

## SANAYİ 4.0 ÇERÇEVESİNDE İŞLETMELERİN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Naci Atalay DAVUTOĞLU<sup>1\*</sup> Erşan YILDIZ<sup>2+</sup>

<sup>1</sup> Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler M.Y.O., İşletme

<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi

\*Corresponding author: davuta@erciyes.edu.tr

+Speaker: davuta@erciyes.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Full Paper

**Özet** - Sanayi 4.0 değer zincirine makinelerin ve mikrobilgisayar ağlarının bağlanması, sensörler ve gömülü akıllı makinelerle üretim için Siber Fiziksel Sistemlerin uygulanması, akıllı üretim kavramı olarak tanımlanır. Bu kavram ayrıca dijital ürünlerin geliştirilmesi kadar üretim mühendisliği kavramının da gelişimini ifade etmektedir.

Sanayi 4.0 oldukça farklılaştırılmış ürünler ve hizmetlerin katma değer yaratacak şekilde etkin tedarik zinciri olarak da tanımlanmaktadır. Bu kavram ile ilgili tüm bu tanımlar sürekli yenilik ve öğrenmeyi gerektirir, işletmeler için vizyon olması kişi ve kurumların yetenekleri doğrultusunda gerçekleştirilir. Sanayi 4.0'a uyumlu yönetim yaklaşımları, dinamik yeteneklerin geliştirilmesi, etkili öğrenme, etkili örgüt iklimi oluşturulmasında hayati bir role sahip olmaktadır.

Bu çalışma Sanayi 4.0 kavramının benimsenmesini sağlayarak organizasyonlarda yenilik ve öğrenme ortamını teşvik eden en uygun yönetim uygulamasının nasıl olması hakkında bir bakış açısı sunmayı, böylece işletmelerin yeniden organizasyonu için nasıl bir yol izlenmesini ve yeni nesil yönetim-organizasyonların nasıl dizayn edilmesi hakkında bilgilendirmeyi amaçlanmaktadır. Bu çalışma aynı zamanda endüstri bağlamında işletmelerin Sanayi 4.0'a uygun vizyon yönetimi için yönetim yaklaşımlarını içermektedir.

**Anahtar Kelimeler** - Sanayi 4.0, Mekanik Tasarım, Organik Tasarım, Siber Fiziksel Sistemler.

### MANAGEMENT APPROACHES of ENTERPRISES in the FRAMEWORK of INDUSTRY 4.0

**Abstract** - Smart production is defined as connecting machines and microcomputer networks to Industry 4.0 value chain, and utilizing Cyber-Physical Systems to produce products by means of smart machines with embedded sensors. Additionally, it signifies the development of production engineering, as well as developing digital products.

Industry 4.0 also entails an efficient supply chain in such a manner that highly differentiated products and services create added value. All the definitions of the concept necessitate constant innovation and learning, and, accordingly, establishing Industry 4.0 as a vision can be achieved in accordance with the abilities of individuals and institutions. Management approaches in tune with Industry 4.0 possess a crucial role in improving dynamic capabilities, and establishing an efficient learning and organisational climate. Therefore, the study aims to provide a perspective on how to create the most appropriate management practice that promotes an innovative and learning climate in organisations by adopting the concept of Industry 4.0, and to relay information on how enterprises can reorganise their structures and how to design a next generation administration-organisation.

The study also involves management approaches for managing the vision appropriate for Industry 4.0 in an industrial context.

**Keywords:** Industry 4.0, Mechanical Design, Organic Design, Cyber-Physical Systems.

## I. GİRİŞ

Endüstri herhangi bir ekonominin vazgeçilmez parçasıdır. Bu nedenle sanayi devrimleri teknolojik değişimlerin ve yeniliklerin bir paradigması olarak ifade edilmektedir. Bu paradigmalar mekanizasyon devrim olarak Sanayi 1.0, elektrik enerjisinin üretimde kullanılması sonucu elektrikli devrim olarak Sanayi 2.0, bilgisayarların üretimde kullanılması sonucu elektronik ve otomasyon devrim yani Sanayi 3.0 olarak tanımlanmaktadır.

Günümüz ekonomisi politik, teknolojik, sosyal, kültürel, değişimler sonucu Dördüncü Sanayi devrimi ile karşı karşıyadır. Bu devrim literatürde Sanayi 4.0 olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram dijital bilgisayar yapıları ile mevcut işletme faaliyetlerinin değiştirilerek dijital faaliyet dönüşümü olarak ifade edilmektedir.

