme ve simülasyon Endüstri 4.0 devriminin konu başlıklarını oluşturmaktadır.

Teknoloji geliştikçe hayata doğrudan temas eden her nesne dijitalleşmektedir. Dijitalleşme, bilgiye çok daha hızlı erişim sağlarken, beraberinde getirdiği fonksiyonellik ve verimliliği artırmaktadır. Mikrodan makro seviyeye doğru süregelen dijitalleşme serüvenini bireyden topluma, son kullanıcıdan şirketlere kadar geniş bir perspektifte okumak mümkündür. İş ve yönetim modelleri dijitalleştikçe, verimlilik artmaktadır. Gelişmekte olan ya da gelişmiş ekonomi fark etmeksizin, iş hacimleri büyümekte, istihdam alanları yaratılmakta, rekabetçilik artmaktadır. Kodlama eğitimi ile kodlama öğrenmenin yanı sıra, işin mantığını çözebilecek, gerektiğinde o kodu belirli bir bakış açısıyla analitik olarak değerlendirip, farklılaştırıp, inovatif çözümler ortaya çıkarabilecek insanlar gerekmektedir [14].

Dijitalleşmenin Önündeki Engeller [14]:

- Sanayi çağının köhne organizasyonel yapısı
- Dijitalleşmeden bihaber yöneticiler
- Ekonomik ve ticari düzenle uyumsuz yeni kuşak
- Geleneksel iş döngüsü
- Eğitim olmadan yapılan milyonlarca dolar değerindeki teçhizat yatırımları
- Dijitalleşmenin bireyler üzerine getirdiği baş etmesi zor problemler

1950’li yıllarda 2,5 milyar olan dünya nüfusu bugün yaklaşık olarak 7,4 milyara ulaşmıştır. Günümüz nüfus artış projeksiyonları ile 2050 yılında dünya nüfusunun 9,2 milyar olacağı tahmin edilmektedir. İnternetin gelişimine kadar olan sürede milyarlarca insan konvansiyonel iletişim araçları vasıtasıyla iletişim halinde iken; internet sadece kitleler arasında değil, nesnelere arasında da iletişim sistemini kurmuştur. Ekonomik ve sosyal düzeni etkileyen itici bir güç olan internetin değişim gücü, sosyal bir platform olarak gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Küçük girişimcilerin internetin sağladıklarıyla dönemselsel ekonomik özgürlüğe erişebilmeleri, farklı

platformlardaki bireylerin toplumsal yardımlaşma, dayanışma ve dönüşüm için ortak bir topluluk bilinci ile hareketlenmesi internetin sosyal gücünü ortaya koyan örneklerdir [15].

Önceden, 'büyük balık küçük balığı' yerken, şimdi hızlı balığın büyük balığı yediği bir dünyadayız. Hızlı hareket eden, yeni teknolojiler çıkartan, farklı ürünler üreten firmalar farklı konumlara gelmektedir. Dijitalleşme ve teknolojik gelişmede “hız” ve “çeviklik” en önemli noktalardandır. Üçüncü endüstri devriminin sonuna doğru üretim merkezleri hızla batıdan doğuya akmaktadır; Türkiye bu akışın bir kısmını tutmayı başarmış ancak yüksek katma değerli üretimde istenilen noktaya henüz ulaşamamıştır. Küresel düzeydeki gelişmelerin seyri artık ülkemizin coğrafi konumunun ve ucuz iş gücünün rekabet açısından yeterli olamayacağını ve dolayısıyla Türkiye'nin rekabet sıralamasında hem altında hem üstünde yer alan ülkelerden gelen maliyet baskılarına maruz kalacağı görülmektedir. Yüksek teknolojiye dayanan rekabetçi ve katma değeri yüksek ürün ve hizmetler geliştiren ülkelerin küresel ekonomide belirgin olarak daha güçlü konuma ulaştığı görülmektedir [16]. Türkiye olarak Endüstri 4.0' a henüz hazır olmadığımız, şu anda kavramsal tartışmalar bazında olduğumuz belirtilmektedir. Türkiye'nin 2 ile 3 arasında olduğu, Endüstri 3'e tam olarak geçemediği için 4'e adım atmakta da belli sıkıntılar yaşayacağı belirtilmektedir. Zira gelişmiş ülkelerin önemli yatırımlar yapmaya başladığı Endüstri 4.0' ı da ıskaladığımızda, uzun bir süre daha çok emek isteyen, az kazandıran ve doğada büyük tahribatlara yol açan üretime devam etmek zorunda kalacağımız açıktır. Çoğunlukla teknoloji satın alarak ürettiği emek yoğun ürünleri ucuza satmak zorunda kalan ülkeler, gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer almayı sürdürerek, hızla kendini yenileyen gelişmiş ülkeler karşısında hantallaşacak ve rekabetten uzaklaşacaktır [12],[13].

