

---

---

## Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları

### Internet of Things: Future Projections and Business Opportunities

Hande Begüm Bumin Doyduk<sup>1</sup>, Canan Tiftik<sup>2</sup>

---

---

Geliş Tarihi: 07.09.2017

Kabul Tarihi: 06.12.2017

---

---

#### Özet

*Yakın geçmişe bakıldığında internetin iş dünyasına yeni bir rekabet avantajı sağladığını görülmektedir. Günümüzde internet teknolojisi iş dünyasını kökünden değiştirebilecek bir güce sahiptir. Bu çalışma, akademik çevrelerde son dönemde önemle üzerinde durulan “Nesnelerin İnterneti (Internet of Things / IoT),” kavramını işletmelerde iş modelleri ve verimlilik üzerindeki etkisini işletmecilik bağlamında analiz etmekte ve durum analizi yaparak iş fırsatlarının ve yeni iş modellerinin içeriğini oluşturan unsurları incelemektedir.*

*İnternetin erken dönemleri dünyayı etkisi altına alan ağ, www ile karakterize edilebilecek birbirine bağlı html dokümanları ağı iken Web 2.0 dönemiyle kullanıcı katılımına, etkileşimine ve işbirliğine olanak veren iki yönlü iletişimin yaygınlaştığı görülmektedir. Web 2.0 teknolojisi iş dünyası ve sosyal etkileşimler tüm dünyada gereklilik haline gelen sosyal ağ servisleri, blog ve wiki teknolojilerine de yer vermektedir. Günümüzde hâlihazırda Web 2.0 internete hükmetse de akademisyenler web 3.0 hedefinde çalışmaktadırlar.*

*Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) ve internet altyapısının en gelişmiş kullanım hali olarak görülen nesnelerin interneti, günümüzde sağlık, tarım, üretim, finans, ulaşım, enerji yönetimi ve otomasyon gibi birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır.*

*Anahtar kelimeler: Nesnelerin interneti, endüstri 4.0, internet teknolojileri, web, yeni iş modelleri*

**JEL Kodları: M15,M21,M54**

---

<sup>1</sup> Gelişim Üniversitesi İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik (İngilizce), İstanbul, : [hbbumin@gelisim.edu.tr](mailto:hbbumin@gelisim.edu.tr)

<sup>2</sup> Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, İşletme Bilgi Yönetimi, İstanbul, [ctiftik@gelisim.edu.tr](mailto:ctiftik@gelisim.edu.tr)

## **Abstract**

*In the recent past, it can be observed that internet has provided business world competitive advantage. Currently internet technology has the power to revolutionize the business world. In this study, a recently trend topic in academic world, internet of things, is discussed. Firstly a general description of the concept is made. Then the concept is analyzed from business opportunities, productivity, profitability perspectives and discussed through SWOT analysis and analysis of potential business models.*

*The first years of internet, Web 1.0, can be characterized as interconnected html documents. Web 2.0 enabled user interaction, cooperation and two way communication. In this era social network sites, blogs and wiki Technologies dominated. Although currently web 2.0 has been ruling, academicians have been targeting web 3.0.*

*Internet of things stemming from industry 4.0 and the most advanced usage form of internet till today, has been used in home automation, healthcare, agriculture, banking, transportation and logistics. It is predicted that in the near future internet of things will ameliorate operational functions and customer experiences through certain improvements in each step of the action.*

*Key Words: Internet of things, industry 4.0, internet technologies, web, new business models*

**JEL Kodları: M15,M21,M54**

## **GİRİŞ**

Nesnelerin interneti (Internet of Things / IoT), nesnelerin ayırt edici bir işarete sahip olması ve birbirleriyle internet aracılığıyla iletişim halinde olmaları anlamına gelmektedir. Bir diğer ifadeyle, nesnelerin interneti nesnelere birbirine bağlayarak, veri üretimi ve paylaşımı yapmaktadır. Nesnelerin interneti, geleceğin teknoloji alanlarının en önemlilerinden biri olarak görülmektedir ve araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Milyonlarca iletişimde olan akıllı nesneden oluşan nesnelerin interneti, internetin geleceği olarak kabul edilmektedir. Nesnelerin internetinin amaçlarından biri, ses, görüntü alıcıları, duman detektörü, ev aletleri gibi günlük kullanımda olan aletleri teknolojiyle çevrimiçi hale getirmektir. Nesnelerin internetinin amaçladığı diğer bir devrimsel değişiklik ise her bir aletin internetten ulaşılabilir olmasını sağlayan, aletleri içeren ağların uyumudur. Tedarik zincirinde ürünleri izlemeye yarayan RFID (Radyo Frekanslı Tanımla) yıllardır kullanılmaktadır. Ancak ürün perakende raflarından alındıktan sonra üreticinin takibi sona erer. Her bir ürüne özgün bir belirleyici vererek bu verinin web üzerinden ulaşılabilir olmasını ve böylece ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca izlenebilir olmasını sağlayan şey nesnelerin internetidir.

Nesnelerin interneti ile ilgili farklı tanımlamalar yapılmaktadır. Wang ve Zhou (2010)'ya göre nesnelerin internetinin bilgi alan ekipmanlar ile nesneleri birbirine bağlayarak, bilgi değiş tokuşu ve iletişimi sağlamak yolu ile akıllı farkındalık, konumlandırma, takip ve yönetime olanak verdiği ifade edilir.

Nesnelerin internetinin 4. Boyut internet evrimine öncülük ettiği düşünülmektedir (McKinsey, 2013). Amerika Birleşik Devletleri Ulusal İstihbarat Konseyi (National Intelligence Council – NIC)' nesnelerin interneti teknolojisinin büyüme potansiyelini düşünerek Amerika'nın ulusal gücüne etki edebilecek kendinden önceki teknolojilerin yerini alabilecek potansiyeli olan altı sivil teknoloji alanından biri olarak görmektedir (National Intelligence Council, 2008).

Nesnelerin İnterneti günümüzde kavram olarak iş modellerinin işlevselliğini ortaya koymuştur. İş modeli kullanımının en temelinde işlem maliyetleri ekonomisinin ağırlığı bulunur. Sonraki dönemlerde ise internet çağının bir ürünü olarak yönetim literatürüne giren iş modeli kavramı, başta e-ticaret ve nesnelerin interneti gibi kavramlarla gündeme gelmiştir.

İş modeli kavramını yönetsel olarak ifade etmek gerekirse, değer yaratma unsurunun ön plana çıktığını görürüz. Değer yaratmanın kaynaklarını değer zincirindeki bağlantılar, tedarikçiler ve dağıtım kanallarıyla olan bağlantılar, zamanlama, yerleşim, iş birimleri arasında işlevsellik, bilgi teknolojileri oluşturur. Küreselleşme ve rekabetin iş sektör seviyesinden iş modeli seviyesine intikal etmesiyle değer ağı kavramı ortaya çıkmıştır. Değer ağı, hedef müşteriye sunulan iş modelinin geliştirilmesinde yer alan farklı faaliyetlerin, nasıl kullanılarak bir araya getirildiğini ortaya çıkarır. İş modeli, uygun bir maliyetle müşteriye nasıl değer sağlanacağını temel ekonomik mantığı biçiminde açıklar. Değer olgusu, hedef müşteriye sunulan ürün, fiyat, hizmet, ilişki ve imajın harmanlamasıdır. Stratejik amaç rekabette farklılaşmayı sağlayacak değer özellikleri üretmektir. Günümüzün rekabet ortamında müşteri özelinde değer kılmayı oluşturan unsurlar olarak yenilikçilik, performans, tasarım, markalaşma, fiyat, müşterilerin maliyetlerini düşürme, risk azaltımı, erişilebilirlik, kullanılabilirlik, elverişlilik kritik faktörlerdir. Bu unsurlar bütünleştirildiğinde değer olgusu; kârlılık sağlayacak şekilde dış veya hedef pazara sunulan teklife yansır. Hedef müşteri grubuna sunulan ürün, fiyat, hizmet, ilişki ve imajın karışımına; kurumların rakiplerine göre müşterilerine nasıl farklı bir şekilde hizmet edeceğine yönelik düşüncelerine katkı sağlayarak, müşterilerin çözemediği sorunları yapıcı bir biçimde çözümlenebilecek ve yepyeni değerler sunabilecektir. İş modelinde ve yeni iş fırsatlarının yaratılmasında amaç, müşteri beklentileri ve memnuniyeti olduğundan, müşteri merkezli bir rol ortaya çıkartılarak müşterilerin istek ve ihtiyaçları hakkındaki en doğru verilere bu sistemle ulaşılmaya çalışılır (Berk ve Varoğlu, 2013).