İşletmelerin Sanayi 4.0 kavramını tam olarak anlayıp uygulayabilmesi için değişken pazarlar ve maliyet azaltma baskısı, dinamik değer zinciri, ürün ve hizmetlerin yaşam döngüsü, ürün ve hizmet çeşitliliği, özelleştirme, nitelikli işgücü eksikliği, yaşlanan toplum ve çalışan sayısı, kaynak verimliliği, ekolojik çevre gibi faktörlerin göz önüne alınması gerekmektedir. Sanayi 4.0 kavramının tam olarak anlaşılması ancak bu faktörlerin yönetim-organizasyonun yeniden yapılandırılması ile anlaşılabilir. Sanayi 4.0 kavramının işletmelerce benimsenmesi ve organizasyonların bu kavrama göre yapılandırılması özel yönetim yaklaşımları ile gerçekleştirilebilmektedir. Yani işletmeler ekonomik ömürlerini arttırabilmesi, ürün ve hizmetlerin sağlıklı döngüsünü gerçekleştirebilmesi bu kavrama uygun yenilikçi yönetim yaklaşımlarını araştırıp, vizyon yönetim anlayışını benimsemeleri ile oluşturabilmektedir.

İşletmelerin vizyon yönetim anlayışına uygun yönetim yaklaşımlarının araştırılmasında Sanayi 4.0'ın temel fikri olan Siber Fiziksel Sisteme uygun üretim ve hizmet yapısını, akıllı makineleri, sensörleri, mikrobilgisayarları, değer zinciri ağlarını, ürünlerin dijitalleşmesini, yeni mühendislik konularını göz önüne alması en önemli kısıtlayıcılar olarak ifade edilmektedir.

Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımları benimsenirken, oldukça farklılaştırılıp özelleştirilmiş ürün ve hizmetlerin yapısına uygun örgütlenme yapısının benimsenmesi önemlidir. Çünkü Sanayi 4.0 akıllı makinelere, ürünlere, depolamaya, lojistik sisteme, akıllı üretim tesisine yer vererek insan müdahalesini en aza indirgeyerek etkinlik ve verimlilik artışını sağlamaktadır. Yani işletmeler yönetim yaklaşımlarını değiştirerek yüksek derecede otomatikleşmiş üretim sistemini göz önüne alarak organize edebilmektedir.

Sanayi 4.0'da değer zinciri, esnek işlemler ve yüksek verimlilik ile karakterize edilir, buda yalnızca maliyet tasarrufu sağlamakla kalmaz aynı zamanda karmaşık ürün ve hizmetler için daha iyi yönetim yaklaşımının benimsenmesinin ancak farklılaştırma ve maliyet liderliği stratejisi göz önüne alınarak gerçekleştirilmelidir.

Bu stratejilere göre iş modeli yenilik yapısının Sanayi 4.0'a uygun olup-olmayacağı SWOT Analizi yapılarak gerçekleştirilmelidir. Bu analiz yeni oluşumla ortaya çıkan örgütsel öğrenme ve yenilikçi süreçle rekabet edebilme açısından işletme sahibi ve yöneticilerine etkin bir şekilde motivasyon sağlar. Çünkü Sanayi 4.0 olarak ifade

edilen endüstrinin değişim süreci işletmelerin müşteriye özel ürün ve hizmet anlayışında yeni rakip tiplerine karşı üstünlük sağlayabilmektedir.

Ayrıca işletme sahipleri ve yöneticileri yeni yönetim yaklaşımlarını araştırırken Sanayi 4.0'ın ihtiyaçlarını göz önüne alarak, öğretici ve yaratıcı davranışların benimsenmesi amacıyla yenilikçi öğrenme iklimi kavramına da yer verebilmelidir. Tüm yukarıda açıklanan kavramlar çerçevesinde yenilikçi örgüt ikliminin sağlanması ancak Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımının nasıl olması ve bu yaklaşımın hem işletmelerin hem de çalışanların gereksinimlerinin karşılanması ile oluşturulmalıdır. Çünkü uygun yönetim yaklaşımı dinamik yetenekleri geliştirici potansiyele sahip olmalıdır.