3. TÜRKİYE MOBİLYA ENDÜSTRİSİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ (TURKISH FURNITURE INDUSTRIAL PROBLEMS AND SOLUTION PROPOSALS)

Özellikle Endüstri 4.0'a geçişi etkileyecek bazı sorunlar ve çözüm önerileri aşağıdaki gibi özetlenebilir [17],[18],[19]:

Sorunlar:

- Finansal zorluklar: Ödemelerini vadeleri uzatarak çözemeyen önemli sayıda şirket bulunmakta, tahsilatta aksama, çek kullanımı, kapasite kullanımı, bankacılık kredi işlem maliyetleri, mevcut kredilerin ödenme sorunu, bankaların yeni krediler açmaması gibi zorluklar yaşanmaktadır.
- Kapasite kullanımında yetersizlik: Kapasite kullanım oranı son 10 yıl ortalaması yüzde 70- 75 arasında iken, 2009 yılından bu yana ilk kez yüzde 70'in altına inmiştir.
- Girdi ve finansman maliyetleri: Enerji, hammadde maliyetlerinin oldukça yüksek oluşu rekabet gücü kaybına neden olmaktadır.
- İç ve dış talep yeterli seviyede olmaması: Dış talepte bölgesel sorunlar bu yetersizliği tetikliyor. Orta Doğu ve Kuzey komşularımızla ticaretimiz fazlasıyla azalmış durumdadır. İç talepte reel alım gücüne bağlı olarak yeterince artmamaktadır.

Çözüm Önerileri:

- Sürdürülebilir büyüme için yatırımların ağırlıklı olarak yurt dışında (pazar ve hammadde kaynaklarına yakın yeni coğrafyalara) yapılmalı
- Yatay ve dikey entegrasyon stratejileri uygulayarak ürün gamını farklılaştırıp katma değeri artırmalı
- Teknolojiye dayalı inovatif ürünler geliştirilmeli
- Ar-Ge yatırımlarına öncelik vererek yeni yatırımcıların önü açılmalı, daha fazla inovatif fikirler çıkarılmalı

- Yeni teknolojiler ürünlerde ve üretim sisteminde aktif olarak kullanılmalı, makinalar ile bilgisayar sistemlerinin entegrasyonu sağlanarak, takip edilebilir sistemler kurulmalı
- İnovasyon şirket kültürü olarak benimsenmeli
- Üniversite-sanayi işbirliği artırılmalı
- Kalifiye ve yetkin personel ihtiyacı doğacağından eğitimin her kademesinde inovasyon eğitimleri verilmeli
- Finansman ciddi bir sıkıntı kaynağıdır, bu sıkıntı yazılımda kendi öz kaynaklarımızın kullanımı ile avantaja çevrilebilir.

3. TÜRKİYE MOBİLYA ENDÜSTRİSİNİN ENDÜSTRİ 4.0' A GEÇİŞ SÜRECİ İÇİN ÖNERİLER (TURKISH FURNITURE INDUSTRY RECOMMENDATIONS TO THE INDUSTRY 4.0 TRANSITION PROCESS)

Çeşitli araştırma ve gözlemlere dayanarak Türkiye mobilya endüstrisinin Endüstri 4.0'a geçişi için yapılması gerekenler aşağıdaki gibi özetlenebilir [1],[6],[8],[12],[13],[14]:

- Marka ve kalite imajının geliştirilmesi
- Kendi ürünlerini kendi markaları ile satabilen işletmeler olması
- Ar-Ge destekli inovatif ürünlere hızla geçilmesi
- Ar-Ge çalışmalarının merkezi oluşumlarla daha verimli hale getirilmesi.
- Siber güvenlikte ileri seviyede risk yönetimi ve koordinasyonun oluşturulması
- Tüm aşamalarda çalışanların bilinçlendirilmesi
- Dijitalleşme yolunda organizasyonel süreçlerin yeniden ele alınarak tasarlanması
- Ekonomik, sosyal ve çevresel parametrelerin, şirketlerin tüm temel, stratejik ve operasyonel süreç mekanizmalarına dâhil edilmesi
- Süreçleri dijitalleştirilmiş fabrikalar oluşturmak için bilişim teknolojileri ve endüstrinin entegre edilmesi (akıllı fabrikalara yönelim)
- Danışmanlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması, etkinliğinin artırılması
- Mobilyacılığın kümelendiği yerlerde İhtisas OSB'leri kurulması, böylece uzun vadeli, düşük maliyetli ve üretim- odaklı mülkiyetle, rant imkanı yaratmayan düzenlemelerle girişimcilere yeniden yapılanma fırsatları sağlanması
- Teşvik sisteminde bölgesel gelişme saplantısının tutsağı olmadan; mobilyanın kümelendiği yerlerde, proje-odaklı destek aşamasına geçilmesi; teşvik bilgilerinin verilmesi, uygulanması ve alınan sonuçların gözetimi ve denetiminde en küçük ödün verilmemesi
- Yöneticilerin esnek, hızlı adapte olabilen, girişimci, meraklı, yenilikçi bireyler olmaları
- Nitelikli işgücü ihtiyacını karşılamak için, dijital dönüşüm uzmanı yetiştiren dijital meslek liseleri ve teknik kolejler açılması
- Yapılan bir çalışmada dijital tüketicilerin yüzde 60'ının hem dijital hem geleneksel kanalları bir arada kullandığı belirlenmiş. İşletmelerin dijital ve geleneksel kanalları eşgüdüm içinde kullanılabilmesi, şirketlerin ürün gamı seçiminden fiyatlamaya, tedarik zincirinden BT altyapısına kadar derinden bir yeniden yapılandırmaya gidilmesi
- İşletmelerin şu anda yürüttükleri işleri, insan gücü kullanmadan veya çok az kullanarak nasıl yürüteceklerinin arayışına girmeleri
- Gelecekte oluşacak yeni meslekler için gerekli olacak sistemleri, alet ve cihazları üretecek yeni girişim olanaklarının araştırılması
- Endüstri temsilcileri, sektörel kuruluşlar, firma sahipleri, sivil toplum örgütleri, endüstriye yön veren karar vericilerin Endüstri 4.0 ve ilgili gelişmeleri yakından takip etmesi, gelişmelerin sektöre yansıtılma strateji-yöntemlerin yanında finansal ve teknik araçları planlamaları.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Dördüncü sanayi devrimi anlamına gelen Endüstri 4.0 dönüşümünün ülkemizde kamu ve özel sektörde hızla başladığı ve gündemi oluşturduğu görülmektedir. Rekabet gücünü kaybetmek yada gelişmiş ülkeler arasına katılmak gibi iki seçeneğin var olduğu yol ayrımında; ortak görüşler, Türkiye'nin tüm sektörlerde vakit kaybetmeden bu teknolojiye ayak uydurması gerektiği yönündedir. Rekabet avantajı sağlamak isteyen işletmeler, Endüstri 4.0' a dair gelişmeleri yakından takip etmeli ve hızla uygulamaya yönelik adımlar atmalıdır. Mevcut rekabet kurallarını, değişen dinamiklere göre adapte edilmeleri gerekmektedir. Değişen tüketici tercihleri ve davranışlarına uygun olarak, robotik teknolojiler, akıllı üretim sistemleri, büyük veri, bulut bilişim, yapay zekâ, 3 boyutlu yazıcılar, veri transferi, nesnelerin interneti, sistemlerin interneti, akıllı sensörler ve giyilebilir teknolojilerin gücünden faydalanarak kişiselleştirilmiş ürün ve hizmetler sunmak işletmelerin hedefi olmalıdır.