### Tarihsel Gelişimi:

Nesnelerin interneti tanımı ilk defa 1999 yılında Auto-ID merkezi kurucularından Kevin Ashton tarafından Procter & Gamble şirketi için hazırlanmış bir sunumda kullanılmıştır. Nesnelerin İnterneti için halihazırda ortak kabul görmüş bir tanımlama bulunmamaktadır ancak Avrupa Araştırma Grubuna göre nesnelerin interneti, mevcut ve evrimleşen internet ve ilişki ağı gelişimini içeren gelecek dönem internetin kavramsal tanımı, altyapısı kendi kendine ayarlanabilen standart ve birlikte işlerlik iletişim kurallarına dayanan, somut ve sanal nesnelerin kimlik, fiziksel özellik ve sanal kişiliklerinin olduğu, akıllı ara yüzlerin kullanıldığı ve sorunsuz bir şekilde bilgi iletişim ağına uyumlu şekilde, dinamik küresel ilişki ağı şeklinde yapılabilmektedir (IERC, 2011)

Şekil 1: Nesnelerin İnternetinin, İnternet Aracılığıyla Gelişim Evresi:



**Kaynak:** (Torgul, Şağbaşı, ve Balo, 2016)

Nesnelerin İnterneti'ne ilişkin en yaygın örnek, kahve makinasıdır. Cambridge Üniversitesinde laboratuvarında çalışan mühendisler laboratuvarın dışına çıkıp kahve makinasından kahve alma ihtiyacı içerisinde olmuşlar, ama her gittiklerinde ellerinde kahveyle dönemediklerinden, kahve makinasının önüne bir kamera koyup, bilgisiyara bağlayıp, kahve eğer tazeyse laboratuvardan dışarı çıkıp, koridordan kahveyi alıp dönmüşlerdir. Bu durum ilgi çekmiş ve web tarayıcıları ve internetin yayılmasıyla beraber, web'e koyularak, sembolik bir şekilde 10 yıl boyunca Web'den kahve makinasının görüntüsü yayımlanmıştır. Bu örnek, nesnelerin internetinin ilk uygulamasıdır.

### Endüstri 4.0

Endüstri 4.0, nesnelerin interneti'nin endüstriyel tesislerde uygulanmış halidir. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan en büyük devrim akıllı fabrikaların ortaya çıkmasıdır. Akıllı fabrikaların ortaya çıkması ile üretim anlayışı büyük bir dönüşüme uğrayacaktır. Endüstri 4.0 ile az enerjiyle çok iş yapabilen robotların üretimdeki yerini arttıracak ve üretimde hata riskini ortadan kaldırabilmek mümkün hale gelecektir (Duman, 2016).

Dünyada değişen rekabet koşulları, akıllı fabrikalarda üretim yapmayı zorunlu hale getirmektedir. Üretim dijitalleşmesinin işletme tarafından büyük kazanımları bulunmaktadır. Bakım, kalite, stok bulundurma maliyetleri ile hatalı imalatın azalmasının yanı sıra insan kaynaklarının verimliliğindeki artış, entelektüel sermayenin artmasıyla işletmelere uzun vadede çok büyük avantajlar sağlayacaktır. Bilgi ve entelektüel sermayenin dışarısında kalan işgücü açısından bakıldığında ise robotlarla üretime geçilmesi neticesinde işsizlik olgusu ortaya çıkacaktır.

Dijital işletmecilikle; veriye dayalı, güvenli, müşteri deneyimini anında test edebilen, yenileşimci bir işgücü sağlanabilecektir. Endüstri 4.0, üretimden tasarıma, pazarlamadan sevkiyata kadar tüm süreçlerde birbirine bağlı nesnelere yeni bir gelecek sunmaktadır. Endüstri 4.0 ile ulaşılan yeniliklere bakıldığında üretim robotları ile daha esnek, eskiye göre daha otonom ve daha işbirlikçi bir işletme tarzı meydana gelecektir. Dolayısıyla, üretim maliyetleri azalacak ve robotların üretim yetenekleri gelişecektir. Bunun yanında, imalat mühendisliğinin bir parçası olarak ürün, malzeme ve üretim süreçlerinde kullanılan 3 boyutlu modelleme metodu, yerini simülasyonlara bırakacaktır. Bu simülasyonlar üretimde fiziksel dünyayı sanal olarak bizlere gösterecek ve makine ayarlarını, kurulumlarını, üretim araç ve gereçlerinin yerleşimlerini, sanal olarak test edebilecektir.

Arttırılmış Gerçeklik ile operatörler tek bir tuşa tıklayarak makineleri ile etkileşime girecek ve parametrelerini değiştirebilecektir. Bulut teknolojisi ile şirket sınırları içerisinde veya dışarısında daha yüklü veri paylaşımını gerektirecek durumlar oluşacaktır. Artan veri transfer hızı makine verimliliğine yansiyacaktır. Siber güvenlik noktasında yeni sanayi devrimi ile gelen bağlantı ve iletişim protokolleri önemli sorumluluklar getirecektir. Gelişmiş erişim teknikleri ve kimlik denetimleri güvenliğin temelini oluşturacaktır. Endüstri interneti ve tedarik zinciri aktiviteleri arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Brettel ve diğerleri (2014) Dördüncü devir endüstri devriminin internet tarafından tetiklendiğini öne sürmektedir. Kagermann ve diğerleri (2013) Endüstri 4.0'da siber-fiziksel sistemin olduğunu ve bu devirde siber-fiziksel sistem ve üretim ve lojistiğin birbirine bağlandığını savunmaktadır. Bu dönemde endüstri 4.0, nesnelere interneti, hizmetlerin interneti kavramları bize sadece insanlığın daha fazla etkileşim içine olmadığını aynı zamanda makinaların da etkileşim içinde olduğu bir dönemde olduğumuzu göstermektedir.

#### **Nesnelerin İnterneti Kavramı ve Mimarisi:**

Nesnelerin İnternet'i açısından, nesne kavramı çok geniş bir anlama sahiptir. Her türlü izleme cihazları, sensörler, veya erişim düzenekleri nesne olarak tanımlanır. Fiziksel ortamlardan akarak gelen yüksek oranlardaki sensör verilerinin, yapılan değerlendirmelerin ardından bilgi olarak operatörlere veya ilgili kişilere iletilmesi veya verinin sistemler yardımıyla işlenmesi şeklinde ifade bulur (Oral, 2017).

Nesnelerin İnterneti'nin katmanları açısından bakıldığında, çevre ile ilgili verilerde; sıcaklık, ağırlık, konum vb; cihaz ile ilgili verilerde algılayıcılar, mobil cihaz, RFID Etiketleri vb; iletişim ile ilgili

verilerde, RFID, Wifi, Bluetooth vb; Bilinç ile ilgili verilerde, bulut bilişim, büyük veri, yazılım dilleri, makine öğrenimi önemli hususlardır (Görkem ve Bozuklu, 2016).

Nesnelerin internetinde makinalar arası haberleşme (M2M) önemlidir. Makine odaklı haberleşme özellikle ulaşım, sağlık, güvenlik gibi hizmet sektörlerinde giderek yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Makine, esas itibarıyla haberleşme kabiliyeti bulunan veya kazandırılan bir cihaz şeklinde ifade bulmaktadır (Özköse, 2014).