Günümüzde yapılan çalışmaların tümünde Sanayi 4.0'ın teknolojik yönü tartışmaya açılıyor, oysa bu çalışmanın hareket noktası Sanayi 4.0 'a uygun yönetim yaklaşımının ele alınmasında yenilikçi öğrenme ve örgüt ikliminin nasıl olması gerektiği üzerinde durarak gelecekte yönetim-organizasyon yapılanmasında nasıl bir yol alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

## II. SANAYİ 4.0 KAVRAMININ KAPSAMI

Dördüncü endüstriyel devrim -ki daha önce gelenler gibi- yeni teknolojiler tarafından yönlendiriliyor. Bu teknolojileri kronolojik olarak ele alırsak; Endüstri 1.0 Mekanik sistemlerin kullanılması olarak üretim tesisleri, İplikçilik, su tekerleği, Buhar motoru, Endüstri 2.0 imalatta elektrik (seri üretim) enerjisinin kullanılması olarak Konveyör bantları, Montaj hatları, Endüstri 3.0 Bilgisayar Teknolojisinin kullanılması olarak üretim yapmak, üretimi otomatikleştirmek (Kagermann, vd; 2013), Sanayi 4.0 Dijital ve fiziksel sistemlerin entegrasyonu olarak Nesnelerin İnterneti, Büyük veri analizi, Robotik ve 3 Boyutlu Baskı gibi kavramlarla karşımıza çıkmaktadır (Brettel, vd; 2014).

Günümüz işletmecilik dünyasının trendi olan Dördüncü endüstriyel devrimin başındayız. Bu devrimin yararlarını elde etmek için, sanayi kuruluşlarının liderleri gündeminin en üstünde Endüstri 4.0 kavramını koymalıdır (Acatech; 2011). Çünkü bu gündem eski sistemlerin modernize edilmesini içeren bir yolculuktur. Bu yolculuğa bir çıkıldı mı Sanayi 4.0 kavramlarını ve teknolojisini uygulama imkânları sınırsızdır (Lee J.,vd; 2015). Bu devrim akıllı üretim, nesnelerin interneti, sibermatik sistemler ve dijital dönüşümü ifade etmektedir. Bu dönüşüme ilişkin temel iş etkenleri arasında müşteri deneyiminin geliştirilmesi, pazarlama hızının artırılması ve maliyetlerin azaltılması bulunmaktadır (Landscheidt,& Kans.; 2016 ).

Kısaca bu dönüşüm Sanayi 4.0 konsepti içinde yatay ve dikey değer zincirinin sayısallaştırılmasını, ürün ve hizmetlerde yeniliği ve yeni iş modelleri yaratmayı kapsamaktadır (Toker; 2016 ). Dolayısıyla bu kavram Dijital olarak entegre ve akıllı bir değer zinciri sınırsız olanaklar sunmaktadır. Kısacası Endüstri 4.0; işletme faaliyetlerinde karşılaşılan sorunların çözümlerini, operasyonların etkinliğini, verimliliğini, ürün kalitesini, envanter yönetimini, varlık kullanımını, piyasaya sürülmesini sağlamak için gereken süreyi, çevikliği, işyeri güvenliğini çevresel sürdürülebilirliği ifade etmektedir (TÜSİAD; 2016).

Dolayısıyla Sanayi 4.0 dijital ve gerçek dünyayı bütünleştiren teknolojilerle etkinleştirerek • *Nesnelerin İnternetini*: Kablosuz, düşük güçlü geniş alan ağlarından kablolu yüksek kapasiteli ağlara kadar değişen ağlar vasıtasıyla daha fazla sistem, aygıt, sensör, varlık ve kişi bağlantısı olarak, • *Mobil çözümleri*: Akıllı telefonlar, tabletler, giyilebilir sensörler ve akıllı gözlükler olarak, • *Bulut bilişim sistemini*: Düşük maliyetli işleme ve veri depolama çözümleri olarak, • *Siber-fiziksel sistemleri (CPS)*: Fiziksel dünyadaki dijital modellere dayalı sensörleri, aktörleri ve işlemcileri kullanarak fiziksel süreçleri izlemek ve kontrol olarak, • *Büyük veri analizi ve iş zekasını*: Verileri, erken uyarı algoritmalarını, öngörme modellerini, karar desteklerini, iş akışlarını ve gösterge tablolarını içeren, eyleme dönüştürülebilir bilgilere dönüştürme olarak, • *Gelişmiş üretim teknolojileri*: Robotik ve 3B baskı olarak tanımlanmaktadır (TÜSİAD; 2016).