Türkiye mobilya işletmeleri, Endüstri 4.0 vizyonu karşısında heterojen yapısına uygun değişim ve dönüşümleri hızla başlatmalı, bu amaçla paydaşları ile birlikte Endüstri 4.0 teknolojilerine geçiş strateji, yöntem ve araçlarını tartışmalıdır.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1].Arıksoy, G., (2016). Endüstri 4.0: Akıllı Fabrikaların Akıllı Güvenliği, <https://hbrturkiye.com/blog/endustri-4-0-akilli-fabrikalarin-akilli-guvenligi>
- [2].Kılıç, S., (2016). İkinci Bin Yılın İlk Devrimi: Endüstri 4.0, <https://hbrturkiye.com/blog/ikinci-bin-yilin-ilk-devrimi-endustri-4-0>
- [3].Dirsehan, T., (2017). Endüstri 4.0 Çağında Yeni İstihdam Fırsatları ve Tehditleri, <https://hbrturkiye.com/blog/endustri-4-0-caginda-yeni-istihdam-firsatlari-ve-tehditleri>
- [4].Dirsehan, T., (2016). 21. Yüzyıl Trenini Yakalayacak Zeki, Çevik ve Ahlaklı Firmalar, <https://hbrturkiye.com/blog/21-yuzyil-trenini-yakalayacak-zeki-cevik-ve-ahlakli-firmalar>
- [5].Toksoy, F., (2016). Rekabet ve İnovasyon İlişkisi Üzerine, <https://hbrturkiye.com/blog/rekabet-ve-inovasyon-iliskisi-uzerine>
- [6].“Mobilyacılar endüstri 4.0'ın merkeze dönüş eğiliminin farkında”, (2016). <https://www.dunya.com/ekonomi/mobilyacilar-endustri-40in-merkeze-donus-egiliminin-farkinda-haberi-328173>
- [7].Şenkayas, H., Çamlıca, Z., Akar, G.S., (2016). TR32 Bölgesinde Endüstri 4.0 İçin Uygun Olabilecek Sektörlerin Araştırılması, *Uluslararası Katılımlı 16. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, 1017-1022.
- [8].Dumansızoğlu, N.,(2017). Dijital tüketici ne istiyor?, <https://www.capital.com.tr/is-dunyasi/arastirmalar/dijital-tuketici-ne-istiyor?>
- [9].“Kuşakların mobilya tercihleri belli oldu”, (2017). <http://www.perakende.org/gundem/kusaklarin-mobilya-tercihleri-belli-oldu-1342806123h.html>

- [10]. Ceyhan, M., (2016). *Türkiye Orman Ürünleri Firmalarının Sanal Ortamda Görünümleri Ve Örnek Bir Yerleşim Uygulaması*, İstanbul Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bitirme Tezi.
- [11]. “Mobilya Endüstrisi İçin Rekabet Avantajı: Beckhoff’un PC Tabanlı Kontrolü ile Endüstri 4.0”, (2017). <http://www.endustriotomasyon.com/tr/icerik/sayfa/mobilya-endustrisi-icin-rekabet-avantaji-beckhoffun-pc-tabanli-kontrolu-ile-endustri-4.0>
- [12].“Mobilya sektöründe Endüstri 4.0 dönemi”, (2017). <https://www.orsiad.com.tr/mobilya-sektorunde-endustri-40-donemi.html>
- [13].“Mobilya sektörünün geleceği teknolojide”, (2017). <http://www.bthaber.com/bilisim-dunyasi/mobilya-sektorunun-gelecegi-teknolojide/1/23071>
- [14].“Dünya Dijitalleşiyor; Peki ya Türkiye?”, (2016). <https://hbrturkiye.com/sponsorlu-icerik/dunya-dijitallesiyor-peki-ya-turkiye>
- [15].Göçenoğlu, C., (2015)., 1.0’dan 4.0’a İnternetin Evrim Sürecinde Sosyalleşme Olmasaydı Ne Olurdu?, <https://hbrturkiye.com/blog/1-0-dan-4-0-a-internetin-evrim-surecinde-sosyallesme-olmasaydi-ne-olurdu>
- [16]. “Ceo Club Endüstri 4.0 Zirvesi”, (2017). <https://www.haberler.com/ceo-club-endustri-4-0-zirvesi-9799526-haberi/>
- [17].“Sanayici ne yapacak?”,(2016).<https://www.capital.com.tr/is-dunyasi/arastirmalar/sanayici-ne-yapacak?>
- [18]. Yanıkçoğlu, C., (2017). Kredileri Ödeme Sorunuyla Karşı Karşıyayız, <https://www.capital.com.tr/is-dunyasi/arastirmalar/hangi-sektorler-sikintida>
- [19]. “Bursa dijital dönüşüme hazırlanıyor!”, (2017). <http://www.cio.com.tr/haber/dosya-konulari/bursa-dijital-donusume-hazirlaniyor/>