Nesneler, ağ geçidi ile ağa bağlanmakta ve bulut üzerinde verinin aktarımı ve verilerin işlenmesiyle bir değer oluşturmaktadır. Bu noktada çeşitli oyuncular ortaya çıkmaktadır. Altyapı, oyuncular, haberleşme cihazların tanımlanıyor olması ve güvenliğinin sağlanması önemlidir. Son kullanıcı cihazları, akıllı gözlükler, tabletler, cep telefonları, olabileceği gibi rüzgâr türbinleri, araçlar, robotlar bu nesnelerin interneti dünyasını oluşturmaktadır.

Nesnelerin İnterneti pazarı geniş bir ekosistemden oluşmaktadır. Değer zincirlerinde; donanım üreticileri, veri iletişimini sağlayan operatörler bulunmaktadır. Nesnelerin bulut ile bağlantısı operatörlerin sağladığı network altyapısı üzerinden sağlanmaktadır. Platform sağlayıcılar ve uygulama geliştiriciler diğer bir zinciri oluşturmaktadır. Nesnelerin internetinin yeni değerleri, sistem entegatörleri ve diğer iş uygulamaları ile bütünleşmesi sağlanmaktadır. Servis sağlayıcılar ve satıcılar müşterilerden önce gelmektedir. Servis sağlayıcılar teknik bağlamında satıcılar kanalıyla son kullanıcılara veri bağlantısını ulaştırmaktadır. Fatura işlemleri, müşteri ilişkileri yönetimi bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla, nesnelerin interneti ekosistemiyle, geliriyle, müşteri sayısı ile hızla büyüyen bir pazardır.

Tüm bilgi sistemleri gibi nesnelerin interneti de donanım, yazılım ve mimariye dayanmaktadır. Nesnelerin interneti günümüzde hâkim olan web temelli ortamlardan belirgin farklılıklar gösterir (Yazıcı, 2015).

**Tablo 1: Web Bazlı ve Nesnelerin İnterneti Bazlı Ortamların Karşılaştırılması**

Web Bazlı ve Nesnelerin İnterneti Bazlı Ortamların Karşılaştırılması		
Data ve İlgili Süreç	Web	Nesnelerin İnterneti
Data	Çevrimiçi/dijital, içerik sağlayıcı tarafından belirlenir.	Fiziksel. İçerik ve çevre doğası içerisinde şekillenir birçok içerik tüketici tarafından yaratılır.
Data Girişi	Aktif, Tüketici	Pasif, Aletler tarafından
Data Paylaşımı	Sağlayıcı tarafından	Diğer makinalar ve aletler tarafından
Öğrenme	Çevrimiçi/dijital dünyadaki aktivitelerle	Doğal/fiziksel dünya aktivitelerle
Karar Verme	Sağlayıcı tarafından, daha statik daha az gerçek zamanlı	Makinalar tarafından, dinamik daha fazla gerçek zamanlı

Kaynak: (Weinberg vd., 2015)

### **Nesnelerin İnterneti Mimarisi:**

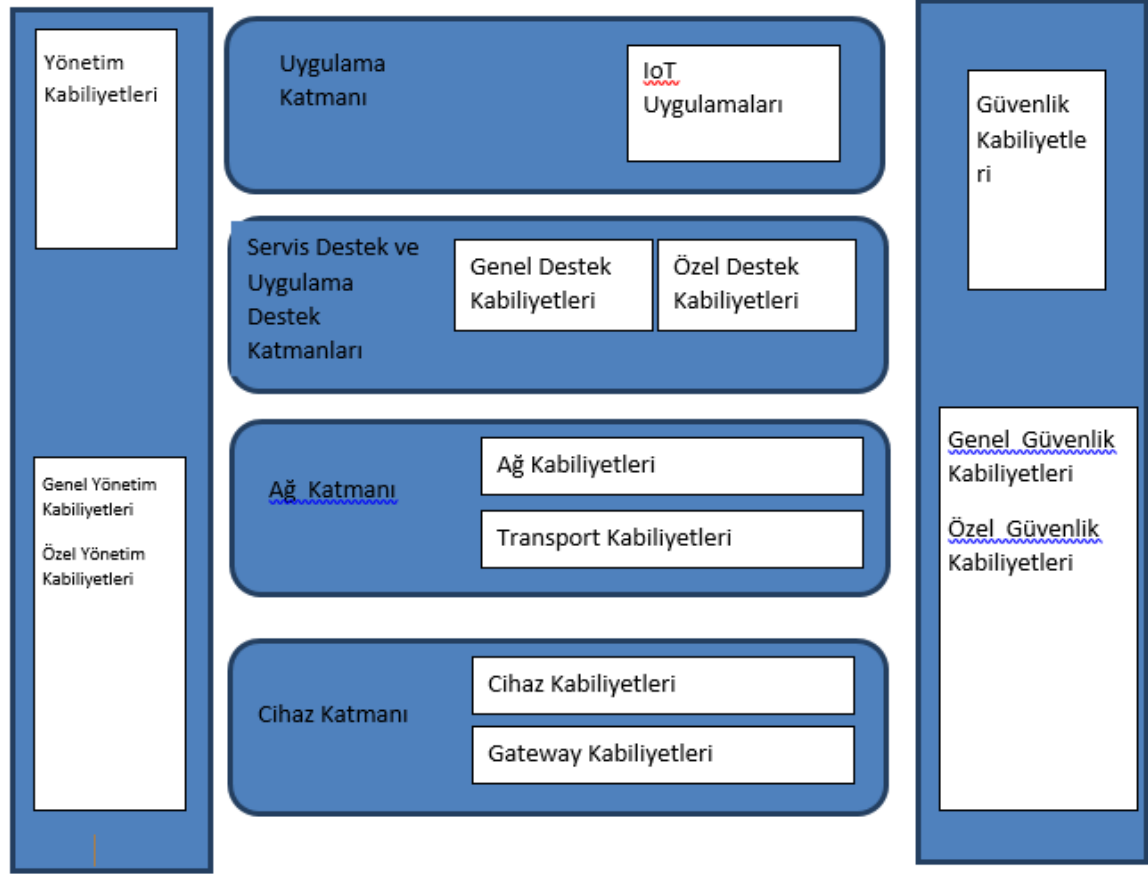
Nesnelerin interneti birbirine internet ile bağlanmış küçük bir nesne grubu ile sağlanabileceği gibi sayısı milyonlara ulaşan nesnelere de birbirine bağlanması mümkündür. Bu nedenle, esnek bir mimariye sahip olması gerekmektedir. Nesnelere, algılama katmanını oluşturmaktadır (Şişmanyazıcı, 2016).

Nesnelerin İnterneti üç ana birleşeni bulunmaktadır:

1. Nesnelere – Demirbaşlar
2. Bu nesnelere bağlayan ağlar
3. Bu nesnelere elde edilen veriyi kullanan bilgisayar sistemleri.

Nesnelerin interneti, kendi sistemde depolaması, hesaplaması, gözlemlemesi ve yorumlaması olan akıllı nesnelere ve akıllı iletişim ağlarının karşılıklı etkileşimidir.

Nesnelerin İnterneti'ndeki akıllı nesnelere özel kimlikleri vardır, çevre ile etkin iletişim kurabilirler, veri elde edip saklayabilirler, iletişim kurabilirler ve durumları ile ilgili karar verebilirler (Torğul, Şağbaşı, ve Balo, 2016).



## Şekil 2: Nesnelerin İnterneti'nin Sistemik Yapısı:

Kaynak: Bacanak, 2015, "Nesnelerin İnterneti'nin Kuşbakışı Görünümü"

### Nesnelerin İnterneti Kullanım ve Uygulama Alanı:

Nesnelerin İnterneti, iş yapış modellerini değiştirerek ve iş fırsatları yaratarak işgücü piyasasına rekabet gücü ve dinamizmi kazandıracaktır. Bunun sebebi, veri miktarının hızla artması ve bilgi teknolojilerinin altyapılarının da değişimi etken olmasıdır. Sensorların yakın gelecekte trilyonlara ulaşması ve akıllı sistemlerle birlikte çalışarak milyonlarca uygulama aracılığıyla verilerin işlenmesiyle çok büyük boyutlarda kaynaklar meydana gelecektir. Bulut bilişim eksenli bu dünyada bağlantıda olmak büyük önem kazanarak günlük yaşamın daha da içine nüfuz edecektir. Uzaktan



erişim ve yönetme imkânı yaygın bir hale gelerek arkasında bulut bilişim, nesnelerin interneti ya da herhangi bir teknolojik yöntem bulunup bulunmadığı irdelenmeyecektir.