Dünya, her zamankinden daha hızlı bir şekilde evrim geçirdiğinden dolayı dijital teknolojilerin hızlı bir şekilde ilerlemeye devam etmesi, kuruluşların hızla dönüşüm yapma istemesi, üreticilerin hem geniş dijital organizasyonlar hem de yenilikçi girişimler kurmak istemesi, yeni ekonomik düzenin ortaya çıkması sonucunda bu durum yeni modellerin kurulmasını zorunlu hale getirmiştir (EBSO; 2015). Yeni teknolojiler daha önce hiç bu kadar bol veya ekonomik olmamıştı. Çünkü yeni teknolojiler, aynı zamanda gerçek zamanlı verilere ve tahmini analitiklere dayalı kararlar vermek ve yeni iş değeri yaratmak için bilgiyi toplamak, dağıtmak, paylaşmak ve analiz etme yeteneğini önemli ölçüde geliştirdi.

Günümüzde, sanal dünyada, fiziksel dünyadan ürün ve süreçleri simüle ve analiz etmek için yeni modeller kullanılmaktadır. Bu modeller, örneğin ürün geliştirme aşamasında, ürün optimizasyonu, üretim sürecini çalıştırmak ve kontrol etmek için kullanılabilir (Dombrowski & Wagner; 2014). Ayrıca iş dünyasında bu modeller iş kararlarını desteklemek için de kullanılabilir. Bu yeni iş model için işletmeler yeni teknolojiler, yeni ürünler ve hizmetleri Sanayi 4.0 ilkelerini benimseyerek oluştururlarsa farklı bir kurumsal yapı benimseyerek hazır olurlar.

Bu yeni ekonomik düzende, Sanayi 4. 0, işletmeleri aşağıdaki gibi çeşitli şekillerde dönüştürür (Dombrowski & Wagner ; 2014) : *Kurumsal Strateji* yarının vizyonu olan Sanayi 4.0 kavramı işletmelerin çalışma biçimini değiştirecek, işletmelerin ürün ve hizmet portföyünü etkileyebilecektir. Günümüzde akıllı ürünler ve hizmetler geliştirilerek, yarının yeni iş modelleri haline getirilerek, geleceğin kurumsal imajı oluşturulabilir. *Tedarik zinciri yönetimi, operasyon yönetimi ve ürün yaşam döngüsü yönetimi* Sayısallaştırma, Bulut Bilişim temelli çözümler, büyük veri analizi, işletmelerin müşterileri, tedarikçileri ve diğer tedarik zinciri ortakları arasında veri paylaşmasını sağlar. Operasyon yönetimi ve iş planlamasının koordinasyonu işlem teknolojisi (OT) ile bilgi teknolojisi (IT) entegrasyonu ile gerçekleştirilir. Bu sayede bir uçtan diğer uca ürün yaşam döngüsü yönetimi dijital ürün modelleri ile gerçekleştirilir. *Yatırım* Sanayi 4.0 bilgisayar teknolojisi peyzajı üzerinde etkili olacaktır. Sayısallaştırma, yenilikçi bir trend olmaksızın çekirdek bir yetkinlik olma yolunda ilerleyecektir. Bununla birlikte işletmeler Sanayi 4.0'a geçerken, mevcut işlerini yeni sisteme adapte etmelerinin

yanı sıra iş dönüşümünü hızlandırma çabası için otomasyon ve sayısallaştırma modelini hızlandırmalıdır. Çünkü bu kavramın özünü sayısallaştırma ve iş süreçlerinin otomasyonu oluşturur. Dolayısıyla işletmeler yeni trende uyum sağlamak amacıyla rekabet edebilmek ve işletme maliyetlerini düşürmek için bu alanlara yatırım yapıyor. Sonuç olarak, üst yönetim stratejik yatırım kararları vermeli, Bilgisayar Teknolojisi yatırım portföyünü iş öncelikleriyle uyumlu hale getirmeli ve yatırımın geri dönüşünü en üst düzeye çıkarmalıdır. Buna ek olarak, CIO'lar, yenilikçilik ve gelişmiş iş hedeflerini etkinleştirmek için işletmelerini bu teknolojiyi uygulamaya yönlendirmelidir.

