

## SANAYİ 4.0 İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR İŞ MODELLERİ

Naci Atalay DAVUTOĞLU<sup>1\*</sup>

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

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

+Speaker: davuta@erciyes.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Full Paper

**Özet** - Bir işletmenin katma değer yaratan faaliyetlerinin yaklaşık yarısı, araştırma, yenilik, verimlilik, istihdam yaratma, ithalat ve ihracat gibi kavramlarda anahtar rol oynamaktadır. Dolayısıyla İşletmelerin küresel rekabette varlığını sürdürebilmesi, endüstrisinin çöküşünü durdurmak için önemli bir önlem olarak Akıllı üretim ve lojistik uygulamasını amaçlayan Sanayi 4.0 kavramına yer ile ulaşacaktır. Çünkü Sanayi 4.0, ürün tasarım ve geliştirme, operasyon yönetimi ve lojistiği içeren tüm tedarik zincirine yer vererek yeni iş modelleri ve yapılarının nasıl olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Günümüzde işletmeler, 3B baskı, şebekelerde üretim ve akıllı lojistik alanlarında ilk adımları uygulamaya başlamış ve yeni teknolojinin sunduğu fırsatlardan daha fazla yararlanmak için yeni kurumsal yapılar ve iş modelleri geliştirmeye başlamıştır. Başarılı işletmelerin yönetim -organizasyon yaklaşımları yeni iş modellerinin geleneksel olarak endüstriyel işletmeler kavramlarından ziyade hizmet tasarımı, açık yenilik ve ağ yaklaşımları üzerine odaklandığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, geleneksel sanayi işletmeleri, yeni fırsatları kullanmak için Endüstri 4.0'ın sürmekte olan uygulamasıyla paralel olarak iş yapılarını ve modellerini yeniden düşünmek ve yenilemek zorundadır.

Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın odak noktası, sanal ve fiziksel dünyanın kaynaştırılması üzerine kurulmuştur; böylece, Endüstri 4.0 bağlamında bilgi ve iş yönetimi görevlerini yönetmek için yeni kavramlar gereklidir. Böyle bir konseptin uygulanmasına yönelik atılmış büyük bir adım, özellikle uluslararası alanda faaliyet gösteren işletmelerin ihtiyaçlarını dikkate alarak uygun e-ticaret yaklaşımı çerçevesinde oluşturulmalıdır.

Bu çalışma Endüstri 4.0 için yeni ve sürdürülebilir iş modelleri ve yapılarının nasıl oluşturabileceği ve Endüstri 4.0'ın güçlü bir ticari etkisini oluşturmak için mevcut geleneksel ticaret konseptlerinin hangi yönde geliştirilmesi gerektiği konusunda bilgilendirmeyi amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler** - Endüstri 4.0, İş Modelleri, Kurumsal Yapılar, Siber Fiziksel Sistemler.

### SUSTAINABLE BUSINESS MODELS FOR INDUSTRY 4.0

**ABSTRACT**- About half of the activities of an enterprise that generate added-value play a vital part in the implementation of concepts such as research, innovation, productivity, employment generation, and import and export. Therefore, enterprises will be able to maintain their existence in global competition by means of Industry 4.0, which is a vital precaution against the collapse of industries and aims to implement smart production and logistics. Moreover, Industry 4.0 emphasizes new business models and structures by allowing for the whole supply chain that contains product design and development, operation management, and logistics. Nowadays, enterprises have begun to implement the first steps in 3D printing, production grids and smart logistics; and, hence, they have developed new organisational structures and business models to make the most of the opportunities that technological innovations provide. The administrative-organisational approaches of the successful enterprises reveal that their new business models are more focused on service designs, and open innovation and network approaches than the concepts of traditional industrial enterprises. Consequently, traditional industrial enterprises are required to reconsider and restructure their business organisations and models in parallel with the implementations of Industry 4.0 in order to utilize new opportunities.

Hence, the focus of Industry 4.0 is constructed on the basis of combining the virtual and physical worlds. This leads to the need for the emergence of new concepts with a view to managing knowledge and business management. A major step towards the implementation of such a concept needs to be taken within the framework of an appropriate e-commerce approach particularly by means of taking into account the needs of enterprises that operate internationally.

The study aims to provide information considering the ways to form new and sustainable business models and structures for Industry 4.0, as well as the direction in which current traditional commerce concepts need to be developed to construct a strong commercial impact of Industry 4.0.