Nesnelerin İnternetinin iş modelleri bağlamında bir değer haline gelmesini şu şekillerde ifade edebiliriz. Örneğin bir servis sağlayıcı, perakende müşterisine gerçek zamanlı algoritmik veriler sunarak mağazalarında tüketicilere özel hedefli kampanyalar hazırlayabilir duruma gelmektedir. Bir otomobil sigorta şirketi araç sensörleriyle ve navigasyon sistemiyle kullanıcının davranışlarını gözlemleyerek gelecekte ödemesi gereken primleri ortaya çıkarabilmektedir. Sosyal fayda sağlamak amacıyla faaliyet gösteren bir kurum elektrik santrali ve şebekedeki verileri sensörler aracılığıyla takip ve analiz eden uygulama ile enerji giderlerini verimli bir biçimde yönetebilmektedir.

Mevcut noktadan bakıldığında nesnelerin internetinin kullanım alanının neredeyse sınırsız olduğunu söylemek gerekir. Yazın incelendiğinde temel olarak akıllı altyapı, sağlık, tedarik zinciri, lojistik ve sosyal alanlarda kullanım edebi yazında incelenen temel alanlar olarak görülmektedir.

**Tablo 2: Nesnelerin İnterneti Uygulamaları**

<b>Nesnelerin İnterneti Uygulamaları</b>	
<b>Giyilebilir Teknoloji</b> Eğlence Fitness- Akıllı Kol Saatleri-Konum izleme	<b>Sağlık Uygulamaları</b> Uzaktan izleme Ambulans uzaktan izlemesi İlaç takibi Hastane malzeme takibi Erişim kontrolü
<b>Bina/Ev Otomasyonu</b> Erişim Kontrolü- Isı& elektrik kontrolü- Enerji optimizasyonu- Önleyici Onarım- Birbirine bağlı aletler	<b>Akıllı Üretim</b> Akış optimizasyonu Gerçek zamanlı envanter Kaynak izleme Çalışan güvenliği
<b>Akıllı Şehirler</b> Akıllı şehir ışıklandırması Trafik kontrolü Gaz kaçağı kontrolü Güvenlik kameraları Bağlı ve merkezi sistem kontrolü	<b>Otomotiv</b> Haber-eğlence sürücü yardım birimleri Uzaktan ölçüm Önlenebilir tamir Araçlar arası iletişim

Kaynak: (Weinberg vd., 2015)

Nesnelerin İnterneti, kullanımı ile işletmelere sağlayacağı faydalar sayesinde çok büyük gelirler sağlanabilecektir. Bu şekilde, operasyon maliyetleri düşecek, verimlilik artacak ve yeni ürünler gelişecektir.

Nesnelerin İnterneti alanındaki en önemli husus, yaratıcı beyinlerin geliştireceği yeni “şeyler” ile hem işletmelere hem de tüketicilere fayda ve değer zinciri sunacak olmasıdır.

Nesnelerin İnterneti teknolojileri yaşam alanını kolaylaştırıcı ve güvenli hale getirici bir amaç üstlenmektedir. Akıllı evler, akıllı arabalar Nesnelerin İnternetinin yaşam konforunu arttırmada yardımcı olduğu potansiyel alanlardır. Amaç, üstün kalite ve dahi iyi bir hizmet anlayışını yakalayabilmektir (Shashank, 2013).

### **Akıllı Altyapı**

Akıllı nesneleri fiziksel altyapıyla uyumlu hale getirerek ve altyapı operasyonlarının esnekliğini, güvenilirliğini ve etkinliğini arttırarak işlevselliği geçerlilik kazanır. Bu faydalar maliyeti, işgücü ihtiyaçlarını azaltırken güvenliği de arttırır. Akıllı ağlar Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanarak enerji kullanımı hakkında bilgi toplayıp bu veriyi çevrimiçi sunmaktadırlar. Veri genellikle raporlar halinde kullanım modellemeleri yaparak enerji tüketiminin ne şekilde azaltılabileceği konusunda önerilerde bulunur (Liu vd., 2011). Nesnelerin İnterneti teknolojileri aynı zamanda ev ve ofislerde de kullanılmaktadır. Binalarda sensör ve aktüatörler ile su, elektrik gibi kullanımlar izlenip, ışıklandırma ve havalandırma sistemleri bina altyapısını kontrol edip, güvenlik ihtiyaçları için gözetim yapmaktadırlar. Daha geniş bir açıdan bakıldığında Nesnelerin İnterneti şehirleri daha etkin yapmak için kullanılabilir. Son yıllardaki eğilim, sürdürülebilir şehir, akıllı şehir kavramları Nesnelerin İnterneti teknolojisi sayesinde daha da fazla anlam kazanmıştır. Akıllı şehirlerin hedefi Nesnelerin İnterneti kaldıraç etkisini kullanarak, trafik kontrolü, hava, su kalitesinin değerlendirilmesi, araç park alanlarının izlenilmesi ve hatta çöp konteynırlarının dolduğunda haber verilmesi kadar küçük çaplı kullanımlar ile vatandaşların hayatlarını kolaylaştırmak ve koşulları iyileştirmektir (Vicini vd., 2012).

Akıllı sistemlerle enerji alanında, artan enerji ihtiyacı ve ihtiyaç duyulan yenilenebilir enerji kaynakları daha kullanılabilir hale gelecektir. Eldeki enerjinin verimli kullanılması ve enerji ihtiyacını düşürmesi, yeni enerji kaynaklarından daha sağlıklı ve maksimum fayda sağlanması, akıllı sistemler ile arz ve talep dengesinin sağlanması mümkün hale gelecektir.

### **Sağlık Hizmetleri**

Sağlık hizmetlerinde Nesnelerin İnterneti teknolojisi sayesinde hastaların durumlarının daha yakından ve zahmetsiz takip edilmesi mümkün olmaktadır. Bu şekilde ölçümler istikrarlı olarak takip

edilerek hastalıkların yol açtığı istenmeyen durumlar tam zamanında önlenmektedir (Aktaş vd., 2016).

Sağlık değerlerin izlendiği ekipmanlara eklenecek sensörler ile bu sağlık değerleri verisi hastaların doktorları ve diğer ilgili kişiler ile internet üzerinden paylaşılabilir. Aynı zamanda Nesnelerin İnterneti teknolojisi yeni denenen ilaçlar ve genel alerjik tepkimelerin hızlı ve devamlı bir süreçte izlenebilmesine de olanak verir (Dohr, vd., 2010; Jara vd., 2010).

Nesnelerin İnterneti teknolojisinin sağlık sektöründeki örneklerinden bazıları sürekli kan basıncını ölçen taşınabilir tıp cihazı kişinin doktoruna tansiyonun yükseldiğini SMS ile bildirebilmesi, evinde düşen yaşlının duvarlarda bulunan algılayıcılar ile algılanıp bakım merkezlerinin uyarıldığı uygulamalar şeklinde gösterilebilir. Bu uygulamaların birçoğu hayata geçirilmiş ve sonraki yıllarda daha birçok uygulamayı beraberinde getirecektir (Aktaş, 2016).

Dolayısıyla, artan bilginin işlenmesi ve klinik verilerin bütünleşik olarak sunulması birçok karar aşamasına destek sağlayacaktır. Uzaktan kontrol sistemleri ve kişilerin anlık verilerinin depolanması ve otomatize edilmiş sistemler birçok kişiye fayda sağlayacaktır. Bu şekilde, erken teşhis ve erken müdahale alanında fayda sağlanması, araştırmaların daha sağlıklı ilerlemesi ve veri güvenilirliği ve erişilebilirliği sağlanabilecektir.