### III. SANAYİ 4.0 İÇİN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Sanayi 4.0'ın başarısı işletme sahipleri ve yöneticilerinin yenilik kapasitesine bağlıdır. Bu yenilik ya Siber Fiziksel Sistem olarak bilinen akıllı üretim tesisleri ve Nesnelerin İnterneti ya da tedarik ve değer zinciri yapısı olarak bilinen Fiziksel İnternet ve Hizmetlerin İnterneti kavramını hareket noktası alınarak başlatılabilir (Lasi, vd; 2014).

İşletmeler Sanayi 4.0'a uygun yenilikçi yönetim yaklaşımını akıllı örgüt kavramı ile oluşturulmalıdır. Bu kavram akıllı çalışan, akıllı örgüt iklimi ikilemi ile gerçekleştirilir (Van der Sluis; 2004). Bu açıdan Sanayi 4.0 ile ilgili yönetim anlayışı işletmelerin yönetim boyutundaki yetenekleri ile ilgilidir. Bu yetenekleri değer zinciri süreçleri, akıllı makine, ürün, müşteriye özel ürün ve hizmet anlayışı, hukuki konular, küresel kültür, ürün ve hizmet portföyü, pazar payı, müşteri niteliği, erişim hızı gibi kavramlar oluşturmaktadır (Daft; 2015).

Sanayi 4.0 kavramında bu yetenekler işletmelerin dinamik yönünü oluşturmaktadır. Bu yetenekler aynı zamanda yenilikçi işgücü yeteneklerini vurgular (Griffin, & Hauser; 1996). Bu nedenle işletmeler yeniliklere yol açan yetenekleri geliştirerek Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımını yenilikçi öğrenme ve akıllı örgüt iklimi ile gerçekleştirebilmektedir (Porter,&HeppeImann; 2015).

Bu kavramlar göz önüne alınarak organizasyonel tasarım Mekanik tasarımdan Organik tasarıma kadar geniş bir yelpaze dikkate alınarak yapılabilmektedir. *Mekanik tasarım* merkezi bir yapı, özel görevler, kural ve kaideler, dikey iletişim, hiyerarşik yapı, sıkı otorite olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram Sanayi 4.0'ın örgüt kültürü yapısına uygun bir örgütlenme yapısı oluşturmamaktadır. Çünkü Sanayi 4.0 kavramı örgüt yapısı yerinden yönetim, güçlendirme, az kural ve kaideler, yatay iletişim, ekip çalışması olarak ifade edilen *Organik tasarım* ele almaktadır (Tom,& Stalker ;1961). Çünkü *Organik tasarım* yenilikçi öğrenme, akıllı örgüt iklimi ve dijital çevreye daha uyumlu olmaktadır. Dolayısıyla Sanayi 4.0'ı benimsemiş işletmeler *Organik tasarım* ile daha esnek bir örgüt yapısı oluşturarak kendi ihtiyaçları, beklentileri özel durumlara göre durumsallık yaklaşımından hareketle organizasyonlarını yeniden dizayn edebilmektedir. İşletmelerin *Organik tasarım* gerçekleştirebilmesi Matris Organizasyon, Proje Ekibi Organizasyonu, Yalın Organizasyon, Yerinden Yönetim gibi uygun yönetim-organizasyon seçenekleri göz önüne alınarak yapılmaktadır (CGI GROUP INC; 2017).

Organik tasarım olarak tanımlanan *matriks organizasyon* kavramında işletme faaliyetlerinin organizasyonda birden fazla yetkiye sahip olan yapısal biçimi ifade etmektedir. Bu kavram insan ile kaynakları bir araya getiren bir tür raporlama sistemi kurarak aynı anda fonksiyon ve ürün bazında ilişkiyi açıklayan bir yapı olmaktadır. Bu yapının en iyi yanı çok esnek bir yapıya sahip olması ve durumsallık yaklaşımına göre değişim ihtiyaçlarına veribilmesinde yatmaktadır ( Jones, vd; 2003).