**Keywords** - Industry 4.0, Business Models, Organisational Structures, Cyber-Physical Systems.

## I. GİRİŞ

Sanayi 3.0 olarak ifade edilen dijitalleşme ve robot teknolojisi günümüz işletmelerinin ihtiyaçlarını karşılamamasından dolayı artık işletmeler imalat ve sanayileşme de yeni arayışlar içine girmiştir. Çünkü ekonomileri geliştirmek ve geleceğin vizyon yönetimine yer vermek isteyen işletmeler Sanayi 4.0 kavramına yer vererek bir nevi sanayide Rönesans yaşamaktadır. Çünkü sadece işletme sahibi ve yöneticiler değil politikacılar, iş dünyası guruları, bilim adamları bu kavramın sanayi sektöründe verimlilik ve etkinlik yaratmak için anahtar rolü üstleneceği fikrindedirler.

İşletmeler ekonomik ömürlerini sürdürülebilirlik, gelişmiş ekonomilerde sanayi payının artırılabilmesi ve yeniden atılım yapmak için dünyanın çeşitli yerlerinde birçok imalat girişiminde bulunmuşlardır. Bu girişimler sonucu işletmeler sanal ile gerçek dünyayı birleştirerek yani internet ile imalat arasında bağlantı kurarak akıllı imalat ve akıllı lojistik kavramlarını gerçekleştirmişlerdir. Yani akıllı üretim ile karmaşık kitle ürünlerinin üretiminde esnek ve açık zincir elde edebilmek için Siber Fiziksel Sistemler (CPS) ve dinamik üretim ağları geliştirmeyi amaçlamışlardır.

İşletmeler için geleceğin vizyonu olan Sanayi 4.0 internet bağlantılı üretim tesisleri ve ağ üretim sistemleri, ürünün tüm oluşum sürecinde ve sonrası yaşamları boyunca isimlendirilmesini, tanımlanmasını ve izlenmesini sağlayan Siber Fiziksel Sistem ile makinadan-makineye iletişim ve etkileşim sonucu tüm tedarik zinciri perspektifleri ile ürün tasarımı ve geliştirme, operasyon yönetimi ve lojistik dahil olmak üzere tüm işletme faaliyetlerinde akıllı üretim ve ürün kavramına yer vermektedir. Bu bağlamda Sanayi 4.0, 3D Baskı, Büyük Veri, Nesnelerin ve Hizmetlerin İnternet'ini diğer bir deyişle, akıllı üretim ve lojistik süreçlerini kolaylaştırmak için gerekli tüm malzemeleri içermektedir.

İşletmeler Sanayi 4.0 ile ilgili hedefleri belirlerken, Sanayi 4.0'ın, Siber-Fiziksel Sistemler ve dinamik üretim ağlarının geliştirilmesi ve kullanılmasının ötesine geçen daha da büyük amaçlarının olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Yani Endüstri 4.0, tüm değer zincirinde enerji ve kaynak verimliliği, üretkenliğin artırılması, değer ağları aracılığıyla yatay-düşey entegrasyon, yeniliklerin sürdürülebilirliği ve pazarlama döngüsü süreleri ile mühendislik alanlarındaki entegrasyonu amaçlamaktadır.