### ***Tedarik Zinciri ve Lojistik***

RFID ve sensör ağları hali hazırda tedarik zinciri yönetiminde kullanılmaktadır. Sensörler üretim hattında RFID ise tedarik zincirinde ürünlerin firmalar tarafından izlenilmesinde kullanılmaktadır.

Daha güncel ve detaylı veri sağlanması sonucunda, sahte ürün ve kırbaç etkisini azaltır ve lojistik ve tedarik zincirinin daha etkin olması sağlanır (Flügel ve Gehrman, 2008).

Nesnelerin İnterneti teknolojisiyle eskiden sadece mekanik ve elektronik parçalardan oluşan ürünler, elektronik ve birbirine internet ve bazı platformlarla bağlı donanım, sensor ve karmaşık aletlere dönüşeceklerdir.

### ***Sosyal Medya***

Nesnelerin İnterneti kullanıcıların bilgilerini ve buldukları konum bilgisini, yakınlarındaki sosyal etkinlikleri, arkadaşlarını paylaşarak facebook ve twitter gibi sosyal ağlarda da kullanılabilir (Vazquez ve Lopez-de-Ipina 2008).

### ***Ulaşım***

Motorlu taşıtlarda ve toplu taşıma sistemlerinde sensor sayısı gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Akıllı yollar, ışıklar, otoparklar ile her açıdan bütünleşmiş bir yolculuk deneyimi ortaya çıkmaktadır. Sensörler ile yol üzerindeki araç sayısı, yol yoğunluğu, yol çalışmaları, vb. verilerle

ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Yolcuların daha kaliteli ve güvenli bir şekilde seyahat etmeleri sağlanabilmektedir. Otonom araçlar sayesinde düşük kaza oranları, hem güvenlik, hem maliyet kazancı olarak ortaya çıkmaktadır. Daha iyi sensörler ile taşınan ürünlerin daha sağlıklı, taze ve istenildiği gibi taşınma imkânı sağlanmaktadır (Torğul, 2015).

### **Kamu Alanı**

Hükümetler ise işletmelerden sonra Nesnelerin İnternetini en çok benimseyen kurumlar olacaktır. Bu şekilde, bir biriyle daha iyi konuşan bir savunma sanayisi, devlet çalışanlarının verimliliğinin artması ve vatandaşların yaşam standartlarının artması mümkün hale gelecektir.

### **Giyilebilir Teknoloji:**

Küresel ticaret, tahminlere göre, yeni gelişmelerin etkisiyle 2050’de dörde katlanarak yaklaşık olarak 68,5 trilyon dolara ulaşacaktır. Nesnelerin İnterneti ile ilgili karşımıza çıkan işletmeler için de önemli bir iş fırsatı haline dönüşen kavram ‘giyilebilir teknoloji’lerdir. Ürünlerin giyilebilir teknoloji kabul edilebilmesi için bazı şartlar bulunmaktadır. İlk olarak üründe akıllı sensörlerden gelen bilgilerin akıllı cihaza kablosuz ağ ile veya bluetooth ile aktarılması gerekmektedir. Birçok sektörde önemli bir dönüşüm bu şekilde başlatılmaktadır. Bu sektörlerden dikkat çeken kargo ve lojistikdir. Geleneksel giyilebilir çözümlerden ziyade kullanışlılığı ve verimliliği artıran giyilebilir teknolojiler özellikle toplama, paketleme ve sevkiyat gibi lojistik işlemlerde büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

### **Nesnelerin İnterneti Teknolojisinde Karşılaşılabilecek Zorluklar:**

Nesnelerin İnterneti teknolojisi hem teknik hem de sosyal anlamdaki zorlukları içinde barındırır. Bu teknolojinin kabulü ve yayılmasının sağlanabilmesi için güvenlik, gizlilik, yasal sorumluluklar gibi konu başlıklarının çözülmesi gereklidir.

Esasında, bireyler, işletmeler ve hükümetler nesnelerin interneti teknolojisinin içeriği hakkında fazla bir bilgiye sahip değildir. Gündelik nesnelerin bilgi halinde kullanılması hem fırsat hem de riskleri barındırmaktadır (Council, 2008).

### **1.Güvenlik**

Nesnelerin İnterneti teknolojisinin kullanıldığı aletler kablosuz internet ile bağlantının sağlandığı ve bazı durumlarda kamu alanlarında bulunan aletlerdir. Günümüzde kablosuz internetin güvenli kullanımı şifreleme, kriptolama yolu ile yapılmaktadır. Şifreleme aynı zamanda nesnelerin İnternetinde de bilgi güvenliğini sağlamada ana çözümlerden biridir. Ancak mevcut durumda çoğu Nesnelerin İnterneti aleti şifrelemeyi destekleyecek güçte değildir. Nesnelerin İnternetinde şifrelemeye olanak sağlamak için daha etkin ve daha az enerji kullanımı gerektirecek algoritmalara ihtiyaç vardır. Şifrelemenin yanında kimlik yönetimi de güvenlik açısından önemli bir konudur.

Nesnelerin İnterneti aletleri için özgün kimlik belirleyicileri, finansal kurumlara kişisel kimlik oluşturmada, yasal olmayan aktiviteleri belirlemede rol oynamaktadırlar (Roman, Najera, ve Lopez, 2011; Yan ve Wen, 2012).

## **2.Gizlilik**

Her gün daha fazla nesne Nesnelerin İnterneti ile erişilebilirken kişisel gizlilik konusu daha da fazla önem kazanmaktadır. Veri sahiplerinin onayı olmadan kullanılmaması sağlanmalıdır. Gizlilik politikaları bu noktada önem kazanmaktadır. Nesnelerin İnternetinde kullanılan akıllı nesnelerin ve okuyucuların gizlilik politikaları ile donanmış olmaları gereklidir. Akıllı nesne ile okuyucu karşılaştığında iletişime geçmeden diğerinin gizlilik politikasını kontrol etmesi gereklidir (Roman vd., 2011).

Gizliliğin korunması bu teknolojik altyapının sağlamlığı ve saydamlığı açısından zaruridir. ITU, The Internet Of Things, Internet Reports, 2005 raporuna göre, (Union, 2005), tüketici haklarında, tüketici niyetinde, hizmet şeffaflığında ve kamu bilincinin yaratılmasında gizliliğin korunması önkoşuldur.

## **3.Yasal Yükümlülük**

Nesnelerin İnterneti incelenmesi gereken, üzerinde çalışılması gereken yeni yasal yükümlülükler ortaya çıkarmıştır. Nesnelerin İnterneti gibi küresel veri kaynaklarının yönetimi tek bir grubun eline bırakılmamalıdır. Daha geniş çaplı bir paydaş yönetimi daha uygundur. Weber (2009) tüm ilgili paydaşı içeren bir paylaşımcı yönetim tarzının gerekliliğinden bahsetmiştir. Yükümlülük ve uygulama küresel kapsamda olmalıdır. Yaptırım ihtimaline karşı yükümlülüklerin tam ve eksiksiz yerine getirilmesi yönetim etkinliğini arttıracaktır (Weber, 2009; Weber, 2011).

### **Nesnelerin İnterneti'nin İşletmelere Yaratacağı Fırsatlar:**

Nesnelerin İnterneti uygulamalarının sınırlarını tahmin etmek pek mümkün değildir. Bilgi toplama ve kontrol için çok sayıda fırsatların ortaya çıkaracağı düşünülmektedir (Tümer ve Şengül, 2015).

Nesnelerin İnterneti işletmecilik faaliyetlerine çok büyük bir ivme kazandırdı, bu ivmenin en temel unsuru "maliyetlerdir". Nesnelerin İnterneti'ni oluşturan yapının yatırıma giden maliyeti önemli ölçülerde düşmektedir.