Matriks yapıda her çalışan biri ürün diğeri fonksiyon müdürü olmak üzere iki yöneticiye bağlı olmaktadır. Çalışanlar karşılaştıkları problemleri ve bununla ilgili çözüm yöntemlerini her iki yöneticiye aynı anda ileterek sorunu çözecek müşterek cevabı hep birlikte ortaya koymaktadır. Sonuç olarak Sanayi 4.0 kavramını benimseyen işletmelerin re-organizasyonunda bu yapı değişim pozitif yanı için iyi bir alternatif yönetim yaklaşımı olabilmektedir (Herman, vd ;2015).

Organik tasarım olarak tanımlanan *Proje Ekibi Organizasyonu* kavramı işletmenin ortak hedefi için tek bir grupta farklı süreçler ve işlevleri ortaya koyan çalışma grubu yapısı olarak tanımlanmaktadır (Akat, vd; 2002). Bu yapı ile fonksiyonel engeller ortadan kaldırılır, karar verme süreci hızlanır, genel beceriler geliştirilir, öğrenen organizasyonların yapısı oluşturulmaktadır (Bakan; 2004).

Değişikliklerin sıklıkla beklendiği, yenilik yaklaşımının başarılı olması istekliliği gibi kavramlar göz önüne alındığında Sanayi 4.0 için bu kavram yenilikçi öğrenme ve akıllı örgüt iklimi için iyi bir seçenek olabilmektedir. Çünkü yeni bilgi, teknik, uygulama, kültür bu kavramla ifade edilebilmektedir (Porter,&Heppelmann; 2015).

Proje ekipleri yenilikçi öğrenme ve akıllı örgüt iklimi oluşturmada kritik öneme sahip bilgilere, kaynaklara, uygulamalara, teknik ve metotlara sahiptir. Bununla birlikte proje çalışanları bu kavramları işletmelerin hedeflerine uygun şekilde yönelerek yerine getirebilmektedir. Dolayısıyla işletmenin hedefleri gerçekleştirilirken proje yöneticisi çalışanların hatalarını, eksikliklerini tolere ederek yeteneklerine uygun işler verip esnek bir denetim mekanizması ile çalışanlarını etkin şekilde motive edebilmektedir (Şimşek; 2008).

Organik tasarım olarak tanımlanan *Yerinden Yönetim* kavramı karar alma yetkisini alt düzey çalışanlara veren kavramı ifade etmektedir. Yani işletme faaliyetlerinin yetki ve sorumluluğu üst yöneticiler yerine çalışanlara ait olan bir yapıyı ifade etmektedir. Merkezi olmayan yapıda alt yönetici ya da çalışan işletme faaliyetlerinin yerine getirilmesinde, örgütsel kaynakların nasıl kullanılması gerektiği konusunda inisiyatifte sahiptir (Can; 2002).

Dolayısıyla Sanayi 4.0 kavramını geleceğin vizyonu olarak gören işletmeler her an değişen duruma uygun olarak karar alabilecek esnek yönetim için bu kavramı uygun yönetim yaklaşımı olarak ele almaktadır. Sonuç olarak bu kavram hızlı karar vermeyi ve öğrenmeyi kolaylaştırır. Bu nedenle Sanayi 4.0 çerçevesinde işletmelerin yeniden yapılanmasında alternatif bir yapı olabilmektedir.

Organik tasarım olarak tanımlanan *Yalın Organizasyon* kavramı hiyerarşik yapıda hemen hemen

yöneticinin bulunmadığı ancak çalışanların sıklıkla rapor verdikleri örgütlenme türü olarak tanımlanmaktadır. Bu tür yapı hızlı iletişimi kolaylaştırır ve bürokrasiyi azaltmaktadır (Efil; 2006). Aynı zamanda çalışanların tartışmalara katılarak hızlı karar alınmasında etkili olur, yatay iletişim nedeniyle çalışanların öğrenme şansını artıran bir yönetim-organizasyon biçimi olmaktadır (Ertürk; 2000). Sonuç olarak örgütsel öğrenmeyi kolaylaştırdığı, yenilikleri hızlandırdığı, daha seri geri bildirim yer verdiği için bu yapı Sanayi 4.0'ın uygulanmasında işletmelere uygun bir yapı olabilmektedir (Eren; 2003).