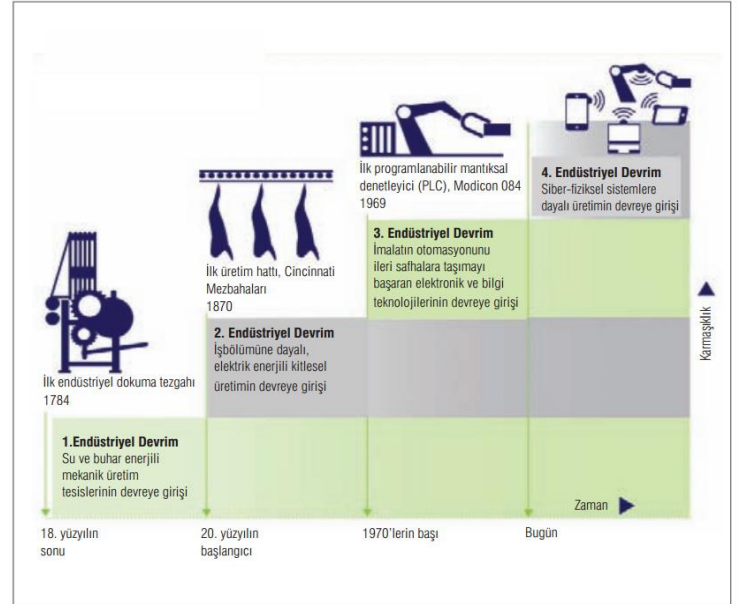
Kısaca çalışmanın amacı işletmelerin uluslararası tedarik zincirine entegrasyonunu yeni iş modelleri ile birlikte geliştirmenin yanı sıra, Sanayi 4.0 bağlamında bilgi ve işletme görevlerini yönetmek, daha fazla işbirliği ve bilgi paylaşım için yeni konseptlere özel ihtiyaç duyulmasını vurgulamaktır. Yani Sanayi 4.0 bağlamında tedarik zincirleri içinde bilgi akışı ve iş yönetimi konularında bir konsept olan, uluslararası alanda faaliyet gösteren işletmelerin ihtiyaçlarına odaklanan konseptlerin varlığını açıklamaktır. Örneğin Estonya, e-ticareti yönetmek ve Sanayi 4.0'ın yeni iş modellerini desteklemek için çevrimiçi bir işletmeyi yönetmek isteyen herkese uluslararası sayısal bir kimlik olarak "e-ikametgah" konseptini oluşturmuştur.

## II. SANAYİ 4.0 KAVRAMININ OLUŞUM SÜRECİ VE KAPSAMI

Endüstriyel devrim süreci geçmişten günümüze, *birinci sanayi devrimi* olarak su ve buhar gücünün daha verimli kullanılmasını sağlayan mekanik tezgâhların 18'inci yüzyılın sonunda bulunmasıyla gerçekleştirilmiştir. Kısaca bu kavrama *Sanayi 1.0* olarak su ve buhar kullanımı ile çalışan mekanik sistemler denir. *ikinci endüstriyel devrim*, elektrik enerjisinin imalatla kullanılması sonucu, iş bölümü ve seri üretim kabiliyetinin ortaya çıkarılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Kısaca bu kavrama *Sanayi 2.0* olarak elektrik enerjisinin kullanılmasını denir. *Üçüncü endüstriyel devrim* elektriğin seri üretimde kullanılmaya başlanması ve üretim hattının geliştirilmesi ile üretimde mekanik ve elektronik teknolojilerin yerlerini dijital teknolojiye bırakması ile gerçekleştirilmiştir. Kısacası bu kavrama *Sanayi 3.0* olarak elektronik ve bilişim teknolojilerinin üretime entegre edilmesi denir (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013). Özet olarak ilk üç sanayi devrimi mekanizasyon, elektrik ve bilgisayarlaşma sonucu oluşmuştur.

Günümüzde ise yeni bir endüstriyel devrime doğru ilerlenmektedir. *Sanayi 4.0* olarak tanımlanan bu yeni devrim ile Siber-Fiziksel Sistemlere dayalı üretim ile kişiselleştirme, görselleştirme, hibritleştirme ve kendince en iyileştirme olarak tanımlanan kurgusal mükemmelliğe bir yolculuk başlamıştır (Brettel, Friederichsen, Keller & Rosenberg, 2014). Kısacası bu kavrama *Sanayi 4.0* olarak sanal ve fiziksel sistemlerin entegrasyonu ile akıllı makineler ile birlikte yapay zeka denir. Bu süreç Sanayi'nin Gelişim Tarihi olarak Şekil 1'de gösterilmiştir (Trenkle ; 2014).

Şekil 1. Sanayi'nin Gelişim Tarihi



**Kaynak:** Trenkle, A. (2014). "Industry 4.0 Challenges Applications and Potentials", Uluslararası İleri Endüstriyel Otomasyon Kongre ve Sergisi, 5 Aralık 2014, İstanbul.