Nesnelerin İnterneti ile iş modelleri verimlilik ölçütlerine dayandırılarak yapılandırılmıştır. İşlemlerin ağ bağlantısı ile verimlilikleri, değer zincirinin bir kaynağı olarak görülmeyle birlikte, günümüzün rekabetçi ve yenilikçilik dünyasında başarılı olabilmek için işlem maliyetleri artık temel bir karar alma kriteri olmaktadır. Ürün ve pazar stratejileri iş modelinin en önemli katmanlarıdır. İnternetin akıllı bir şekilde ağ bağlantısı kurularak kullanılması rekabet ortamında iş modelinin farklılığını,

hızını, yenilikçiliğini ve müşteri odaklılığını ortaya çıkarmıştır. İş modeli ile sanal ortamda değer yaratımı çok kısa bir zaman içerisinde sağlanabilmektedir.

Günümüzün dijital dünyası çok daha fazla şeyi değiştirir hale getirmektedir. Üretim-Tüketim yapısındaki sanal boyuttaki değişiklik aslında paylaşım ekonomisi şeklinde değer ve fayda yaratımı üzerine kurulmuştur. Günümüzün müşterileri çok daha bilinçli tüketime yönelik bir anlayışa sahip olmuşlardır. Bu durum Nesnelerin İnterneti gibi veri sistemlerinin daha da hız kazanmasına yol açmış ve yenilikçiliği zorunlu kılmıştır.

Nesnelerin İnterneti ile mevcut işler artık çok farklı yapılması nedeniyle, yeni iş modellerine adapte olamayan büyük firmalar büyük risk taşımaktadır. S&P (Standard and Poors) şirket ortalama yaşı 1960 tarihli verilerinde bir şirketin ortalama yaşı 60 olurken, 2020 için bu ortalama yaş yaklaşık 12 yıl olarak ifade edilmektedir. Küçük firmalar teknolojiyi kullanarak birçok büyük firmanın önüne geçebilmektedir. 2020 senesi içerisinde Dijital dönüşümün, Nesnelerin İnterneti ile beraber dünya ekonomisine katkısının 11 trilyon dolar civarında olduğu belirtilmektedir. 2020 senesinde büyüklük üretim ile başlayıp, sağlık, akıllı şehirler, perakende, lojistik ve araçlar ile sıralanacağı belirtilmektedir. 2020'lere gelindiğinde tam otonom araçların kendi kendine giden araçların ortaya çıkmasına yol açacaktır. Akıllı evler ve ofislerde tasarrufa yönelik uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Güvenliğe yönelik uygulamalar ve konfora yönelik uygulamalar önemli gelişmelerdir. Üretim fazla bir potansiyele sahiptir.

Gelişmiş ülkelerde yüksek hızlı internete her yerden erişilebilmektedir. Dijital teknoloji bazı sektörleri tümenden sarsmakta, köklü değişimlere neden olabilmektedir. Son on yılda dijital teknolojiler işletmelerde büyük bir çığır açmaktadır. İşletmelerde satıştan tedarik zincirindeki ürünlerin dolaşımına kadar her şeyi yeniden düzenlemektedir. Mobil teknolojiler bu devrimin ana merkezinde yer almaktadır. Gelişen teknoloji, dünyayı daha detaylı bir biçimde anlamamızı sağlayacak yeni yöntemler oluştururken, kitle kaynağı modelleri, bağlı cihaz ve sensörlerin bütünü, çok daha ayrıntılı analizler ortaya çıkaracaktır. Hızla meydana gelen yeniliğe dayalı çok daha etkin üretim modelleri geliştirmek, daha iyi ürünler üretmek, bu ürünleri daha etkin bir biçimde pazarlamak ve işletmelerin müşterilerle etkileşimini tamamiyle değiştirmek mümkün olabilecektir.

Nesnelerin İnternetinden kaynaklanan değişim sadece teknolojik gelişmelerden değil aynı zamanda bu teknolojik gelişmelerin getirdiği pazarın yeniden yapılanması ve yeni oyuncuların pazara girmesinden kaynaklanmaktadır. Tüketici beklentileri ve davranışları bu teknolojik değişimlerle şekillenmektedir.

Serbest piyasa ekonomisinde rekabetçi olabilmek için farklılık yaratmak ve düşük maliyetli bir iş modeli oluşturmak önkoşuldur. Farklılık yaratma konusu artık büyük oranda işletmenin tüm fonksiyonları açısından yenilik yapmayı gerektirmektedir. Düşük maliyet ise kaynakları etkili kullanma, verimliliği geliştirme ve atık (israf, fire) üreten süreç ve faaliyetlerden kaçınma anlamına gelmektedir. Rekabet dünyası içerisindeki işletmelerin verimlilik düzeylerini arttırabilmeleri için

gelişen teknolojik altyapı ile yeni teknik ve yöntemleri uygulama çabası içerisinde en az çaba ile en çok çıktıyı verebilecek bütün üretim kaynakları arasındaki dengeyi sağlayabilmeleri gerekmektedir. Ancak önemle belirtilmesi gereken husus, maliyeti düşürmek verimliliği arttırmak demek değildir. Verimlilik üretim miktarını ölçen bir ölçüt değildir, çıktıdaki artış verimlilik artışına göreceli olarak bağlıdır. Aslında verimlilik, karlılığın bir göstergesi değildir, belli durumlarda düşük verimliliği olan projeler karlı bir şekilde addedilebilir. Verimlilik kaliteyle aynı şey değildir. Verimlilikteki bir artış, daha iyi kaliteyi sağlamamaktadır. Bu noktada Nesnelerin İnterneti yarattığı teknolojik dönüşümle, verimlilik katsayısını, gereksinim duyulan doğru ürün ve hizmeti, doğru miktarda, doğru zamanda, doğru hızda, katma değer yaratarak, doğru kaynaklarla, doğru biçimde, müşterinin talep ettiği kalitede, çevreye zarar vermeden arttırarak farklılık ve rekabet gücünü oluşturmaktadır.

Dolayısıyla, işletmelerin küresel ölçekte teknolojik dönüşümle elde etmeyi amaçladıkları en önemli husus verimliliğidir. Akıllı sistemler, Nesnelerin İnterneti'ne dayalı geliştirilen hizmet türleri verimlilik ölçütü temel alınarak geliştirilmektedir.

Türkiye'de işletmelerin büyüebilmesi ve rekabet avantajı yakalayabilmesi ancak internet ve dijital dünyanın içine uyum sağlamakla mümkündür. Nesnelerin İnterneti teknolojisi, Türkiye'de özellikle küçük ölçekli işletmelere büyük bir rekabet fırsatı sunmaktadır. Verimlilik ancak internet teknolojilerinin içinde var olabilecek işletmeler için önemli bir çıktı haline gelebilecektir. Artık tüm uluslararası raporlarda Dünya ticaretini değiştirecek eğilimler dijital dönüşüm, internet, bilgi teknolojileridir.

Nesnelerin İnterneti ile akıllı fiyat uygulamaları ile anlık müşteri analizi ve kişiselleştirilmiş ürün fırsatı işletmeye en doğru fiyatlandırmayı yapabilecektir. Bu bağlamda, yararsız fiyatlandırma yöntemlerinin kullanılmasına gerek kalmayacak, daha ölçeklenebilir ve makul fiyatlar müşterilere sunulacaktır.

Nesnelerin İnterneti ile Akıllı dağıtım, hem ürünler, hem depo ve mağaza gibi mekânlar hem de işletmeler arasında daha çok bağlantı kurabilecektir. Tedarik zinciri yönetiminde nesnelerin interneti ve ağ bağlantısıyla, depolama, yük taşıma işlevleri hızlı, güvenilir ve kolay yapılabilir hale gelecektir. Tedarik zinciri veya lojistik operasyonu olan tüm işletmeler için nesnelerin interneti, müşterilere özel teslimat seçeneklerinden, daha verimli depolama ve nakliye kadar düzen değiştirici bir etki yaratabilecektir. Depolamada birbirine bağlanan nesneler daha akıllı envanter yönetimini geçerli hale getirecektir. Yük taşımacılığında izleme ve takip daha hızlı, doğru, öngörülü ve güvenli bir biçimde yapılacaktır. Dolayısıyla, bu teknolojik dönüşüm, müşteriler için daha hızlı, güvenilir ve maliyet etkin hizmet anlamına gelecektir (Muradoğlu, 2015).