#### IV. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sanayi 4.0 akıllı üretim ve ürün, Siber Fiziksel Sistemler, sensörler, mikro bilgisayar ağları, değer zinciri, dijitalleşme, müşteriye özel ürün, etkin tedarik zinciri, akıllı lojistik için Fiziksel İnternet, katma değeri yüksek ürün ve hizmet anlayışı, maliyet üstünlüğü, Nesnelere ve Hizmetlerin İnterneti kavramlarının bütünlüğünü ifade eder. Kısacası yeniliklere ihtiyaç duyan akıllı üretim ve akıllı işletme faaliyetlerinin bütünlüğüdür. Dolayısıyla çalışmanın amacı Sanayi 4.0'a uygun en iyi yönetim yaklaşımının nasıl olması gerektiğidir. Yani işletmelerin yönetim-organizasyon yapısını akıllı sanal örgüt kavramı ile uyumlaştırabilmek, işletme sahipleri ve yöneticileri için geleceğin vizyonu sayılan Dördüncü Sanayi Devrimi sürecinde hayatta kalma ve büyüme için en uygun yönetim yaklaşımlarının ne olması gerektiğini vurgulamak, aynı zamanda olumlu-olumsuz etkiler konusunda bilgilendirmektir.

Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımı fikrinin temelini yenilikçi öğrenme, sanal akıllı örgüt iklimi oluşturur. Dolayısıyla yönetim yaklaşımında yenilikçi öğrenme, donanımlı akıllı çalışanın bilgi yönetimi ve öğrenme düzeyinin kapasitesine bağlıdır. Aynı zamanda bilgi yönetimi ve yenilikçi öğrenme işletmelerin ekonomik çevreye uyumunda önemli bir yere sahiptir. Çünkü bu kavram çalışanların daha yaratıcı ve yenilikçi olmalarında yeteneklerini artırır. Dolayısıyla işletmeler günümüzün trendi olarak ifade edilen Dördüncü Sanayi Devrimine adaptasyon için var olan yönetim anlayışını yeniden tasarlamalı ya da düzenleştirmelidir. Bu nedenle Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımlarının ne olması gerektiği fikri son derece önemlidir.

Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımı akıllı üretim ve ürün, akıllı fabrikalar, Siber Fiziksel Sistemler, Nesnelere ve Hizmetlerin İnterneti, dijitalleşme gibi kavramlar dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Ancak bu kavramlar dikkate alınarak oluşturulan yönetim yaklaşımı Sanayi 4.0'la uyumlaşabilir. İşletmelerde yönetim yaklaşımı aynı zamanda uygun bir ortam ya da iklim sağlandığında Sanayi 4.0'ın sorunsuz yürütülmesinde, yeni yetenek ve becerilerin öğrenilmesinde, zorlukların üstesinden gelinmesinde önemli bir yere sahiptir. Daha yaratıcı ve yenilikçi düşünce ile çalışanlar akıllı üretim ve işletme faaliyetlerine katkıda bulunarak endüstriyel başarıyı artırabilirler.

Sanayi 4.0 şüphesiz yeni sektörlerin oluşmasını, insan gücüne gerek kalmaksızın akıllı fabrikalarla akıllı ürünlerin üretilmesini, robot teknolojisi ile emek yoğun çalışmanın zamanla sonlanmasını, yeni mesleklerin ortaya çıkması ile nitelikli insan gücünün oluşturması gibi birçok

kavramı ele almaktadır. Günümüzde bir işletmenin, geleceğin sanayi devrimi olarak ifade edilen Sanayi 4.0'a ayak uydurabilmesi pazarlamasından iş modeline, otomasyonundan organizasyon yapısına, üretim yapısından yönetim yapısına, yenilenmiş eğitim sisteminden personelin niteliğine kadar uzanan tüm süreçlerin yeni konseptle uyumlaşarak değişim ve dönüşümüne uygun olarak şekillenmesi ile gerçekleşir.

Sanayi 4.0 işletmelere yeni iş modelleri oluşturma, değer yaratma açısından teknolojik yapılanmaya yer vererek yapısal değişimi sağlama, yeni konseptte uygun olarak nitelikli personelin yetiştirilmesi, ürün ve süreçler açısından yenilenmiş değerler zincirine yer verme gibi çok önemli fırsatlar getirmesinin yanı sıra işletmelerin kaynaklarını daha etkin kullanması açısından da destekleyici nitelikte fırsatlar sunmaktadır. Yani Sanayi 4.0 işletmelere sürdürülebilirlik ve inovasyon alanlarında yeni iş fırsatları sunmaktadır. İşletmelerin bu sanayi devriminde başarılı olabilmeleri tanımlama, analiz, planlama, projelendirme, uygulamaya geçme ve performansı yönetme bakımından geleneksel yönetim-organizasyon anlayışını değiştirerek yeni konsept anlayışına uygun olarak yenilemeli özellikle Sanayi 4.0'ın teknolojik faktörlerini göz önüne alarak yenilenmiş, vizyoner bir bakış açısını ifade eden yönetim-organizasyon yapısı gerçekleştirilmelidir.