Sanayi 4.0 kavramı ilk olarak 2011 yılında Hannover Fuarı'nda 4. Sanayi/Endüstri devrimi vurgusu ile ifade edildikten sonra günümüz işletme dünyasına Ekim 2012'de Bosch Şirketinde yönetici olan Siegfried Dias ve SAPAG firmasında üst düzey yönetici olan Hennig Kagermann tarafından oluşturulan çalışma grubunun hazırladıkları 4. Sanayi Devrimi öneri dosyasını Alman

Federal Hükümeti'ne vermesi ve Nisan 2013 tarihinde Hannover Fuarı'nda bu çalışma grubunun Sanayi 4.0 raporunu sunmasıyla girmiştir (TÜSİAD, 2016). Bu raporda işletme yönetiminde geleceğin vizyonu olan Sanayi 4.0 kavramı; ürün geliştirimi, üretim süreci, üretim sonrası hizmet süreçlerinin iyileştirilmesi ve birbirleriyle iletişimi, makineler ile ürünler arasında bilgi alışverişi, otonom kontrol ve optimizasyon, modüler yapıları fabrikalardaki fiziksel işlemleri olarak tanımlanmaktadır. Yani 4. Sanayi Devrimi ile üretim sürecinde, fabrikalardaki makineler, bilgisayarlar, sensörler ve diğer entegre bilgisayar sistemleri birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunarak, insanlardan neredeyse tamamen bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecektir (TÜSİAD, 2016).

Sanayi 4.0 genel olarak; Nesnelerin İnterneti, Hizmetlerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler olmak üzere üç yapıdan oluşan teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonların kolektif bir bütünüdür (Lee J., Bagheri & Kao, 2015). Nesnelerin İnterneti kavramı dijital ağa ve internete sahip olan nesnelerin, sanal bir kimlik kazanması yoluyla, çevreleriyle fiziksel ve sosyal bağlamda iletişim halinde olmalarıdır. Yani nesnelerin, interneti aracı olarak kullanmaları ile birbirleriyle iletişim içerisinde olmaları ve işleri kendilerinin yönetmeleridir (Ötleş & Özyurt, 2016). Siber Fiziksel Sistemler kavramı ise gözlemlene, koordinasyon ve kontrol gibi üretim süreçlerindeki temel prensiplerin, hesaplama ve iletişim bileşkesinden oluşan karma teknoloji tarafından yönetilen sistemdir. Yani fiziksel makineleri siber teknoloji ile bütünleştirme yoluyla daha akıllı hale getirmektedir. Dolayısıyla süreç bir bütün halinde Siber-Fiziksel Sistemler olarak ifade edilmektedir (Ötleş & Özyurt, 2016).

Kısacası Nesnelerin İnterneti ve Siber Fiziksel Sistemler genel olarak üretimdeki hesaplamaları fiziksel süreçlerle birleştiren sisteme verilen isimdir. Yani Nesnelerin İnterneti ve Siber-Fiziksel Sistemler, gerek birbirleriyle ve gerekse insanlarla gerçek zamanlı olarak iletişime geçip işbirliği içinde çalışmayı vurgulamaktadır.

Hizmetlerin İnterneti kavramı ise işletmelerin ürettikleri mal ve hizmetlerin tedarikinden üretimine, lojistik destekten pazarlanmasına kadar birçok faaliyetleri sanal organizasyon oluşturarak hem iç hem de çapraz örgütsel hizmetler sunmayı ve değer zincirinin kullanıcıları tarafından değerlendirilmeyi vurgulamaktadır.

Sonuç olarak günümüzde Dördüncü Sanayi Devrimi Nesnelerin ve Hizmetlerin İnternetini üretime dönüştürmüştür. Gelecekte işletmeler Sanayi 4.0 ile değişime uğrayarak teknolojilerini, lojistik sistemlerini, turizm faaliyetlerini, danışmanlık faaliyetlerini, eğitim programlarını, üretim tesislerini, Siber Fiziksel Sistem şeklinde küresel ağlar kurarak geliştireceklerdir. İşletmeler üretim ortamı içerisinde birbirinden bağımsız olarak bilgi üretimini, kontrol işlevini, akıllı makineler ve depolama sistemini Siber Fiziksel Sistem sayesinde gerçekleştirecektir. Bu sistem sayesinde imalat, hizmet, mühendislik, malzeme temini, endüstriyel süreçler, tedarik zinciri, yaşam döngü sistemi gibi kavramlar hızla gelişecektir (EBSO, 2015).