Nesnelerin İnterneti nesnelerin çeşitli veriler üretip kablosuz aktarmasını teknolojik altyapısı sayesinde aktarmaktadır. Nesnelerin İnterneti ile uzaktan algılama, fiziksel dünyayı denetleyebilme ve farklı, yenilikçi hizmet sunumu verimli bir biçimde sağlanabilmektedir.

Özellikle gelişen ülkelerde veri bulmak zor olduğundan, Nesnelerin İnterneti önemli bir avantaj sağlamaktadır.

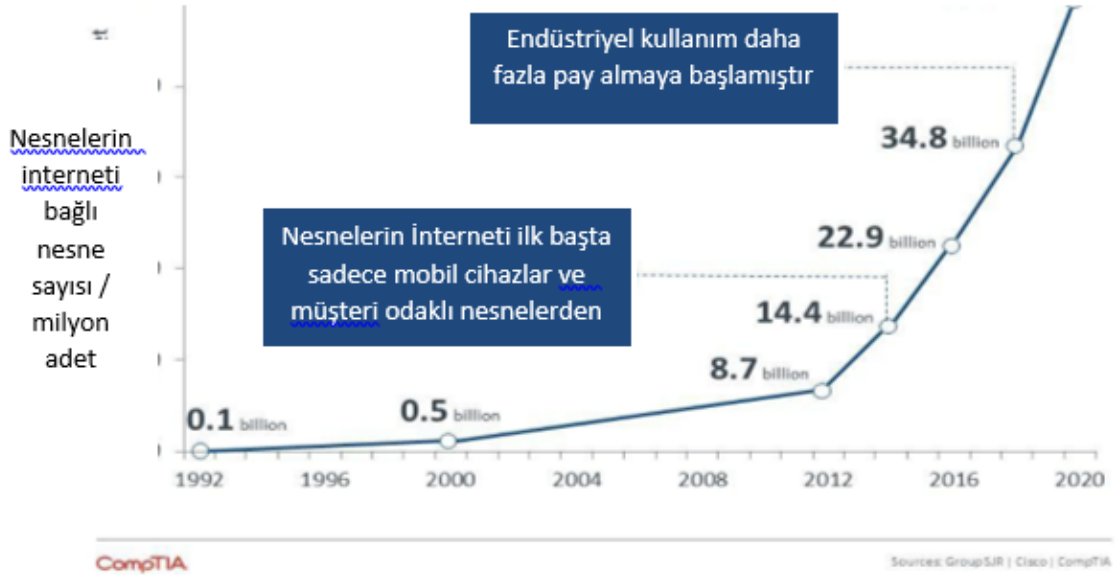
### Nesnelerin İnterneti IoT, Yönelimi ve Gelecek Dönem Beklentileri

Artan teknolojik dönüşüm ile beraber nesnelerin interneti teknolojisinde önümüzdeki dönemde önemli derecede gelişme beklenmektedir.

Farklı kaynakların beklentileri incelendiğinde;

Cisco's Trend Raporu 2020 yılına kadar 50 milyon, Gartner Inc 20,8 milyon, BI Intelligence ise 34 milyon aletin nesnelerin interneti ile bağlanacağını öngörmektedir. McKinsey Global Nesnelerin İnterneti pazarının 2025'e kadar her yıl %30'luk büyümenin üzerine çıkacağını savunmaktadır (Turkishtime, 2015).

### Nesnelerin İnterneti ile ilgili Tahminler



Şekil 3: Nesnelerin İnterneti ile ilgili Tahminler:

Kaynak: CompTIA, RESEARCH Sizing Up the Internet of Things Published: Friday, August 28, 2015, <https://www.comptia.org/resources/sizing-up-the-internet-of-things>



IDC (International Data Corporation), nesnelerin interneti çözüm pazarının 2013’de 1,9 trilyon dolardan 2020’de 7,1 trilyon dolara çıkmasını beklemektedir. Accenture 2030 yılına kadar nesnelerin internetinin küresel ekonomiye 14.2 trilyonluk bir katkı sağlayacağını öngörmektedir.

Nesnelerin İnternetinin iş dünyasındaki etkilerine bakıldığında ise;

Cisco Nesnelerin İnterneti ile dünyada yenilik alanında 2,1 trilyon dolar, kaynak kullanımından 2,1 trilyon dolar, tedarik zinciri ve lojistik alanında 1,9 trilyon dolar, çalışan verimliliği artırımından 1.2 trilyon dolar ve artan tüketici deneyiminden 700 milyon dolar kar edileceğini düşünmektedir. Aynı şekilde Mc Kinsey 2025 yılına kadar her sene 11,1 trilyon dolarlık bir ekonomik etki tahmin etmektedir. IDC (International Data Corporation) nesnelerin internetinin özellikle üretim, tüketim, taşımacılık ve perakendenin alanında büyüyeceğini savunmaktadır (Turkishtime, 2015).

Bunun yanında önemle belirtilmesi gereken husus, işletmelerin nesnelerin internetine geçişinde bir takım soru işaretleri bulunmaktadır. World Economic Forum tarafından yapılan bir anket çalışmasında 2020 senesine gelindiğinde belirtilen öngörü, nesnelerin internetine bağlı cihazların 20, trilyon, 34 trilyon veya 50 trilyon olabileceği yönündedir. 2019 yılına gelindiğinde nesnelerin interneti ile ağ bağlantılı cihazların, makinelerin 10 kat daha artacağı, bu eğilimin 2014 yılında 2.5 trilyondan yaklaşık 24 trilyona gelebileceği yönündedir (World Economic Forum, 2015).

## **Sonuç**

Nesnelerin İnterneti, sahip olduğu yapısı ve gelişmekte olan özellikleri sayesinde insanların işlerini kolaylaştıracak birçok yenilik, katma değer, güvenlik ölçütleri ve pratik iş modelleri sunmaktadır. Bu teknoloji tarımda, sağlıkta, ekonomide, ulaşımda ve daha pek çok alanda kullanılmakta ve kullanım alanları hızlı bir şekilde büyümektedir. Hem kullanıcı hem üretici hem de geliştirici açısından nesnelerin interneti ile olan bağlantısı gelişmekte ve yeniliklerle beraber dönüşüme uğramaktadır. Nesnelerin İnternetinde çok önemli bir adım olan haberleşme aşaması, birçok teknolojiyi desteklemektedir.

Nesnelerin İnterneti aslında insanların yerini makinelerin alması gibi bir risk doğurmamaktadır. Tam tersine, daha fazla işgücü potansiyeli yaratmaktadır çünkü iş form, model değiştirmektedir. İnsanlar artık iş formu açısından daha bilişsel, daha entelektüel sermayelerini kullanabilecekleri alanlara kayacaklardır.

Nesnelerin İnterneti ile ürün yaşam döngüsü izlenebilir hale gelecektir, çünkü ürün kendi hafızasını bilgi ve veri açısından taşıyor durumda olacaktır. Bu bağlamda, verimlilikler, katma değer, yükselcek, her türlü problem çok önceden teşhis edilebilir olacaktır.

Nesnelerin İnterneti ile beraber, işletmeler çok düşük bir maliyetle yeni ürünlere yönelik işlem yapabilecektir. Bu olanak yatırım maliyetlerini ciddi oranlarda düşürüp, küçük ölçekli işletmeler büyük ölçekli işletmelerle rekabet edebilir hale gelebilecektir.

Çevresel faktörlere bakıldığında, kaynakların etkin kullanılmamasından dolayı çok fazla atık ile karşılaşmakta bir diğer ifadeyle işletmeler çok fazla girdi kullanıp bunlar çıktıya dönüştüğünde doğaya zarar verebilmektedir. Nesnelerin İnterneti ile işletmeler girdilerini optimize bir şekilde kullanmaya başlayacağından, herhangi bir ürünün yaşam döngüsü sona erdiğinde, atıklar azaltılarak doğaya verilen zarar önlenmiş olacaktır.