Sonuç olarak Sanayi 4.0'a uygun yönetim yaklaşımını belirleyen işletmeler yenilikçi öğrenme, bilgi yönetimi, akıllı sanal örgüt kültürü oluşturma, dijital çevreye uyum, müşteriye özel ürün gibi kavramlara yer vererek yeni yetenekler ve uygulamalar geliştirip üretim sistemi ve fonksiyonel faaliyetlerini bu kavramla uyumlu hale getirebilirler.

## KAYNAKÇA

- [1] Acatech. (2011); Cyber-Physical Systems: Driving Force for Innovation mobility, Health, Energy and Production. Acatech (Ed.), Springer-Verlag, Berlin.
- [2] Akat, İ., Budak, G., Budak, G. (2002). İşletme Yönetimi, 4.b, Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir.
- [3] Bakan, İ. (2004). Yöneticiler İçin Başarı Stratejileri, Beta Basım Yayım, İstanbul
- [4] Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An industry 4.0 perspective. International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering, 8(1), 37-44.
- [5] Can, H. (2002). Organizasyon ve Yönetim, 6.b, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- [6] CGI GROUP INC, (2017). Industry 4.0 Making your business more competitive, <https://www.cgi.com/en/white-paper/Industry-4-making-your-business-more-competitive>, Erişim Tarihi: 25.11.2017.
- [7] Daft, R. (2015). Organization theory and design. Cengage learning.
- [8] Dombrowski, U., & Wagner, T. (2014). Mental strain as field of action in the 4th industrial revolution. Procedia CIRP, 17, 100-105.
- [9] EBSO (2015) ; Ege Bölgesi Sanayi Odası, "Sanayi 4.0 Uyum Sağlayamayan Kaybedecek", Ege Bölgesi Sanayi Odası Dergisi, Ekim 2015.
- [10] Efil, İ. (2006). İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon, 6.b, Alfa Yayınları, İstanbul.
- [11] Eren, E. (2003). Yönetim ve Organizasyon, 6.b, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- [12] Ertürk, M. (2000). İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon, 3.b, Beta Yayınları, İstanbul.
- [13] Griffin, A., & Hauser, J. R. (1996). Integrating R&D and marketing: a review and analysis of the literature. Journal of Product Innovation Management, 13(3), 191-215.
- [14] Herman, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design principles for Industry 4.0 Scenario: A literature review.
- [15] Jones, G.R., George, J.M., & Hill, C.W. (2003). Contemporary management. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- [16] Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion.
- [17] Landscheidt, S., & Kans, M. (2016). Automation Practices in Wood Product Industries: Lessons learned, current Practices and Future Perspectives. In The 7th Swedish Production Symposium SPS, 25-27 October, 2016, Lund, Sweden. Lund University.
- [18] Lasi, H., Fettke, P.D.P., Kemper, H.G., Feld, D.I.T. & Hoffmann, D.H.M. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, 6(4), 239-242.
- [19] Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, 3, 18-23.
- [20] Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. Harvard Business Review, 93(10), 96-114.
- [21] Şimşek, M., Ş. (2008). Yönetim ve Organizasyon, 10.b, Adım Ofset, Konya.
- [22] Toker Erhan. (2016) ; Endüstri 4.0 ve İnsanlığın Geleceği Bilim Dergisi Mart 2016.
- [23] Tom Burn, & G.M. Stalker. (1961). The management of innovation. London, Tavistock.
- [24] TÜSİAD (2016) ; Türkiye Sanayi ve İşadamları Derneği "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gereklik Olan Sanayi 4.0 Gelişmekte olan Ekonomi Perspektifi" Yayın No: TÜSİAD-T 2016-03/576 Mart 2016.
- [25] Van der Sluis, L.E. (2004). Designing the workplace for learning and innovation: Organizational factors affecting learning and innovation. Development and Learning in Organizations: An International Journal, 18(5), 10-13.