### III. ENDÜSTRİ 4.0 İÇİN İŞ MODELLERİ

İş modelleri, şirketlerin değer yaratma, yürütme, iş yapma usullerini içeren iş stratejisinin bir parçası olarak tanımlanmaktadır (Hummel ve ark., 2010). Stratejik arz ve talep yaratıcıların, makroekonomik ortamın, megatrendlerin, yenilik seviyesinin, teknolojik hazırlığın, finansal piyasanın belirlenmesini içeren iş modelinin önemi işletmelerin ürün ve hizmet gamının gelişmesi, işgücü piyasası verimliliği, altyapının modernize edilmesinde yatmaktadır (Eckert 2014). "İş kanvası" olarak ifade edilen bu kavram, müşteri bölümleri, değer önerileri, kanallar, müşteri ilişkileri, gelir kaynakları, anahtar kaynaklar, anahtar faaliyetler, anahtar ortaklıklar ve maliyet yapısı gibi dokuz unsurdan oluşan bir operasyonel iş modeli olarak da tanımlanmaktadır (Osterwalde,; Pigneur ;2010). Endüstri 4.0, "ağa dayalı üretim", "kendi kendini düzenleyen uyarlanabilir lojistik" ve "müşteriye entegre mühendislik" kavramlarını benimsediğinden, uygun iş modelleri, öncelikle tek bir işletmeyle sınırlı olmaktan ziyade son derece dinamik iş ağları ile oluşturulacaktır. Dinamik iş ağları ile oluşturulan Endüstri 4.0 için iş modelleri **Açık Yenilik Modelleri, Hizmet Tasarım Modelleri, Endüstri 4.0 için e-İkametgahı** olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bunları kısaca şu şekilde açıklayabiliriz;

**Açık Yenilik Modelleri** Hızlı ve etkileşimli bilgiye sahip olma, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürün ve hizmet anlayışı, süreç yenileme, yeni pazarlama yöntemi oluşturma, işletme uygulamasında yeni örgütsel yöntemler benimseme, işyeri organizasyonu veya dış ilişkiler geliştirmek için harici ve dahili bilgiye erişimi kolaylaştırma olarak tanımlanmaktadır (Chesbrough 2003; OECD / EC 2005; Hoffmann, Prause 2015). Yani işletmeler farklı kaynaklardan, çevresel nüfuzun veya dış etkenlerin stratejik olarak konuşlandırılmasından, coğrafi konumlardan bilgi edinerek bunu iç bilgi ile birleştirilmesidir. Bu yenilik yaklaşımı, Endüstri 4.0 konseptinin internet ve ağ yönelimi ile uyumludur ve yenilikçilikte, özellikle her türlü açık yenilik düşüncesinde kolektif kavramları benimsemektedir. Bu tür kavramların kritik belirleyicileri, Endüstri 4.0'ı kolaylaştırdığı gibi endüstriyel toplumdan ağa dayalı bilgi ve iletişim topluluğuna geçişi kolaylaştırır. Bu kavram kısaca Hizmetlerin İnterneti aracılığı ile sanal topluluklar oluşturma, sanal organizasyonlar yaratma, Bulut Bilişim Sistemi ile Büyük Veri Tabanlı bilgi toplumu oluşturma gibi vurgulamaktadır. Sonuç olarak etkileşimli değer yaratımı yoluyla fikirler üretmeyi amaçlamaktadır.

**Hizmet Tasarım Modelleri** Müşterinin öncelikle kendisinin bir ürün satın almadığı, aksine ürün veya aygıtların gerçekleştirdiği hizmeti satın aldığı, ürün tasarımının hizmet tasarımına dönüşmesi olarak tanımlanmaktadır (Scheider, Stickdorn; 2011). Bu anlamda hizmet tasarımı, sürdürülebilir tasarımı temsil eder. Çünkü ürün, iş modelinin odak noktasında durmaz. Ancak başarıyla uygulanan güçlü ve tutarlı hizmet tasarım çözümleri, ürün tarafından gerçekleştirilen marka kimliğini ön plana getirerek müşterilerin o ürüne karşı algılarını değiştiren, satın alımı kolaylaştıran akıllı bir iş modeli kavramı olarak tanımlanmaktadır (Kaivo-oja; 2012).