Nesnelerin İnterneti ile işletmeler büyüme stratejilerini daha doğru, gerçekçi ve hedef, sonuç odaklı yapabileceklerdir. Nesnelerin İnterneti, endüstri 4,0 ile getirmiş olduğu yeni sanayi anlayışıyla işletmelere hız, esneklik, verimlilik, değer ve güç kazandıracaktır.

Dolayısıyla, nesnelerin interneti teknolojisiyle, müşteri deneyiminde hızlı bir şekilde iyileşme sağlanabilmekte, yeni teknolojiler, sadece işletmelerin değil, aynı zamanda değer zincirinde yer alan bütün iş ortaklarının süreçlerini olumlu yönde değiştirmekte, yeni iş yapış modellerinin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Daha yüksek kalite ile yeni ürünlerin pazara daha hızlı bir biçimde sürülmesi mümkün hale gelmektedir. Daha paylaşımcı, işbirlikçi ama bir o kadar rekabetçi bir iş dünyasına hizmet sunmaktadır.

### **Kaynaklar**

Aktaş, F, Çeken, C, Erdemli, Y.E, “Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Biyomedikal Alanındaki Uygulamaları”, **Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi**, s:37-54.

Bacanak(2015), “Nesnelerin İnterneti'nin Kuşbakışı Görünümü”, <http://www.kadinbilisimci.com/nesnelerin-internetinin-kusbakisi-gorunumu/>

Berk, A. A; Varoğlu, A.K, “İş Modeli Kavramını Tanımlama ve Strateji Kavramı İle Farklılıklarına Yönelik Bir Araştırma”, Kasım 2013, Cilt:12, Sayı 2, **Savunma Bilimleri Dergisi**, s:95–118.

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, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering, s: 37-44.

CompTIA (2015),“ Sizing Up the Internet of Things”, <https://www.comptia.org/resources/sizing-up-the-internet-of-things> (28.08.2015)

Dohr, A., Modre-Opsrian, R., Drobits, M., Hayn, D., Schreier, G. (2010), **“The Internet of Things for ambient assisted living”**, Proceedings of the Seventh International Conference.12-14 Nisan, s: 804-409. Washington.

Duman, A.A, (2016), **“Endüstri 4.0 İle Gelen Yeni Üretim Çağı Akıllı Fabrikalar”**, <https://www.innova.com.tr/blog/yazi.asp?ID=202&baslik=Endustri-40-Ile-Gelen-Yeni-uretim-Cagi-Akilli-Fabrikalar>.

Flügel, C.; Gehrmann, V. (2008). **“Scientific Workshop 4: Intelligent Objects for the Internet of Things: Internet of Things–Application of Sensor Networks in Logistics.”**, European Conference on Ambient Intelligence . 19-22 Kasım , Berlin.

Görkem, L; Bozuklu, M., 2016 **“Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar ve Ülkemizdeki Mevcut Durum”**, **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, sayı 13.

IERC (2011), **“Internet of Things : Strategic Research Roadmap”** , [http://www.internet-of-things-research.eu/about\\_iiot.htm](http://www.internet-of-things-research.eu/about_iiot.htm)

Insights (2016), **“Ironpaper, Internet of Things Market Statistics”**, <http://www.ironpaper.com/webintel/articles/internet-of-things-market-statistics>.

ITU (2005), **“The Internet Of Things, Internet Reports”**, [http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings\\_summary.pdf](http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf).

Jara, A. J., Belchi, F. J., Alcolea, A. F., Santa, J., Zamora-Izquierdo, M.A., Gomez-Skarmeta, A. F. (2010),**“A Pharmaceutical Intelligent Information System to Detect Allergies and Adverse Drugs Reactions based on Internet of Things”**. 8th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops). 29 Mart-2 Nisan, Mannheim.

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.

Liu, J., Li, X., Chen, X., Zhen, Y., Zeng, L. (2011). **“Applications of Internet of Things on smart grid in China.”** . Proceedings of the 13th International Conference on Advanced Communication Technology.

McKinsey. (2013). *Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, and the Global Economy*, McKinsey.

National Intelligence Council (2008), <http://www.fas.org/irp/nic/disruptive.pdf>.

Oral, O.;Çakır. M., (2017), **“Nesnelerin İnterneti Kavramı Ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması”**, 4. Ulusal Meslek Yüksekokulları Sosyal Ve Teknik Bilimler Kongresi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 11-13 Mayıs, Burdur.

Özköse, H., (2014), **“Bilişim Uzmanlığı Tezi, Makineler Arası Haberleşme (M2M) ve Türkiye İçin Düzenleyici Öneriler”**, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.

Roman, R., Najera, P., Lopez , J. (2011). **“Securing the Internet of Things”**. IEEE Computer, s:51-58.

Shashank, A., Dario, V., (2013),**“A Survey on Internet of Things”**, Abakos.

Şişmanyazıcı, D., Doğan, B., (2016), **“Nesnelerin İnternetinde Veri Madenciliği”**, **International Conference on Computer Science and Engineering**, Tekirdağ.

Torğul, B., Şağbanşua, L., Balo, F. (2016). **“Internet of Things: A Survey. International”** Journal of Applied Mathematics,Electronics and Computers, s: 104-110.

Turak, Y., (2015), **“Nesnelerin İnterneti Ve Güvenliği”**, İstanbul, [www.yigitturak.com/wp-content/uploads/loTGuvenligi.pdf](http://www.yigitturak.com/wp-content/uploads/loTGuvenligi.pdf)

Turkishtime., (2015), **“Nesnelerin İnterneti tedarik zinciri ve lojistik operasyonlarına 1.9 trilyon dolar kazandıracak”**, <http://www.turkishtimedergi.com/dijital-ekonomi/nesnelerin-interneti-1-9-trilyon-kazandıracak>.

Tümer, E.A; Şengül, B,S; Koçer, S., (2015). **“Nesnelerin İnternetine Erişim”**, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Vicini , S., Sanna, A.,Bellini , S. (2012). **“A living lab for Internet of Things vending machines”**. Springer, Berlin.

Weber, R. H. (2009). **“Internet of things–Need for a new legal environment?”**, Computer law & security review, s: 522-527.

Weber, R. H. (2011). **“Accountability in the Internet of Things”**. Computer Law & Security Review, s: 133-138.

Weinberg, B. D., Milne, G. R., Andonova, Y. G. (2015). **“Internet of Things: Convenience vs. privacy and secrecy”**. Business Horizons, s:615-624.

Whitmore, A., Agarwal, A., Xu, L. D. (2015). **“The Internet of Things—A survey of topics and trends”**. Inf Syst Front , s: 261-274.

World Economic Forum. (2015), **“Explainer: The internet of things”**, <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/the-internet-of-things-explained>.

Yazıcı, G. (2015), **“Nesnelerin İnterneti Nasıl Popüler Oldu?”**, <https://www.karel.com.tr/blog/nesnelerin-interneti-nasil-populer-oldu>.

Yan, B.; Huang, G. (2008). **“Application of RFID and Internet of Things in Monitoring and Anti-counterfeiting for Products. In Business and InfoApplication of RFID and Internet of Things in Monitoring and Anti-counterfeiting for Products”**. ISBIM Business and Information, s: 392-395.

Yan, T.; Wen, Q. (2012). **“A trust-third-party based key management protocol for secure mobile RFID service based on the Internet of Things”**, Knowledge Discovery and Data Mining , s: 201-208.

Yiğitbaşı H.Z., **“Nesnelerin İnterneti Ve Makineden Makineye Kavramları için Kilit Öncül-IPv6”**, [www.ipv6.net.tr/docs/ipv6konf/pdf/15.pdf](http://www.ipv6.net.tr/docs/ipv6konf/pdf/15.pdf)

Yu, Y., Wang, J., Zhou, G. (2010), **“The exploration in the education of professionals in applied internet of things engineering”**, <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5606038/?reload=true>