**Endüstri 4.0 için e-İkametgahı** Endüstri 4.0 bağlamında süregelen yaklaşımlarla paralel olarak, sanal ve gerçek dünya arasındaki kaynaşma, internet ile imalat arasındaki bağlantıyı akıllı tedarik zinciri yönetimi

kavramlarına yönlendirme olarak tanımlanmaktadır (Sydow, Möllering; 2009). Bu kavram e-ticaret biçimli "e-İkamet" olarak da adlandırılır. Hükümetin verdiği sayısal bir kimlik, işletmelere dünyanın girişimci potansiyelini açığa çıkararak güvenilen bir çalışma fırsatı sunmaktadır (Simchi-Levi *et al.* 2007). Örneğin Estonya, e-ticareti yönetmek ve Sanayi 4.0'ün yeni iş modellerini desteklemek için çevrimiçi bir işletmeyi yönetmek isteyen herkese uluslararası sayısal bir kimlik olarak "e-ikametgah" konseptini oluşturmuştur. Bu konsept (Estonya e-ikamet kavramı), endüstri 4.0 için uluslar arası işletme platformunun rolünü oynayabilecek siber ve işletme dünyasının birleşimi olarak ifade edilmektedir. Özellikle uluslararası alanda faaliyet gösteren işletmeler için daha ileri uluslararası ticari modellerin gelişimini teşvik etme potansiyeline sahiptir. Yani Endüstri 4.0 tedarik zincirlerine katılan işletmelerin, tedarik zincirlerinin katma değerli malzeme akışlarının bilgi akışlarını kontrol etmesini ve gerçek işletme görevlerini yerine getirmesini sağladığını ortaya koymaktadır.

#### IV. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sanayi 4.0, ağ üretim sistemleri ile birlikte tüm değer zincirinde uçtan uca dijital entegrasyon sonucu dikey entegrasyonu, değer ağları aracılığıyla da yatay entegrasyonu sağlamayı hedeflemektedir. Bu hedefler doğrultusunda yeni değer zincirleri tasarımcıların, fiziksel ürün tedarikçilerinin ve müşterilerin değer zincirinin parçalanmasına neden olan rolleri değiştirecektir. Dolayısıyla, Sanayi 4.0 sürecinde parçalanma, yeni yapılar ve yeni iş modelleri oluşturacaktır. İnternet kullanımı, tedarik zincirindeki Siber Fiziksel Sistemler, Nesnelerin ve Hizmetlerin İnterneti, Bulut Bilişim Sistemleri bu parçalanmayı hızlandırarak işletmelerin yapılarını yerel ihtiyaçlara göre değişen zamanlı, sınırlı, kararlı bir hale getirecektir.

Yerel ihtiyaçları göz önüne alan işletmeler Sanayi 4.0'a uygun yeni iş modelini ürün ve hizmetlerin yaşam döngüsüne, konseptine, niteliğine, erişebilirliğine, sürdürülebilirliğine odaklanarak oluşturacaktır. Bu nedenle yeni iş modelleri değer ve tedarik zincirindeki oluşumları ifade etmektedir. Özellikle Bulut Bilişim Sistemi ve Büyük Veri Analizi ile oluşturulan bilgi, işletmeler için yeni iş fırsatları yaratarak, yeni iş modellerinin oluşturulmasına fırsat tanımaktadır.

Yeni oluşturulan iş modelleri ürün ve hizmetlerin tüm üretim süreci ve ömrü boyunca şeffaflığı, izlenebilirliği, sürdürülebilirliği, sürdürülebilir ürün ve hizmet tasarımını, müşteriye uygunluğunu, niteliğini ele alarak geleceğin vizyon yönetimi olarak ifade edilen Sanayi 4.0 kavramında yeni fırsatların oluşumunu sağlayacaktır.

Dolayısıyla Sanayi 4.0'a uygun iş modelleri, öncelikle tek bir işletmeyle sınırlı olmaktan ziyade son derece dinamik iş ağları ile oluşturulacaktır. Dinamik iş ağları ile oluşturulan iş modelleri *Açık Yenilik Modelleri, Hizmet Tasarım Modelleri, Endüstri 4.0 için e-İkametgahı* olmak üzere üçe ayrılmaktadır. *Açık Yenilik Modelleri* olarak ifade edilen kavram hızlı ve etkileşimli bilgiye sahip olma, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürün ve hizmet anlayışı, süreç yenileme, yeni pazarlama yöntemi oluşturma, işletme uygulamasında yeni örgütsel yöntemler benimseme, işyeri organizasyonu veya dış ilişkiler geliştirmek için harici ve dâhili bilgiye erişimi kolaylaştırma, *Hizmet Tasarım*

*Modelleri* olarak ifade kavram müşterinin öncelikle kendisinin bir ürün satın almadığı, aksine ürün veya aygıtların gerçekleştirdiği hizmeti satın aldığı, ürün tasarımının hizmet tasarımına dönüşmesi, *Endüstri 4.0 için e-İkametgahı* olarak ifade edilen kavram sanal ve gerçek dünya arasındaki kaynaşma, internet ile imalat arasındaki bağlantıyı akıllı tedarik zinciri yönetimi kavramlarına yönlendirme olarak tanımlanmaktadır.

Sonuç olarak bu modeller, değer zincirindeki tüm menfaat sahipleri arasında adil paylaşılan ticari faydaları sağlamalı, var olanlardan daha açık, kolektif ve evrimci olmalı, bir ağ ortamında yeniliği, ürün ve hizmet geliştirmeyi, finansman kolaylığı sağlamayı, güvenilirliği artırmayı, riskleri azaltmayı, fikri mülkiyet ve know-how haklarını korumayı kolaylaştırmalıdır.

#### KAYNAKÇA

- [1] Brettel, M., et al. (2014); How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering. 8(1).
- [2] Chesbrough H. 2003. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Boston: Harvard Business School Press,
- [3] EBSO (2015). Ege Bölgesi Sanayi Odası, "Sanayi 4.0 Uyum Sağlayamayan Kaybedecek", Ege Bölgesi Sanayi Odası Dergisi, Ekim 2015. [http://www.inovasyon.org/pdf/EBSO.Sanayi-4.0\\_Raporu.Ekim.2015.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/EBSO.Sanayi-4.0_Raporu.Ekim.2015.pdf), Erişim Tarihi: 13.11.2016.
- [4] Eckert, R. 2014. Business Model Prototyping: Geschäftsmodellentwicklung im Hyperwettbewerb. Strategische Überlegenheit als Ziel, Springer, Berlin,
- [5] Hoffmann, T.; Prause, G. 2015. How to keep open-source based innovation approaches sustainable: a view from the intellectual property perspective, *Entrepreneurship and Sustainability Issues* 2(3): 133-141. DOI: [http://dx.doi.org/10.9770/jesi.2014.2.3\(2\)](http://dx.doi.org/10.9770/jesi.2014.2.3(2))
- [6] Hummel, E.; Slowinski, G.; Matthews, S.; Gilomnt, E. 2010. Business Models for collaborative Research, *Research Technology Management* 53(6)
- [7] 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.
- [8] Kaiwo-oja, J. 2012. Service Science, Service Architecture, Service Design and Dynamic Service Business Development, In: Kuoma and Westerlund, Service Design – On the Evolution of Design Expertise, Research Report 16, Lahti, 69 – 82, ISBN 978-951-827-155-3
- [9] 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.
- [10] OECD/EC .2005. Oslo Manual: The Measurement of scientific and technological Activities, Paris/Brussels.
- [11] Osterwalder, A.; Pigneur, Y. 2010. Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Frankfurt. M.: Campus,
- [12] Ötleş S., Özyurt V. H. (2016). Endüstri 4.0; Gıda Sektörü Perspektifi Dünya Gıda Dergisi Mayıs 2016. [http://egeplm.ege.edu.tr/wp-content/uploads/2016/05/endustri40\\_dunya\\_gida.pdf](http://egeplm.ege.edu.tr/wp-content/uploads/2016/05/endustri40_dunya_gida.pdf), Erişim Tarihi: 15.11.2016.
- [13] Schneider, J.; Stickdorn, M. 2011. This Is Service Design Thinking: Basics - Tools - Cases, BIS Publishers, 384p, ISBN 978-9063692568
- [14] Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P.; Simchi-Levi, E. 2007. Designing & Managing the Supply Chain, McGraw-Hill 3rd edition, 321p. ISBN:0-07-284553-8
- [15] Sydow, J.; Möllering, G. 2009. Produktion in Netzwerken: Make, Buy & Cooperate. 2. Aufl. Vahlen. München,
- [16] Trenkle, A.(2014). "Industry 4.0 Challenges Applications and Potentials", Uluslararası İleri Endüstriyel Otomasyon Kongre ve Sergisi, 5 Aralık 2014, İstanbul.
- [17] 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. <http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf>, Erişim Tarihi: 13.11.2016.